

ЖШС «СП«NEFT»  
Қазақстан, Алматы қ-сы,  
Егизбаев 7В көш.  
төл.: +7 (727) 391 24 85  
моб.: +7 (775) 990 63 61  
office@spneft.kz



ТОО «СП«NEFT»  
Қазақстан г. Алматы, ул.  
Егизбаева 7В  
төл.: +7 (727) 391 24 85  
моб.: +7 (775) 990 63 61  
office@spneft.kz

«Завод теплоизоляционных материалов по адресу:  
Республика Казахстан, Алматинская область,  
Талгарский район, Индустриальная зона «Кайрат»

## Общая пояснительная записка

## Рабочий проект

20/05-21-0ПЗ

ТОМ 1

Генеральный директор ТОО "СП "NEFT":

Кадырбеков Н.М.



Главный инженер проекта ТОО "СП "NEFT":

Ткаченко О.В.

г.Алматы 2021

## Содержание

Номера разделов	Наименование	Номера страниц
1	2	
1	Общие данные проекта	2
2	Генеральный план и транспорт	9
3	Технологические решения	14
4	Архитектурные решения	73
5	Конструкции железобетонные	75
6	Конструкции металлические	92
7	Водопровод и канализация	106
8	Отопление и вентиляция	115
9	Тепломеханические решения	132
10	Автоматическое пожаротушение	141
11	Электроснабжение и электроосвещение	149
12	Автоматическая пожарная сигнализация	155
13	Структурированные кабельные сети	158
14	Локальная система оповещения	160
15	Система часофикации	162
16	Видеонаблюдение	164
17	Система контроля и управления доступом	167
18	Охранная сигнализация	169
19	Наружное видеонаблюдение	171
20	Система охраны периметра	172
21	Автоматизация отопления и вентиляции	173
22	Наружные сети связи	174
23	Наружные сети водоснабжения и водоотведения	176
24	Пути железнодорожные	182
25	Сети газоснабжения	190
26	Проект организации строительства	205

Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий

Главный инженер проекта  
ТОО «СП «NEFT»

Ткаченко О.В.

## **1. Общие данные проекта.**

### **1.1. Введение**

Наименование объекта: «Завод теплоизоляционных материалов, по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона «Кайрат».

Заказчик проекта ТОО «ТехноНИКОЛЬ – Центральная Азия»

### **1.2. Общие сведения**

Администратором и заказчиком работ является ТОО «ТехноНИКОЛЬ – Центральная Азия»

**Генеральный проектировщик**

ТОО «СП «NEFT», БИН 050540006095, Государственная лицензия ГСЛ N 003345 выдана 2 марта 2018 г.

Основанием для разработки проекта явились:

- Техническое задание на разработку проекта «Оценка воздействия на окружающую среду»;
- Справка РГП «Казгидромет» о климатических характеристиках **по АМС Альмерек за 2020 год 22-01-21/980 F8386ADE81D04A02 16.08.2021;**

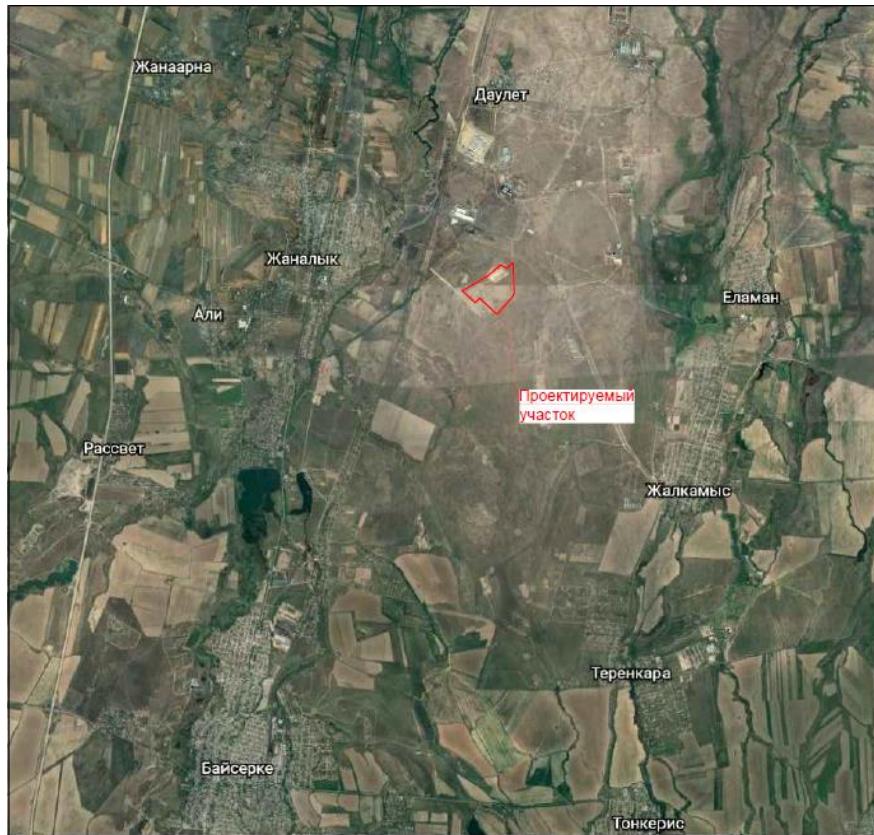
- Справка РГП «Казгидромет» о фоновом загрязнении атмосферного воздуха от 13.08.2021г.;
- Архитектурно-планировочное задание;
- Акт на право частной собственности на земельный участок;
- Протокола дозиметрического контроля;
- Протокола измерений содержания радона и продуктов его распада в воздухе;
- Ситуационная схема размещения;
- Заявление об экологических последствиях.

Рассматриваемый объект будет расположен по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона «Кайрат».

**Окружение по сторонам света:**

**Проектируемая площадка граничит**

- с севера на расстоянии более 1,1 км АО ЮСКО Логистик.
- с юго-западной стороны на расстоянии расстоянии 1,9 км от проектируемого завода расположен поселок Жаналык.
- с восточной стороны на расстоянии более 3,5 километров расположен поселок Жалкамыс.
- с юга на расстоянии более 1,5 км расположен потребительский кооператив С/Т «Кок Дала»



Площадь земельного участка – 30,6 га. Целевое назначение участка – для строительства и эксплуатации производственных зданий и сооружений.

Проект генерального плана Завод теплоизоляционных материалов по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона "Кайрат" разработан на основании задания на проектирование.

Проект генерального плана выполнен на топосъемке в масштабе 1:500, выполненной ТОО "Алматы Строй Изыскания" 26 мая 2021г.

Система координат - местная, система высот - Балтийская.

Разбивка зданий и сооружений производится в системе местных координат.

Общая площадь земельного участка по Гос Акту составляет 30.6033 га.

По периметру участок огорожен металлическим ограждением с колючей проволкой и имеет два въезда на участок. Транспортная связь объекта предусмотрена с через местные проезды индустриальной зоны.

По территории предусмотрены проезды для движения грузовых и пожарных машин по периметру зданий и сооружений. Вертикальная планировка разработана с учетом обеспечения естественного водоотвода от зданий и входов по проезжей части прилегающих автодорог в пониженные места рельефа. Отвод поверхностных вод предусмотрены через арычные лотки закрытого типа и дождеприемные колодцы на северо-западный угол участка, где предусмотрены очистные сооружения.

Участок под строительство имеет естественный уклон с юг на северо-восток участка. Перепад высот по участку составляет 3,51м в пределах абсолютных отметок 571,67-568,16

За условную отметку 0,00 принят уровень чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной отметке - 571,6 Производственный корпус с АБК (каменная вата) и Производственный комплекс с АБК завода XPS -571,4.

Основные показатели по генеральному плану представлены в таблице 2.1.

#### **Основные показатели по генеральному плану**

Таблица 2.1.

№ п.п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка (по Гос.Акту)	га	30,6033
2	Площадь резервных участков	м <sup>2</sup>	97148,9
3	Площадь застройки:	м <sup>2</sup>	27904,8
4	Площадь покрытия:	м <sup>2</sup>	150853,4
5	Площадь озеленения:	м <sup>2</sup>	30126,1
6	Процент резервных участков:	%	32
7	Процент застройки:	%	9
8	Процент покрытия:	%	49
9	Процент озеленения:	%	10

Участок под строительство «Завода теплоизоляционных материалов расположена в Алматинской обл., Талгарском р-не, Индустриальная зона «Кайрат».. Участок свободен от застройки.

#### **Климат**

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017 (Строительная климатология) район строительства расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Нормативное значение веса снегового покрова – 1,20 кПа.

Нормативное значение ветрового давления – 0,39 кПа.

Абсолютная минимальная температура воздуха -37,7<sup>0</sup> С.

Температура воздуха наиболее холодных суток - 23,4<sup>0</sup> С.

Температура воздуха теплого периода 28,2<sup>0</sup> С.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля) 30,0<sup>0</sup> С.

Абсолютная максимальная температура воздуха 43,4<sup>0</sup> С.

Расчетная температура холодной пятидневки - минус 20,1°C (обеспеченностью 0,92).

Продолжительность периода со среднесуточной температурой не выше 0<sup>0</sup> С составляет 105 суток.

#### **Инженерно-геологические условия**

На проектируемом участке работ до глубины 25,0 м выделено 10 инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-1. Почвенно-растительный слой.

ИГЭ-2. Суглинок просадочный.

ИГЭ-3. Суглинок непросадочный.

ИГЭ-4. Супесь просадочная.

ИГЭ-5. Супесь непросадочная.

ИГЭ-6. Суглинок непросадочный.

ИГЭ-7. Суглинок непросадочный.

ИГЭ-8. Суглинок непросадочный.

ИГЭ-9. Песок водонасыщенный.

ИГЭ-10. Песок водонасыщенный.

Максимальная глубина проникновения нулевой температуры - 1,50 м.

Категория сложности инженерно-геологических условий – вторая.

Исследуемая территория относится к потенциально неподтопляемой.

Сейсмичность района – 8 баллов (СП РК 2.03-30-2017). Уточненная сейсмичность площадки 9 баллов.

Грунты не проявляют пучинистых свойств.

Тип грунтовых условий по просадочности – первый.

Нормативная глубина промерзания суглинков 79 см, супесей 96 см, песков средней крупности и крупных 103 см.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт 150 см.

Глубина залегания появившегося уровня подземных вод на период изысканий (июнь 2021 г.) 4,3-6,7 м. Установившийся уровень подземных вод 3,9-6,3 м. В период максимума возможно повышение уровня подземных вод на 0,8-1,0 м.

Строительные категории грунтов по трудности разработки: в числителе одноковшовым экскаватором, в знаменателе для условий ручной разработки:

- Почвенно-растительный слой – 1/1 СН РК 8.02-05-2002, Суглинок (ИГЭ-2) – 2/2, Супесь – 1/1 , Суглинок (ИГЭ-3, ИГЭ-6, ИГЭ-7 и ИГЭ-8) – 1/1, Песок – 1/1.

Основанием фундаментов принят суглинистый грунт со следующими физико-механическими характеристиками:  $\rho_n=1,9$  кг/м<sup>3</sup>.

- Дорожно-климатическая зона – V.

На площадке предусмотрено строительство первой очереди **завода по производству каменной ваты и завода по производству экструдированного полистирола (XPS)**.

### **1.3. Период строительства**

В настоящее время на участке отсутствуют здания и сооружения, инженерные сети, организована строительная площадка, зеленые насаждения под вынужденный снос не подпадают.

Строительная площадка будет огорожена металлическим забором высотой 4 метра.

На въезде на территорию будет организована площадка мойки колес и днищ автомобилей, оборудованная эстакадой, поддоном для сбора стоков, резервуаром-отстойником, насосом подачи отстоянной воды на орошение или обратно на мойку.

**Период строительства, согласно Письму Заказчика составит 15 месяцев, начало строительства апрель 2022 года**

**В строительстве объекта задействовано 518 человек, из них: ИТР, служащие, МОГ и охрана – 83 человека, 435 - рабочих.**

Заправка автотранспорта и техники ограниченной подвижности будет осуществляться на ближайших автозаправочных станциях. Для компактного размещения и удобства все механизмы, инструменты и используемые в строительстве материалы, а также временные строения для рабочих будут располагаться в специально отведенных местах на территории строительной площадки.

При земляных работах выполняется противопылевое орошение. Открытых складов сыпучих материалов на территории строительной площадки нет. Приготовление бетона осуществляется централизованно, готовая бетонная смесь доставляется на площадку строительства спец автотранспортом. Прочие материалы также будут привозиться на площадку по мере необходимости.

На строительной площадке будут организованы следующие здания и сооружения: контора, диспетчерская, бытовые помещения для рабочих, комната приема пищи, материальный склад, душевые, навес, медпункт, автомойка, противопожарный щит, место приема бетона, биотуалеты, проходная, площадка для мусорных контейнеров.

Инженерное обеспечение строительной площадки:

Электроснабжение – централизованное.

Водоснабжение – централизованное.

Канализация – в биотуалеты, с последующим вывозом содержимого в специально отведенные места.

Теплоснабжение – электрообогревателями.

#### **1.4. Перечень нормативно-правовых документов, использованных при разработке проекта.**

- Технический регламент от 17 августа 2021 года № 405 «Общие требования к пожарной безопасности»;
- СНиП РК 3.02-09-2010 «Производственные здания»;
- СН РК 3.02-27-2019 «Производственные здания»;
- СН РК 3.02-29-2019 «Складские здания»;
- СП РК 3.02-29-2019 «Складские здания»;
- СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СНиП РК 3.05-09-2002 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».
- СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СНиП РК 3.02-38-2006 «Объекты общественного питания»;

- СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий»;
- ОНТП 444-86 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий по производству минераловатных изделий и конструкций»;
- ОНТП 02-87 «Общесоюзные нормы технологического проектирования производств по переработке пластмасс»;
- ВСН 6-75 «Инструкция по проектированию производства газообразных и сжиженных продуктов разделения воздуха»;
- ГОСТ 12.2.052-81 «Межгосударственный стандарт оборудование, работающее с газообразным кислородом Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 24774-81 «Вагранки литейные коксовые»;
- СН РК 3.03-14-2014 «Железные дороги»;
- СП РК 3.03-114-2014 «Железные дороги»;
- ГОСТ 21.702—2013 «Правила выполнения рабочей документации ж/д путей.»;
- СН 449-72 «Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог»;
- ВСН 94-77 «Инструкция по устройству верхнего строения железнодорожного пути»;
- ГОСТ 21.204-2020 «Система проектной документации для строительства» Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта»;
- СН РК «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;
- СН РК 4.02-05-2013 «Котельные установки»;
- СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".
- СН РК 2.1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".
- СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СН РК 2.01-01-2013 "Задача строительных конструкций от коррозии".
- СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 Еврокод – Основы проектирования несущих конструкций.
- СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 Еврокод 1. Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания.
- СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 Воздействия на несущие конструкции Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки.
- СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 Воздействия на несущие конструкции Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия.

- СП РК EN 1991-1-5:2003/2011 Воздействия на несущие конструкции Часть 1-5. Общие воздействия. Температурные воздействия.
- СП РК EN 1991-1-7:2006/2011 Воздействия на несущие конструкции Часть 1-7. Общие воздействия. Аварийные воздействия.
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 Проектирование железобетонных конструкций Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий.
- СП РК EN 1992-1-2:2008/2011 Проектирование железобетонных конструкций Часть 1-2. Общие правила определения огнестойкости.
- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 Проектирование стальных конструкций Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий.
- СП РК EN 1993-1-2:2005/2011 Проектирование стальных конструкций Часть 1-2. Общие правила. Проектирование конструкций с учетом воздействия пожара.
- СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 Проектирование стальных конструкций Часть 1-8. Расчет соединений.
- СП РК EN 1997-1:2004/2011 Геотехническое проектирование Часть 1. Общие правила.
- СП РК 2.03-30-2017 Строительство в сейсмических районах (зонах) республики казахстан.  
ОНТП 01-86 «Общесоюзные нормы технологического проектирования складов тарно-штучных и длинномерных грузов»;
- СН РК 1.02-17-2003 «Указания по проектированию предприятий (объектов), сооружаемых на базе комплектного импортного оборудования и оборудования, изготовленного по лицензиям международных и национальных органов»;
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля";
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения" от 3 августа 2021 года № КР ДСМ-72;  
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические и биологические вещества», утвержден приказом №338 от 14.04.2015 министерством национальной экономики РК.

## **2. Генеральный план и транспорт.**

### **2.1. Исходные данные для проектирования**

Раздел «Генеральный план» рабочего проекта строительства «Завода теплоизоляционных материалов» расположенного по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона «Кайрат», разработан на основании задания на проектирование.

Исходные данные для разработки раздела «Генеральный план»:

- Топографическая съёмка участка в масштабе М1:500 Система координат - местная, система высот - Балтийская, выполненная ТОО «Алматы Строй Изыскания» в 26 мая 2021 году (Государственная лицензия № 17008493 от 10.05.2017 года);
- Архитектурно-планировочное задание KZ39VUA00530646 от 07.10.2021 г. выданное «Отделом архитектуры и градостроительства» Талгарского района.

### **2.2. Характеристика района строительства и земельного участка**

Земельный участок площадью 30,6033 га размещается на территории Индустриальной зоны «Кайрат». Участок имеет сложную форму, рельеф участка спокойный, ровный с основным уклоном на север.

Целевое назначение земельного участка: для строительства и эксплуатации производственных зданий и сооружений.

Кадастровый номер: 03-051-213-267

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017 (Строительная климатология) район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Абсолютная минимальная температура воздуха  $-37,7^{\circ}\text{C}$ .

Температура воздуха наиболее холодных суток  $-23,4^{\circ}\text{C}$ .

Температура воздуха теплого периода  $28,2^{\circ}\text{C}$ .

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля)  $30,0^{\circ}\text{C}$ .

Абсолютная максимальная температура воздуха  $43,4^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность периода со среднесуточной температурой не выше  $0^{\circ}\text{C}$  составляет 105суток.

Средняя температура воздуха этого периода  $-2,9^{\circ}\text{C}$ .

### **2.3. Генеральный план**

Реализация проекта предусматривается в виде двух пусковых комплексов:

**Пусковой комплекс №1 - завод по производству каменной ваты производительностью 1 400 000 м<sup>3</sup>/год.**

**Список пяти:**

1/1 Производственный корпус с АБК (каменная вата)

1/2 Брикетирница

1/2.1 Бункер №1

1/2.2 Бункер №2

1/2.3 Бункер №3

1/2.4 Бункер №4

1/3 Зона складирования упаковки

1/4 Открытый склад готовой продукции

1/5 Открытый склад сырья

1/6 Железнодорожная эстакада (80м)

1/6.1 Железнодорожный навес

1/6.2 Железнодорожные весы

1/7 Крытый склад каменного материала и кокса

- 1/8 Система суточных силосов для хранения сырья с эстакадой
- 1/9 Кислородная станция
- 1/10 Дымовая труба
- 1/11 Градирня вагранки
- 1/12 Заправочная станция (топливораздаточная)
- 1/13 Очистные сооружения дожевого стока
- 1/14 Насосная станция пожаротушения
- 1/14.1 Противопожарный резервуар 600м<sup>3</sup>
- 1/14.2 Противопожарный резервуар 600м<sup>3</sup>
- 1/15 КПП №1
- 1/15.1 КПП №2
- 1/15.2 КПП №3
- 1/16 Весы
- 1/16.1 Весы
- 1/17 РП-1
- 1/18 ДГУ-1
- 1/18.1 ДГУ-2
- 1/19 Площадка под кран шаровый
- 1/20 ГРПШ-3

**Список площадок:**

- 1/А Зона отдыха для работников
- 1/Б Площадка ТБО
- 1/В Парковка для грузовых автомобилей на 50 м/м
- 1/Г Парковка для легковых автомобилей на 138 м/м
- 1/Д Резервный участок №1 2-ая очередь Производ. корпуса (каменная вата)
- 1/Е Резервный участок

Примечание: 1/- означает 1-ый пусковой комплекс.

**Пусковой комплекс №2 - завод по производству экструзионного пенополистирола, производительностью 500 000 м3/год:**

**Список пятен:**

- 2/1 Производственный комплекс с АБК завода XPS
- 2/2 Площадка под вентиляционное оборудование
- 2/2.1 Аспирация 1-ой очереди завода XPS
- 2/2.2 Резерв-Аспирация 2-ой очереди завода XPS
- 2/2.3 Площадка под ресивер
- 2/2.4 Склад CO2
- 2/3 КТПБ
- 2/4 ГРПШ-1
- 2/4.1 ГРПШ-2
- 2/5 Зона складирования упаковки
- 2/6 Открытый склад готовой продукции
- 2/7 Насосная СУГ
- 2/7.1 Саркофаг с резервуарами СУГ
- 2/7.2 Эстакада СУГ
- 2/8 Склад вспенивателя

**Список площадок:**

- 2/И Парковка для легковых автомобилей на 25 м/м
- 2/К Резервный участок №2
- 2/М 2-ая очередь Завода XPS Резервный участок

Примечание: 2/- означает 2-ой пусковой комплекс.

Предзаводская зона размещена со стороны основного подъезда и подхода работающих на заводе и включает в себя: КПП, стоянки грузового и легкового транспорта. Перед проходным пунктом предусмотрена площадка для работающих, ограниченная бортовым камнем, в целях их безопасности при движении грузового и легкового транспорта. Предусмотрена спортивная площадка (без оборудования согласно заданию, на проектирование) для активного отдыха и беседки для тихого отдыха работающих.

Производственная и административная зона включает в себя: производственный корпус с АБК, Брикетирница, Крытый склад каменного материала и кокса, Система суточных силосов для хранения сырья с эстакадой, Открытый склад готовой продукции и Зону складирования упаковки.

Инженерная зона включает в себя: Железнодорожная эстакада, Кислородная станция, Градирня вагранки, Заправочная станция (топливораздаточная), Очистные сооружения дождевого стока, Насосная станция пожаротушения с 2 ёмкостями, РП, ДГУ, ГРПШ, Площадка под вентиляционное оборудование, Аспирация, Площадка под ресивер, Склад CO<sub>2</sub>, КТПБ, Насосная СУГ, Саркофаг с резервуарами СУГ, Эстакада СУГ, Склад вспенивателя. Взаиморасположение зданий и сооружений на площадке выполнено с учётом противопожарных и санитарно-гигиенических разрывов. Размещение зданий и сооружений, выполнено местной координатной привязке.

## 2.4. Основные технико-экономические показатели по генеральному плану

№ п.п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка (по Гос.Акту)	га	30,6033
2	Площадь резервных участков	м <sup>2</sup>	97148,9
3	Площадь застройки:	м <sup>2</sup>	27904,8
4	Площадь покрытия:	м <sup>2</sup>	150853,4
5	Площадь озеленения:	м <sup>2</sup>	30126,1
6	Процент резервных участков:	%	32
7	Процент застройки:	%	9
8	Процент покрытия:	%	49
9	Процент озеленения:	%	10

## 2.5. Организация рельефа

Мероприятия по организации рельефа разработаны с учётом инженерно-строительной оценки территории для строительства и защиты от неблагоприятных природных явлений. Абсолютная отметка:

Производственный корпус с АБК (каменная вата) – **571,6**

Производственный комплекс с АБК завода XPS – **571,4**

Остальные абсолютные отметки «0» смотри лист ГП-4.

Угловые отметки зданий ниже отметки «0» на 20см. Значения этих проектных отметок явились исходными для решения вертикальной планировки всей территории.

Вертикальная планировка разработана с учётом обеспечения естественного водоотвода от зданий и входов к дождеприемным колодцам и арыкам в пониженные места рельефа. Организованный сбор воды осуществляется в очистные сооружения дождевого стока смотри проект НВК.

## 2.6. Благоустройство территории

Благоустройство территории включает комплекс работ по инженерной подготовке, устройству дорог, подъездов, площадок, тротуаров, озеленения территории.

Предусмотрены площадки для отдыха, зона для курения, урны. Для ограждения территории по периметру запроектировано металлическое сетчатое ограждение  $h=2,3$  м с воротами. В местах свободных от застройки, для обеспечения нормальных санитарно- гигиенических условий, предусмотрено устройство газонов, посадка деревьев и кустарников. Конструкция покрытия дорог, ведомость дорог, проездов, площадок, ведомость озеленения, ведомость малых архитектурных форм представлены на листе «Благоустройство и озеленение территории».

Расстояния между зданиями и сооружениями в зависимости от степени огнестойкости и категории производства приняты с учетом требований противопожарных норм.

Ширина дорог от 6 до 10 м, радиус поворота от 6 до 30 м.

## **2.7. Транспорт**

Проектом предусмотрено два въезда-выезда на территорию завода. Основной въезд-выезд со стороны Пускового комплекса №1 шириной 10 м, второй въезд-выезд на территорию завода со стороны Пускового комплекса №2 шириной 8м.

Аварийные и пожарные службы используют основные дороги для грузового транспорта, а также вспомогательные, которые обеспечивают доступ ко всем зданиям и сооружениям.

Грузовой автомобильный транспорт для перевозки готовой продукции и сырья использует главный въезд на территорию завода. Грузовой автомобильный транспорт взвешивают до и после погрузки готовой продукции. Для грузового автомобильного транспорта, ожидающего погрузки, предусмотрена стоянка грузового транспорта на 50 маш/мест. Для легкового транспорта предусмотрены стоянки для:

Пусковой комплекс №1 на 138м/м – 4 м/м для МГН

Пусковой комплекс №2 на 25 м/м-1 м/м для МГН

Количество парковочных мест предусмотрено согласно заданию на проектирование.

На территории завода предусматривается размещение ж/д эстакады для транспортировки сырья. Присоединение к существующим ж/д путям выполнено в соответствие с техническими условиями на присоединение.

Движение автотранспорта по производственной площадке предусматривается малоинтенсивным.

Персонал приезжает из близ расположенных населенных пунктов до территории завода на личном автотранспорте. Также предусмотрена развозка персонала.

## **2.8. Противопожарные проезды и охранные мероприятия**

К зданиям и сооружениям со всех сторон (круговые проезды) Расстояния от кромки укреплённой обочины автомобильных дорог до зданий и сооружений приняты от 5м до 8м, ширина проезда 6м.

Расстояния между зданиями и сооружениями в зависимости от степени огнестойкости и категории производства приняты с учётом требований противопожарных норм.

Проектными решениями использование насосной станции пожаротушения с хранением пожарного запаса воды в двух резервуарах.

На площадке предусмотрен кольцевой проезд, с твердым асфальтобетонным покрытием.

Территория завода ограждена и оснащена охранным видеонаблюдением и охранной сигнализацией по периметру ограждения.

## **2.9. Инженерные коммуникации**

Взаимное размещение подземных инженерных сетей, дорог и площадок, эстакад, ограждения, выполнено в соответствии с требованиями СН РК 3.01-01-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий» и других соответствующих нормативных документов. Подземные инженерные сети проложены вдоль автомобильных дорог в инженерном коридоре, в котором обеспечены требования таблицы 3 и 4 СН РК 3.01-01-2011, расстояния по горизонтали от подземных сетей.

## **2.10. Охрана труда и техника безопасности**

Компоновочными решениями генерального плана учитывались следующие основные требования:

- зонирование территории на производственную и вспомогательную зоны;
- обеспечение не менее двух въездов на промплощадку и подъездов пожарных автомобилей;
- обеспечение путей эвакуации, работающих при авариях и других чрезвычайных ситуациях;
- обеспечение естественного проветривания территории и исключение застойных зон с учётом рельефа местности, направления и скорости ветра;
- обеспечение отвода дождевых и талых вод решениями организации рельефа;
- соблюдение соответствующих санитарных и противопожарных требований и правил безопасности при совместной прокладке сетей различного назначения на эстакадах;
- ограждение территории, по периметру которого предусмотрена зона охранной сигнализации и освещение
- благоустройство территории путём озеленения свободных от застройки площадей, устройства тротуаров, установки урн и беседок в административной зоне.

## **2.11. Список нормативной документации**

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»;
- СНиП РК 3.03-09-2006 «Автомобильные дороги»
- Санитарные нормы «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утверждены приказом Министра национальной экономики РК от 20.03.2015 года № 237;
- И другие нормативные и правовые документы.

### **3. Технологические решения.**

#### **3.1. Завод по производству каменной ваты.**

##### **3.1.1. Описание технологического процесса**

##### **ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

1.1. производительность линии	12 т/час готовых изделий
1.2. плотность	от 30 до 200 кг/м <sup>3</sup>
1.3. толщина изделий	от 20 до 250 мм
1.4. толщина изделий до плотности 80 кг/м <sup>3</sup> (разрезано по толщине)	мин. 20 мм
1.5. номинальная ширина линии	2,4 м
1.6. скорость линии	от 1 до 25 м/мин
1.7. удельный вес изделий	от 3 до 24 кг/м <sup>2</sup>
1.8. допуски ширины	±2 мм
1.9. допуски длины (поперечная пила)	±3 ÷ 5 мм
1.10. допуски толщины	±2 мм
1.11. средняя толщина волокон	от 3,5 до 7 x 10 <sup>-6</sup> м
1.12. средняя толщина волокон	от 4 до 6 x 10 <sup>-6</sup> м
1.13. содержание королька-гранул (> 0,25 мм)	12%
1.14. использования центрифуги	мин. 80 %
1.15. использование связующего	мин. 70 %
1.16. средняя теплопроводность изделий	стандарт EN 12939

плотность, кг/м <sup>3</sup>	50	70	160
средняя теплопроводность, Вт/мК	0,035	0,034	0,040

1.17. механические характеристики плит крыши плотностью 160 кг/м<sup>3</sup>

толщиной, мм	30 ÷ 50	60 ÷ 160
сжимаемость (10 %), кН/м <sup>2</sup>	50	70
расслаивание, кН/м <sup>2</sup>	10	15

1.18. механические характеристики пластин из плиты толщиной 102 мм, отрезанных поперечно к линии, размеры пластин, 100 x 100 x 102 мм

плотность, кг/м <sup>3</sup>	105	125
натяжная плотность пластины, кН/м <sup>2</sup>	≥ 70	≥ 120
сжимаемость пластины (10 %), кН/м <sup>2</sup>	≥ 40	≥ 100

1.19. Готовые изделия: плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем.

1.20. Годовая производительность линии 1 400 000 м<sup>3</sup>

1.21. Годовой расход сырья и материалов (без учета отсевов):

- Базальт – 82000 тн;
- Доломит – 18000 тн;
- Брикет – 20000 тн;
- Кокс – 15000 тн;
- Фенолформальдегидная смола – 6000 тн;
- Противопылевая эмульсия – 3200 тн;
- Пленка п/э термоусадочная – 400 тн.

1.22. Режим работы: двухсменный (продолжительность смены – 12 часов)

## 2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛИНИЯ - СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ

1. Разгрузка сырья и складирование сырья для вагранок
2. Система суточных силосов, взвешивания и дозирования сырья
3. Вагранка со вспомогательными устройствами
4. Система дозирования кислорода
5. Устройство для очистки и дожига газов вагранки
6. Смеситель для смешивания связующего вещества и противопылевой эмульсии
7. Система автоматического натекания расплава
8. Центрифуга со вспомогательными устройствами
9. Камера волокноосаждения с системой качания
10. Отсасывающая система камеры волокноосаждения
11. Устройство для сжатия (гофрировщик- подпрессовщик)
12. Кэширование стекловолокном
13. Камера полимеризации с системой горячего циркуляционного воздуха
14. Холодильная зона с вытяжной системой
15. Пила для распиловки по толщине
16. Система возврата отходов (обрзеков) краев
17. Продольная пила
18. Двойная поперечная пила с измерителем длины
19. Маятниковая пила
20. Вращающаяся щетка для очистки плит
21. Система для удаления пыли с пил
22. Промежуточные конвейеры с приводами

### 3.2.2. СКЛАД СЫРЬЯ ДЛЯ ВАГРАНОК

Сырье доставляется на завод по железной дороге в вагонах. При доставке по железной дороге сырье выгружается (вытрясается) на промышленных рельсах из вагонов в углубленную рампу. Отсюда при помощи фронтального погрузчика сырье транспортируется на наружный склад (место укладки). Отсюда и далее сырье транспортируется по наклонной поверхности при помощи фронтального погрузчика (с наклоном прибл. 10°) до загрузочной воронки суточных силосов.

### 3.2.3. СИСТЕМА СУТОЧНЫХ СИЛОСОВ, ВЗВЕШИВАНИЯ И ДОЗИРОВАНИЯ СЫРЬЯ

Расчет (выбор) суточных силосов для вагранки выполняется на основании приведенных ниже параметров:

Показатель	Параметр
Общее количество готовых изделий	12,0 т/час
Предусматриваемый общий выход материала (изделия / выход материала)	65 - 75%
Расход сырья	до 18,5 т/час
Расход кокса при горячем дутье (до 15 % )	до 2,8 т/час

Проект разработан на основании перечисленных ниже параметров:

- оцененное среднее количество сырья для вагранки при выходе 65 %:

СЫРЬЕ	т/час	% - предполагаемая доля в
По рецептуре		

камень (диабаз, ...)	9,62	52
доломит	3,33	18
брикеты возможность)	5,55	30 (в зависимости от имеющегося в распоряжении количества
ИТОГО все	21,28	

Фракционный состав сырья в месте складирования: 0 – 180 мм

Оптимальная фракция сырья на входе в Вагранку:

- камень 60 – 180 мм;
- доломит 40 – 60 мм;
- кокс 80 – 180 мм

Отсеиваемый материал: 0 – 40мм

Размеры суточных силосов 6 x 80 м3

Расположение силосов:

- Камень (базальт, диабаз, ...)
- Брикеты
- Доломит
- Кокс

Размер одной порции шихты: 1840кг

Количество загрузок: нормально 10-15загр/час (максимально 18 загр/час)

Одновременности дозирования: доломит, брикеты, базальт, кокс (формирование сэндвича)

химический состав сырья:

диабаз, амфиболит, базальт:

- SiO<sub>2</sub> 46 - 52 %
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 13-17%
- FeO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7 - 11 %
- CaO 8 - 13 %
- MgO 5 - 11 %
- K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O 2 - 5 %
- TiO<sub>2</sub> 1,5-2 %
- Потери отжига 5 - 8 %

Доломит:

- CaO 25 - 30 %
- MgO 15 + 20%
- FeO + РегОз следы
- Потери при накаливании 40 - 47 %
- Влажность макс. 2 %

В качестве топлива используется литейный кокс с минимальной калорийностью 28.500 кДж/кг и максимальным содержанием золы 10%.

Влажность кокса: макс. 2 %

В коксе не должны содержаться загрязнения виде земли или остатков дерева.

Потребление кокса: макс. 15 % с расчетом на количество каменного материала, загружаемого в вагранку.

Под суточными силосами расположены электронные весы, посредством которых по точно предписанным рецептограммам взвешивается шихта для загрузки в вагранку. Шихта дозируется на собирающий ленточный транспортер следующим образом - на ленту одновременно укладываются: камень (диабаз, амфиболит, базальт), доломит, брикеты в качестве последней составляющей кокс.

Таким образом на транспортере формируется смесь (сэндвич) всех составляющих. Отсюда и далее шихта транспортируется наверх вагранки в тех случаях, когда силос узла загрузки печи опорожнен. Состав шихты задается при помощи системы «SCADA» на центральном компьютере пульта управления вагранок. Технолог предварительно разрабатывает рецептуры. Система суточных силосов с взвешиванием и дозированием находится в непосредственно близости вагранок и таким образом месторасположение системы не подвержено климатическим влияниям:

#### Загрузка суточных силосов

При помощи фронтального погружного устройства сырье из места хранения (со склада) раздельно персыпается в засыпной бункер и затем по пластинчатому и вертикальному конвейеру поднимается наверх к суточным силосам, где при помощи реверсного ленточного транспортера засыпается в соответствующие силосы. Необходимо обеспечить раздельное складирование сырья в суточных силосах Засыпной бункер размерами прибл. 7м<sup>3</sup> расположен в закрытом помещении. Такое исполнение предусматривается для предупреждения распространения пыли в окружающую среду. Размер засыпного отверстия допускает загрузку сырья погрузчиком с ковшом размером 5.0м<sup>3</sup>. Загрузочное отверстие загораживается резиновой занавесью, обеспечивающей при ее отодвигании беспрепятственную загрузку сырья в бункер и одновременно препятствующей проникновению пыли в окружающую среду. Бункер должен быть оборудован зондами уровня и симофором индикации наполнения бункера. Симофор должен быть расположен на передней стороне места загрузки для того, чтобы он находился в поле зрения водителя погрузчика. Зеленый цвет обозначает пустой бункер и тем самым открывает беспрепятственный путь для загрузки (высыпания). Сырье подходящей грануляции транспортируется по пластинчатому и вертикальному конвейеру наверх суточных силосов, к реверсивному ленточному конвейеру.

#### Суточные силосы

Требуется семь суточных силосов, а именно два для камня (диабаз, амфиболит, порфирит или базальт), по одному для доломита и кокса, а также два для брикетов. Один силос является резервным. В случае возникновении трудностей с точки зрения производительности загрузки сырья, резервный силос может использоваться для того материала, взвешивание которого требует больше всего времени. Таким образом, этот материал распределяется в два силоса. Поэтому в нормальных условиях работы резервный силос должен всегда оставаться пустым. Вместимость суточных силосов с учетом заданной рецептуры является достаточной для 13-часовой работы. Полезный объем одного силоса составляет приблизительно 80 м<sup>3</sup>.

Данная вместимость обеспечивает необходимое суточное количество определенных компонентов сырья, а именно следующее количество:

Материал	Необходимо (тонн/сутки)	в силосе (тонн)	насыпной вес (т/м <sup>3</sup> )	Достаточно для (час) работ
базальт	231	128	1,6	13,3
доломит	80	136	1,7	40,8
брикеты	133	84	1,05	15,2
кокс	67	51	0,635	18,3

Представленные в таблице данные, прежде всего, зависят от доли отдельных компонентов в рецептуре загружаемого в вагранку сырья, а также от грануляции и влажности кокса.

Для контроля заполнения бункеры оборудуются зондами с минимальным и максимальным отображением уровня. Бункеры оборудуются также и вибраторами, предупреждающими образования осаждений в устье бункеров, однако при этом в каждом бункере должно быть выполнено соединение вибратора и вибрационной решетки таким образом, что вибратор включается попеременно во время грубого дозирования материала в емкость для взвешивания. Оператор может задавать (устанавливать) временные интервалы включения/выключения. В этих местах предусматривается ручное (местное) включение. Сама конструкция бункеров выполнена из стали (сваркой), соответствующе усиlena ребрами и смонтирована на стальной конструкции.

#### Дозирование, взвешивание и отсеянный материал

Для дозирования и взвешивания компонентов сырья под каждым бункером предусматриваются дозирующие - взвешивающие блоки. Блок состоит из следующих частей:

- стержневой запирающий элемент бункера
- заслонка (с ручным управлением)
- вибрационная стержневая решетка с улавливающим устройством
- взвешивающий вибрационный дозатор

При помощи стержневого запорного элемента регулируется выходное отверстие бункера. Вибрационная стержневая решетка предназначена для отсеивания фракций 0...40 мм и для одновременного дозирования оставшихся на решетке зерен во взвешивающий дозатор. Предел объема шихты ограничивается вместимостью засыпной трубы вагранки (между фотоэлементом и нижним краем вращающегося дозатора вагранки).

Предусматриваемая шихта:

		доля (%)
- камень	830 кг	52
- доломит	290 кг	18
- брикеты	480 кг	30,0
- Всего сырья	1600 кг	100,0%
- кокс	240 кг	15 % от. сырья
- ВСЕГО	1840 кг	(смешанная шихта)

Если желаем увеличить производительность системы загрузки вагранок, это достигается путем увеличения веса одной шихты.

С учетом приведенных данных по отдельным элементам дозирующее-взвешивающего блока можно получить следующие технологические параметры производительность просеивания отсеиваемого материала (0...40 мм): прибл. 15 т/час

- Наполнение взвешивающего корыта-лотка для отдельных видов сырья: число наполнений максимально 18/час
- Время наполнения (пуск элементов, дозирование во взвешивающее корыто, уравновешивание системы, взвешивание, дозирование на транспортер и остановка): прибл. 200 сек

Ниже приводится точность (допуски) взвешивания при запланированном дозировании и данной грануляции (до 95% загрузок):

- камень	
- доломит	± 5,0 кг
- брикеты	± 3,0 кг
- кокс	± 5,0 кг
- Обслуживание	± 3,0 кг

(техобслуживание) отдельных блоков выполняется с пола или площадки, находящейся. Сбор отсевного материала 0...40 мм, появляющегося под отдельной решеткой, ведется отдельно:

- На транспортере отсевного материала 1: от базальта, доломита и брикетов и затем транспортируется в предусмотренный бетонный бокс
- На транспортере отсевного материала 1: от кокса -транспортируется в отдельный бетонный бокс.

#### Транспортировочная линия загрузки вагранки

Линия составлена из транспортеров и силоса с дозатором. Можно выполнять частотную регулировку скорости транспортеров, что оказывает влияние на процесс загрузки. В конце линии установлен силос вместимостью прибл. 5,0 м<sup>3</sup>, который посредством вибрационного дозатора равномерно наполняет вращающийся дозатор вагранки.

### ВАГРАНКА СО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

#### Узел загрузки и распределения шихты в вагранке

В узле загрузки вагранки осуществляется засыпка материала в печь. Транспортировка материала обеспечивается системой загрузки вагранки.

На узле загрузке установлен силос, рассчитанный на одну шихту (порцию загружаемого материала). Под силосом находится вращающаяся емкость, обеспечивающая равномерное распределение материала по периметру засыпной трубы вагранки (узел загрузки). Скорость вращения вращающейся емкости может изменяться в зависимости от требований технологии. Оператор вагранки при помощи системы загрузки постоянного обеспечивает наличие одной порции предварительного отсевного и взвешенного материала (камня и кокса) как во взвешивающих емкостях, так и в силосе. После того как печь получит сигнал микроволнового зонда для измерения уровня материала в вагранке о том, что вагранка является пустой, начинается дозирование (загрузка) материала в засыпную трубу посредством вибрационного желоба-канала и трехкаскадного вращающегося дозатора. Таким образом, загруженный в засыпную трубу материал служит в качестве запорного слоя, предупреждающего наряду с вытяжным вентилятором выход ядовитых газов вагранки в здание вагранки (газообразная окись углерода СО). Фотоэлемент, выявляющий наличие материала, находится в силосе с сырьем. Когда силос пустой, происходит автоматическое включение системы конвейеров, транспортирующих новую шихту, предварительно подготовленную в отдельных взвешивающих емкостях.

Система контроля уровня шихтового столба в вагранке и уровня сырья в силосе над вагранкой выдает сигнал системе загрузке, означающий потребность в загрузке сырья. Сигналы «полный», «пустой» циклически повторяются, поэтому продолжительность этих сигналов означает нормальную работу системы

#### Отсасывающий венец

Отсасывающий венец - закрытое кольцо над верхним уровнем материала в вагранке над нижним краем засыпной трубы. В этом кольце из вагранки выходят ваграночные газы и частицы пыли. К отсасывающему венцу подключается отсасывающая труба, отводящая ваграночные газы в устройство очистки и дожига ваграночных газов.

#### Шахта

Шахта — это верхняя часть вагранки, которая простирается от нижнего края засыпной трубы до высоты прибл. 500 - 1000 мм над формами. В этой части материал предварительно нагревается обратным потоком ваграночных газов

#### Брюшная часть

Находится в области форм на расстоянии прибл. 500 - 1000 мм над формами до уровня переливания раствора через сифон. В этой части осуществляется плавка материала, последовательно поступающего на слой кокса. Слой кокса отгорает и постоянно восполняется свежим коксом, содержащимся в каждой порции загружаемого

материала. Необходимый для сгорания воздух (дутье) подается по нескольким фирмам. Воздух предварительно нагрет до температуры макс. 650°C. В случае необходимости подается еще и чистый кислород. Сквозь контрольные (смотровые) стекла на формах контролируется состояние в вагранке, и при необходимости принимаются меры (посредством применения кислорода или кокса).

#### Нижняя часть (ватерджакет-горн)

Представляет собой нижнюю часть вагранки, в которой кокс залит расплавом. Здесь в «решетке» подкладного кокса осуществляется гомогенизация расплава (химический состав, температура) и отделение железа от расплава.

Очень важно выполнение хорошей изоляции дна вагранки. В случае, если теплоизоляция дна недостаточна, расплав и железо на дне затвердевают, следствием чего является слишком малая аккумуляция железа в горне и закрытие потока расплава на пороге сифона, вследствие чего повышается давление дутья. Это требует частого слива железа, что является нежелательным.

Расплав постоянно выходит из вагранки через сифонный запирающий элемент-сифон, монтированный в отверстие для выхода расплава из вагранки. Сифон состоит из нескольких частей и футеровки. Внутренний сифонный запирающий элемент полностью охлаждается водой. Обе боковых части и передняя сторона также охлаждаются водой, в то время как внутри они дополнительны изолированы кирпичом. Разработана отдельная инструкция по подготовке сифона. Железо периодически выпускается в сливное отверстие в дне вагранки. Для пробивания сливного отверстия применяется прободение посредством кислорода. Расплавленное железо собирается

под вагранкой в особом лотке. После окончания выпуска железа отверстие закрывается посредством пневматического запирающего механизма («лапы»), на который нанесена соответствующая огнеупорная уплотняющая масса.

#### Днище вагранки

Днище вагранки состоит из двух частей. Для открывания и закрывания установлена гидравлическая система. Управление осуществляется вручную. Каждая половина дна передвигается в отдельности или одновременно. Кнопки обслуживания находятся на шкафу в поле зрения обслуживающего персонала. Желаемое передвижение длится то тех пор, пока соответствующая кнопка остается в нажатом состоянии. Насос гидравлического агрегата работает только в том случае, если одна кнопка находится в нажатом состоянии. Гидравлическая система отображается также на экране компьютера.

На экране компьютера для управления процессом оператор получает сигнал об общей ошибке на агрегате, что может означать следующее:

- Отказ защитного выключателя насоса
- Загрязнение масляного фильтра
- Слишком низкий уровень масла в агрегате

#### Система охлаждающей воды вагранки

Для безопасной и бесперебойной работы вагранки должно быть обеспечено интенсивное охлаждение оболочки печи охлаждающего средства используется постоянно циркулирующая в системе умягченная вода. Зabor отработанной теплоты от процесса происходит в двойной оболочке вагранки, откуда она подается на пластинчатый теплообменник и затем в водоохладители, где охлаждается при помощи вынужденного потока воздуха окружающей среды. Циркуляцию воды обеспечивает циркуляционный насос. Монтируется два насоса, один из которых постоянно находится в резерве. Система охлаждения является системой открытого типа с расширительной емкостью, расположенной наверху здания вагранки. В случае нехватки воды, умягченная вода подается через питающий насос из резервуара умягченной воды.

#### Система дозирования кислорода в вагранку

Должна быть установлена подача равномерного обогащения всего воздушного дутья кислородом, а также система автоматического обогащения кислородом на отдельных фурмах с целью поддержания равномерного потока воздуха в отдельных фурмах и тем самым также более равномерного процесса плавления в вагранке.

Производительность плавления в основном зависит количество подаваемого воздушного дутья и кислорода. Увеличение доли кислорода в воздушном дутье обеспечивает повышение производительности. Увеличение производительности ограничивается максимальным количеством ваграночных газов, проникающих в противоположном направлении сквозь загруженный материал, которые случае большой скорости продвижения блокируют нормальное течение расплава вниз. Максимальное влияние на это оказывает грануляция сырья, особенно кокса (грануляция и прочность на сжатие при высоких температурах), поэтому этому необходимо посвятить большое внимание.

Нетто количество ваграночных газов зависит от количества воздушного дутья и кислорода, а также долей и химического состава сырья в шихте (потери при накаливании, влажность ...). Для предупреждения утечки ядовитых газов в узел загрузки вагранки дополнительно всасывается некоторое количество воздуха из окружающей среды.

#### Охлаждение вагранки

Вагранка представляет собой охлаждаемый водой вал с двумя концентрическими стенами, между которыми протекает охлаждающая вода, удаляющая излишнее тепло (прибл. 4,2 МВт) и защищающая стенки от перегрева. Вода поступает в нижнюю часть печи, в которой температуры максимальные, и выходит в верхней части печи. Внутри вагранки в области фурм температура составляет 1500 - 1700 °C. Эта температура зависит от количества добавленного кислорода, дутья и вида кокса. Поэтому внутренняя стенка вагранки находится под сильным воздействием температуры, из чего следует постоянная опасность повреждения стальной стенки вагранки и проникновения охлаждающей воды в вагранку. Поэтому особое внимание следует уделить следующему - во время работы вагранки необходимо предупредить любую нехватку охлаждающей воды.

Необходимо всегда контролировать состояние внутренней стены вагранки при остановке и опорожнении печи.

#### Основные отличительные особенности системы

Открытая система охлаждения, в которой умягченная вода является холодильным средством (хладагентом). Умягченная вода соответствует условиям охлаждения, если ее твердость составляет менее 1 немецкого градуса. Нормальная температура воды во время работы вагранки находится в интервале 75 - 90°C. Давление в системе поддерживается посредством открытой расширительной емкости вместимостью 2 м<sup>3</sup>, при помощи которой одновременно контролируется уровень воды в системе.

Охлаждающая вода охлаждается до температуры 70 - 75 градусов двумя охлаждающими блоками мощностью 2 x 2,8 МВт = 5,6 Мвт.

Каждый охлаждающий блок оборудован 5 вентиляторами с подключаемой мощностью 5 x 7,5 кВт = 37,5 кВт. При прохождении воды через холодильники она охлаждается с 90° C до 69,5 °C. Потери давления на стороны воды составляет 0,5 бар. Для использования отработанного тепла перед холодильниками установлен пластинчатый теплообменник мощностью 3 МВт. При прохождении первичной воды из вагранки 200м3/час она охлаждается с 90 до 80 °C. Потеря давления в этой части 48кПа. Вторичная циркуляция имеет также поток 200 м3/час, при чем вода нагревается с 75 до 85 °C. Потеря давления во вторичной части 50 кПа. Поток охлаждающей воды (номинальный поток 200м3/час) создается двумя циркуляционными центробежными насосами (номинальная высота 40м H<sub>2</sub>O), причем один насос является резервным. Мощность привода 2 x 37 кВт. Питающий насос (номинальный расход 50 м3/час)

служит для наполнения системы и аварийного охлаждения вагранки. Номинальная высота 50 м  $H_2O$ , мощность двигателя 15 кВт. С целью резервирования монтируются два насоса. В случае возникновения каких-либо трудностей в первичной циркуляционной системе охлаждения, для охлаждения печи предусматривается вспомогательная система аварийного охлаждения вагранки, а именно:  
Охлаждение резервной умягченной водой из бассейна умягченной воды (50 м<sup>3</sup>/час),  
Основная первичная цепь составлена из трубопроводов Du 200, за исключением охлаждения сифона и желобков, где трубопроводы будут меньшими (смотри технологическую схему).

Основная первичная цепь – В вагранку поступает вода с температурой прибл. 75°C потоком 200 м<sup>3</sup>/час и нагревается в ней до 90°C. На самых высоких точках находятся отдушины для удаления воздуха и возможного пара в окружающую среду. Эти две отдушины проложены через крышу здания вагранки, причем их высота должна составлять минимально 3 метра над высотой открытой расширительной емкости.

Трубопроводы отдушин должны быть проложены строго вертикально без каких-либо горизонтальных частей и изгибов. Рекомендуется прикрепить их к вентиляционному дымоходу, находящемуся над узлом загрузки вагранки.

На выходе температура воды составляет 90°C и измеряется при помощи температурного датчика, одновременно выполняющего также функцию предупреждения, которая выражается в том, что при повышенной температуре срабатывает аварийный сигнал (предлагаем 92°C), включающий один из питающих насосов, расположенный около бассейна умягченной воды.

Наряду с температурным датчиком в выходную трубу вагранки встроен также терmostat, включающий питающий насос в случае, если измеренная температура воды на выходе из вагранки будет слишком высокой (95°C).

Открытая расширительная емкость должна подключаться к основной циркуляционной системе как можно ближе к выходу из вагранки (на расстоянии максимально 5 м по горизонтали). По вертикали емкость должна находиться хотя бы на расстоянии 3 м над уровнем верхней охлаждаемой части вагранки. На емкость устанавливается регулятор уровня с четырьмя позициями. После того как уровень воды в вагранке упадет на минимальное значение, включится питающий насос, дозирующий воду в систему до тех пор, пока не будет достигнуто максимальное значение. В этом положении насос отключается. Позиция minimum/minimum выдает аварийный сигнал об отсутствии воды в системе, последствием чего будет являться отключение воздушного дутья в печь (выполняется автоматическое переключение дутья на выпуск в атмосферу). Переливающаяся вода из расширительной емкости стекает обратно в бассейн с умягченной водой.

Вода в системе будет приводиться в движение циркуляционным центробежным насосом, который должен работать при заданных сопротивлениях давления с потоком 200 м<sup>3</sup>/час. Номинальная напорная высота насоса должна составлять 40 метров водяного столба. Встраиваются два насоса, причем один насос всегда будет резервным. За насосами встроен прессостат и измеритель потока воды. В случае, если измеритель потока воды отметит значение давления воды ниже желаемого значения, выдается аварийный сигнал и одновременно отключается воздушное дутье в вагранку (выполняется автоматическое переключение дутья на выпуск в атмосферу). Соединительный трубопровод от расширительной емкости до основной первичной цепи должен быть выполнен непосредственно перед поступлением воды в насос, и тем самым задается минимальное давление воды в системе (1,0 бар). Насосы должны монтироваться, хотя бы на расстоянии 10 м под нижним краем расширительной емкости, чем достигается достаточно высокое давление в первичной цепи и удается локально избежать пониженного давления. Тем самым устраняются трудности в обеспечении циркуляции воды и возможное локальное испарение горячей воды (кавитация в насосе). Насос продвигает воду вперед в пластинчатый теплообменник с

мощностью нагревания 3 МВт. Это тепло рекомендуется использовать в системе вторичной горячей воды. Наряду с этим работа этого теплообменника позволяет в период зимнего ремонта обратным методом нагревать систему охлаждения вагранки и тем самым поддерживать температуру воды в системе, предупреждающую замерзание системы (при включенном насосе). Поэтому Заказчик должен обеспечить во вторичной системе дополнительный источник теплоты (теплопроводный котел, работающий на природном газе) с тепловой мощностью, посредством которой можно дополнительно поддерживать соответствующую температуру в производственном цехе. Для обогревания вагранки необходимо 300 кВт тепловой мощности.

Таким образом, осуществляется охлаждение первичной системы двумя холодильными блоками вода-воздух с общей мощностью охлаждения 5,6 МВт. Перед блоками и за ними встроены датчики температуры, при помощи которых осуществляется контроль температуры циркуляционной воды. При запуске вагранки и повышении температуры воды сначала включается первый вентилятор первого холодильного блока. Все вентиляторы имеют функцию «включение»/«выключение». Число работающих вентиляторов приводится в соответствии с необходимостью охлаждения и таким, образом, обеспечивается желаемая температура воды на входе в вагранку. Температура воды на выходе из холодильников составляет 70 - 75 °C.

Необходимо регулярно раз в неделю очищать наружные поверхности холодильников при помощи сжатого воздуха. Несколько раз в год необходимо выполнять очистку моющим водным устройством при помощи высокого давления. Посредством тщательной очистки поддерживается номинальная мощность охлаждения.

Во всех самых высоких точках системы необходимо устроить места выпуска воздуха, в которых будет периодически выпускаться воздух, особенно перед пуском вагранки и после ее пуска. Тем самым обеспечивается бесперебойная циркуляция воды.

Основная первичная цепь оканчивается местом входа охлажденной воды в вагранку. Перед входом встроен датчик давления и температурный датчик, сигнал от которых выводится на надзорный компьютер системы охлаждения вагранки.

Отдельно предусматривается забор охлаждающей воды для охлаждения сифона, распределительного лотка (ванночки) и обоих желобков для натекания расплава на центрифугу. Забор этой воды выполняется из главной трубы перед входом в вагранку, и затем вода по трубе Du 100 параллельно подается через этих потребителей и возвращается в ту же трубу перед входом в вагранку. Для разводки воды используются два распределителя (подачи и отвода). Распределители имеют по 9 подключений:

- 2 x сифон (внутренний запирающий элемент сифона и переливная часть сифона)
- 1 x распределительный (наклоняющийся) лоток (ванночка)
- 2 x желобки для натекания расплава (левый и правый)
- 1 x желобок над центрифугой для переключения потока расплава «назад» под вагранку.
- 2 x механизм для перемещения «натекания расплава»
- 1 x резерв.

Требуемый поток воды сквозь сифон и оба желобка регулируются ручным вентилем Du 200 на главной трубе. При этом необходимо лишь несколько прикрыть вентиль, чтобы охлаждение всех потребителей (вагранки, сифона, лотка и желобков) было соответствующим. Полностью закрытый вентиль вызвал бы уменьшение потока воды через всю систему и отказ системы охлаждения вагранки!!

Для помощи при настройке служат термометры, монтируемые на выходном распределителе (выход из каждого потребителя в отдельности). Допуск по температуре охлаждающей воды для сифона, лотка и желобков не должен превышать 1/3 допуска по температуре вагранки! Если, например, температура в вагранке повысится на 15°C, то в сифоне, лотке и желобках допускается повышение температуры только на 5°C. В соединительной трубе от сборного коллектора до главной трубы охлаждения вагранки

рекомендуется встраивание отдельного расходомера охлаждающей воды, а также аварийную сигнализацию, в случае если его значение упадет ниже допустимого предельного значения.

На выходе из отводящего распределителя (собирающего элемента) также встраивается защитный вентиль, отрегулированный на давление открывания 6 бар. Этот вентиль требуется в случае, если бы случайно по ошибке был полностью закрыт шаровой вентиль и тем самым был бы закрыт поток воды, проходящий через всех малых потребителей. В этом случае в сифоне, лотке и желобках могло бы произойти испарение и повышение давления, которое можно было бы понизить путем автоматического открывания защитного вентиля.

Температура воды измеряется датчиком температуры, встроенным перед питающими насосами. С учетом месторасположения этих насосов и давления воды в первичной системе (непосредственно перед вагранкой) определяется необходимое давление и поток-расход воды через насосы. За насосами встроен прессостат и обратный вентиль, предупреждающий опорожнение трубопровода от насосов до электромагнитного вентиля. Этот вентиль должен быть установлен точно на стыке основной первичной системы-1 и вспомогательной системы II (на расстоянии не более 5 м). Во избежание попадания в систему нежелательного воздуха позиция обратного вентиля должна находиться сразу же за питающими насосами и под уровнем воды в бассейне с умягченной водой. В бассейн с умягченной водой встроены регуляторы уровня, обеспечивающие следующее:

- работу питающих насосов вагранки. Позиция «мин./мин» не допускает включения питающих насосов вагранки.
- управляет электропневматическим вентилем для подачи умягченной воды из устройства умягчения в бассейн. Нормальная работа обеспечивается между уровнем воды в бассейне «мин» и «макс».

#### Устройство загрузки вагранки

В узле загрузки вагранки находятся следующие устройства:

##### Сilos

Если силос оказывается «пустым» (в автоматическом режиме работы) автоматически запускается транспортировка новой шихты, компоненты которой были предварительно подготовлены во взвешивающих емкостях. На собирающем транспортере под силосами формируется «сэндвич» из смешанной шихты (кохс и каменный материал), перевозимый по транспортерам в силос над вагранкой. Сигнал о состоянии сырья в силосе выдается зондом уровня, оборудованным передатчиком и приемником, от которых проходит луч в горизонтальном направлении через нижнюю часть силоса. Передатчик и приемник охлаждаются водой. Периодически необходимо выполнять очистки их поверхности.

После получения сигнала «печь пустая» шихта из силоса дозируется в узел загрузки вагранки. Это означает, что уровень материала в засыпной трубе вагранки находится ниже луча второго зонда уровня, так называемого «фотоэлемента» (фотозапорного элемента).

Силос вмещает максимально две шихты сырья, что используется в случае кратких запланированных простоев системы взвешивания. В большинстве случаев эта возможность используется, когда вагранка останавливается и требуется большое количество доломита для «тушения» печи.

##### Вибрационный желоб с уклоном

Вибрационный желоб с уклоном (дозатор) монтируется под силосом и включается сразу же после получения сигнала от фотоэлемента «печь пустая». Условием кончено же является присутствие в силосе и желобе материала, наличие которого контролируется зондом уровня силоса.

Вибрационный желоб останавливается после получения сигнала «силос пустой».

### **Вращающийся дозатор**

Вращающийся дозатор служит для как можно более равномерного распределения материала по сечению засыпной трубы вагранки. Выполняется частотная регулировка электродвигатель с приводом и тем самым оказывается влияния на распределение материала в осевом направлении.

Обычно вращающийся дозатор работает постоянно. С задней стороны дозатор оборудован дверцами для проникновения в него в случае его забивки материалом (слишком большие куски). Такое проникновение в дозатор является исключительно опасным вследствие воздействия ядовитого CO, который может выходить из узла загрузки вагранки. Поэтому перед выполнением этих работ рекомендуется остановка вагранки.

### **Фотоэлемент**

Микроволновый зонд (зонд уровня) монтируется на обод вагранки под нижним краем вращающегося дозатора. Фотоэлемент состоит из охлаждаемого водой передатчика и приемника. Луч проходит через отверстия в венце отсасывания вагранки и засыпной трубе.

Объем пространства между зондом уровня и нижним краем вращающегося дозатора в засыпной трубе вагранки должен превышать объем одной шихты. Неисполнение этого условия может привести к тому, что вращающийся дозатор начнет перемалывать материал в засыпной трубе, что не допустимо.

### **Контрольно-смотровое отверстие**

Контрольно-смотровое отверстие вверху вагранки оборудовано прожектором и камерой для следующих целей:

- чтобы можно было выявить правильную загрузку (распределение) материала в засыпную трубу
- для предупреждения утечки ядовитых газов из узла загрузки вагранки (установка соответствующего пониженного давления в отсасывающем венце вагранки)

### **Двери для загрузки дров**

Перед растопкой вагранки необходимо ввести в печь бумагу и дрова, которые по отдельности вводятся в нее через двери, расположенные вверху вагранки.

Необходимо обратить внимание на то, чтобы дрова были распределены как можно более равномерно по сечению предварительного подготовленного и защищенного картоном днища вагранки.

Во время работы вагранки створки должны быть закрыты блокировочными клиньями.

### **Воздушное дутье вагранки**

Система воздушного дутья вагранки состоит из следующих частей (смотри также схему и описание устройства очистки и дожига газов, которое поставляет Покупатель):

- вентилятор с частотной регулировкой оборотов:
- макс, поток 18 000 м Н3/час
- трубопроводов дутья в печь Dy 800
- сопло для общего обогащения дутья кислородом, монтируется перед трубой венца
- круговая труба венца для дутья
- 12 вертикальных подающих труб до фурм внутрь 0 = 200 мм
- 12 измерительных заслонок для измерения потока воздуха для отдельных фурм 0 ÷ 148 мм
- 12 сопел для местного вдувания кислорода 0 = 16x1 мм
- система управления для автоматического вдувания кислорода в отдельные фурмы о глазок и скользящий элемент для контроля и очистки фурм
- фурма 0 ÷ 89 мм
- измерители температуры и давления
- теплоизоляция

Автоматическое переключение дутья на выпуск в атмосферу вследствие недостаточного охлаждения вагранки

Автоматическое переключение дутья на выпуск в атмосферу выполняется автоматически в случае возникновения проблем с водяным охлаждение вагранки, описанных ниже:

Температура охлаждающей воды на выходе из вагранки превышает второй = «красный» аварийный уровень (например, 94 °C).

Температура охлаждающей воды на терmostate на выходе воды из вагранки превышает «красный» аварийный уровень (например, 95 °C). Уровень воды в расширительной емкости снижается и становится меньше минимального значения «мин/мин»

Поток охлаждающей воды снижается и становится меньше «красного» аварийного значения (например, 150 м3/час)

Давление воды на входе в вагранку (прессостат) и становится меньше «красного» аварийного значения (например, 1,2 бара)

Оператор вагранки должен всегда при появлении предварительного «желтого» предупреждения проверить состояние и принять соответствующие меры с учетом выявленной ошибки или грозящей опасности.

При переключении дутья на выпуск в атмосферу в выходном отверстии появляется сильный шум и существует опасность получения ожогов.

#### Давление дутья

Давление дутья, измеряемое в трубе венца, является важным показателем работы вагранки. При оптимальной грануляции сырья давление находится в пределах от 50 до 80 мбар. Максимальное давление в трубе венца дутья, являющееся еще безопасным, составляет 100 мбар.

#### Слишком высокая производительность плавления

При повышенном давлении возникает опасность выливания расплава из сифона и заливания форм расплавом. Вследствие этого в этом случае необходимо незамедлительно выпустить расплав из ватержакета-горна. Обычно после выпуска железа давление снижается до нормального значения. В обратном случае необходимо остановить производство и опорожнить вагранку (выключение и опорожнение-выгрузка вагранки). Более подробное описание представлено в инструкции по эксплуатации вагранки.

#### Днище вагранки

Днище вагранки состоит из следующих частей: двух половинок днища (левой и правой) 2x2 гидравлических цилиндров для закрывания днища гидравлического агрегата:

- двигатель 4,0 кВт; 1420 обор./мин; 50 Гц; 400 В
- насос 16 л/мин;
- давление масла 140 бар
- резервуар 30 литров
- масляный фильтр
- измеритель уровня масла

#### Управление открыванием днища

Данный агрегат служит также для наклона распределительного лотка (ванночки) при натекании расплава на центрифугу, в положение «назад», если на производственной линии возникают простои.

Отверстие (графитный излив) для выпуска железа.

#### Подготовка днища вагранки

После опорожнения вагранки от ее содержимого днище подготавливается для нового рабочего цикла. На ободе горна вагранки находятся уже упомянутые ранее дверцы, служащие также для входа и выхода плавильщика. Ниже приводится материалы, необходимые для одноразовой подготовки дна вагранки:

- раствор

- уплотнительная масса со следующим составом:
- содержание глины (с промывкой) 30 - 35 %
- содержание влаги 16 - 18 %
- грануляция 0 - 10 мм
- температура применения 1500 °C
- температура нагревания 1200 °C

Данный раствор используется также и для запирания пробитого отверстия после выпуска железа из днища вагранки.

- сухой литейный песок
- нормальный огнеупорный кирпич 12,5 x 25 см, толщиной 6,5 см
- прибл. 80 шт. тонкий огнеупорный кирпич 12,5 x 25 см, толщиной 3 - 3,5 см
- бумажный картон
- вязанки дров прибл. 5 м<sup>3</sup>

### Сифон

Сифон имеет большое значение в производственном процессе. В месте переливания через край сифона должен поддерживаться стабильный и довольно большой поток расплава с соответствующей температурой и вязкостью. Необходимо обеспечить постоянное состояние готовности к переливанию расплат даже в режиме, когда печь не работает.

Сифон состоит из следующих частей:

- двух боковых недвижимых частей, являющихся составными частями вагранки, охлаждаемыми охлаждающей водой; фронтальной плиты, прикрепленной к недвижимой части при помощи четырех задвижек (блокад) и подключений для охлаждения;
- нижней неохлаждаемой части с двумя задвижками - месторасположение сифона; внутренней части сифона, представляющей собой запирающий элемент сифона с подключениями для охлаждения; крышки сифона, которую можно поднимать и опускать при помощи ручного домкрата. Необходимо всегда иметь в резерве фронтальная плита, внутренняя часть сифона (сифонный запирающий элемент), ложе сифона и перегибные подключаемые трубы для его охлаждения.

Футеровка может выполняться также и из огнеупорного кирпича, однако этот процесс является слишком длительным. Отверстие между днищем и оболочкой вагранки закладывается огнеупорным кирпичом, на который укладывается нижняя графитовая обкладка. При выполнении футеровки плавильщик должен покрыть все соприкасающиеся поверхности огнеупорным раствором. Затем он выполняет кладку и заполняет все отверстия раствором. Футеровка должна быть выполнена так, чтобы ее нельзя было повредить при дальнейших работах с применением лома. Перед пуском рекомендуется дать футеровке возможность просушиться.

## СИСТЕМА ДОЗИРОВАНИЯ КИСЛОРОДА

Система подачи (дозирования) кислорода в вагранку

Исходные данные:

- Расход кислорода до 500 Нм<sup>3</sup>/час
- Рабочее давление перед вагранкой 6 бар

Емкость под давлением со всеми измерительными приборами, наполняющим и защитным оборудованием:

- Вместимость 2 x по 20 = 40 м<sup>3</sup>
- Максимальное давление 15 бар

Вместимость 60 м<sup>3</sup> является достаточной для среднего расхода кислорода 180 мН<sup>3</sup>/час и поставки 20.000 литров жидкого кислорода через каждые 4 суток.

- Испаритель кислорода (воздушного типа): 2шт.
- Рабочее давление, (кгс/см<sup>2</sup>) 19
- Пробное давление, (кгс/см<sup>2</sup>) 28,3
- Производительность объемная, (нм<sup>3</sup>/ч) 225
- Расчетная температура, (°C) минус 196/плюс 40

Труба кислорода от газовой подстанции до регулировочно-смесительного узла:

- Трубы Dy 50
- Материал нержавеющая сталь (AISI 316)
- арматура для защиты трубопровода (опорожняющие вентили, манометр, предохранительные вентили)

Регулировочный узел для подачи кислорода в вагранку

Коллектор для подачи кислорода от отдельных фурм, состоящий из распределителя, манометра, шаровых запорных вентилей, обратного вентиля и дроссель - клапанов для ограничения потока.

Оборудования для пробивки дна вагранки кислородом (выпуск железа)

#### Источник кислорода

Производство кислорода предполагается посредством мобильной адсорбционной кислородной станцией производительностью 500 нм<sup>3</sup>/час посредством выработки газообразного кислорода из воздуха.

#### Подача (дозирование) кислорода в вагранку

Оператор вагранки выбирает количество кислорода и способ подачи кислорода в печь. Дозирование кислорода в вагранку может выполняться несколькими способами: «Общее обогащение» дутья кислородом выполнено посредством особого сопла во входном трубопроводе дутья. При этом во все фурмы поступает одинаковое количество кислорода. Максимальное количество кислорода составляет 500 мН<sup>3</sup>/час, что при 12.000 мН<sup>3</sup>/час дутья обогащает воздух.

«Местная подача кислорода» в отдельные фурмы осуществляется через распределитель с 11 электромагнитными клапанами, которыми управляет особая система, автоматически включающая подачу кислорода только лишь в фурмы со слабым потоком воздуха. Тем самым значительно улучшается работа вагранки. В качестве основы для работы служит так называемая «роза дутья», указывающая на фактическое распределение дутья по отдельным фурмам. Таким образом, в каждой из 11 входных труб дутья имеется встроенная заслонка для дутья и сопло для вдувания кислорода. Минимально возможный расход кислорода в одной фурме ограничивается до 80 мН<sup>3</sup>/час. Это означает, что при максимальном общем расходе 500 мН<sup>3</sup>/час могут одновременно работать более половины фурм, т.е. 6 фурм из 11.

«Местная подача кислорода» в отдельные фурмы может выполняться в ручном режиме. При этом кислород подается только в те фурмы, которые выбираются оператором вагранки. Для выявления потока расплата через отдельные фурмы сигнал (о падении давления на измерительной заслонке) передается по импульсным направляющим к 11 различным преобразователям, монтированным отдельной стойке. Надзор и управление всей системой осуществляет компьютер.

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ И ДОЖИГА ГАЗОВ ВАГРАНКИ

#### Общее описание

Ниже приводится состав газов, поступающих из вагранки. Состав газов зависит от состава загружаемой шихты. Учитывается эмиссионная концентрация веществ при нормальных условиях (0° С и 1,023 бар, для сухого газа).

<u>ВЕЩЕСТВО</u>	<u>средние значения</u>
- пыль(г/м3)	14
- кислород (объемы. %)	8,5
- H2S (мг/м3)	163
- CO (г/м3)	130
- SO2 (мг/ м3)	627
- NO2(мг/м3)	159
- H2O (объемы. %)	5,7
- CO2 (объемы. %)	32

При работе все ваграночные газы выводятся в устройство очистки и дожига. Во время работы ваграночный газы направляются через открытую заслонку (К 11) в холодильник /предварительный нагреватель (W10), установленный перед фильтром (F20). При нормальной работе этот теплообменник обеспечивает охлаждение ваграночных газов при помощи воздуха из окружающей среды и поддерживает постоянную температуру газов на входе в фильтр. В фильтре (F20) газы проходят через рукава фильтра, и отфильтрованная пыль собирается на наружных поверхностях рукавов. Очистка рукавов производится при помощи сжатого воздуха. Каждый тип рукавов имеет общую трубу подачи сжатого воздуха, которая питается от распределителя через электромагнитные клапаны. Каждый рукав имеет также свою дополнительную трубу - инжектор. Во время очистки импульс сжатого воздуха в течении очень короткого времени ударяет в трубу - инжектор, чем обеспечивается обратный поток очищенных газов сквозь рукава фильтров. Тем самым пыль отделяется от наружной стороны каждого рукава и собирается в нижней воронке фильтра, откуда последовательно транспортируется при помощи шнека.

Очищенные газы из собирающей камеры фильтра поступают мимо защитной заслонки и измерителя потока «venturi» в вытяжной вентилятор, который преодолевает падения давления во всей системы. Этот вентилятор приводится в движение при помощи частотного преобразователя.

Затем газы поступают в предварительный нагреватель, где нагреваются отработанной теплотой, образовавшейся в процессе их дальнейшего дожига (сжигания). Тем самым снижается необходимость применения дополнительного топлива в камере сгорания. В камере сгорания газы дополнительно нагреваются до необходимой температуры сжигания (820-860 С) путем сгорания окиси углерода (CO) и природного газа. При соответствующей температуре сжигания 820-860С весь CO и H2S сгорают до нетоксичных CO2, H2O и SO2. Температура сжигания в камере сгорания регулируется при помощи положения вентиля природного газа, а также подачей свежего воздуха. Такая система регулировки обеспечивает высокую гибкость с учетом концентрации CO в ваграночных газах.

Прошедшие дожиг (сгоревшие) ваграночные газы на выходе из камеры сгорания охлаждаются свежим воздухом, обеспечивающим требуемую температуру горячего дутья вагранки.

Дутье вагранки обеспечивается вентилятором, приводящим воздух через трубы и корпус теплообменника. Поток горячего дутья измеряется измерительной трубой «venturi» после выхода из теплообменника, что обеспечивает реальное измерение потока поддува, поступающего в вагранку, и компенсирует все возможную негреметичность трубопроводов и теплообменника. Регулировка требуемого потока горячего дутья выполняется при помощи частотного преобразователя на приводе вентилятора дутья.

По пути в дымоход очищенные газы проходят через предварительный нагреватель ваграночных газов (W50). Этот теплообменник сконструирован подобно нагревателю дутья (W40) и имеет два сегмента. Поток ваграночных газов из фильтра ведется через

трубу, а уже сгоревшие газы проходят по наружной стороне трубы. Обходная заслонка (К52.1) и заслонка (К52.2) обеспечивают регулировку температуры предварительного нагревания.

После предварительного нагревателя газов (W50) очищенные газы выводятся в дымоход вентилятором (V50), оборудованным частотным преобразователем для регулировки оборотов. Регулировка числа оборотов вентилятора (V50) выполняется с целью поддержания небольшого пониженного давления в камере сгорания (C30).

Вся система очистки и дожига газов целом оборудована автоматической регулировкой и системой визуализации. Все основные параметры (расходы, температуры, давления), а также аварийные сигналы выводятся на экран компьютера.

#### **Краткие характеристики устройства очистки и дожига ваграночных газов**

- Количество ваграночных газов 20000 Нм<sup>3</sup>/час
- Концентрация СО на входе 8-12 объемных %
- Площадь фильтра 650 м<sup>3</sup>
- Максимальна температура на входе в фильтр 200°C
- Мощность камеры сгорания 200 - 2000 кВт
- Расход природного газа (min-max) 10 - 300 м<sup>3</sup>/час
- Средний расход природного газа 40 м<sup>3</sup>/час
- Количество дутья макс. 14.000 мН<sup>3</sup>/час
- Температура дутья 600 - 640 °C
- Дымовые газы на выходе из устройства (в дымоход)
- количество макс. 35000 м<sup>3</sup>/час
- содержание СО <200 мг/ м<sup>3</sup>
- пыль 5 - 10 г/ м<sup>3</sup>

#### **СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА И ПРОТИВОПЫЛЕВОЙ ЭМУЛЬСИИ**

##### **Описание процесса**

##### **Связующее вещество**

В производстве изделий из минеральной ваты применяется в качестве связующего фенолформальдегидная смола с введенной мочевиной (47 - 52 %-ый водный раствор). Закупается предварительно подготовленное связующее вещество, смешанное с мочевиной либо в концентрированном виде с последующей нейтрализацией. С учетом производительности одной линии предусмотрено четыре цистерны (с теплообменниками, через которые пропускается холодная или горячая вода) вместимостью по 30 м<sup>3</sup> каждая для хранения фенолформальдегидной смолы. Вследствие вступления фенолформальдегидной смолы в реакцию, температура складирования обычно не должна превышать 20°C или быть ниже 13° С. В случае необходимости цистерны обогреваются и охлаждаются при помощи теплообменников, через которые пропускается горячая или холодная вода.

##### **Качество фенолформальдегидной смолы:**

- Концентрация 47 - 52 %
- РН - значение 8,4 – 9,5
- В-фактор на нагревательной пластине при 130°C 8-14 мин
- Растворимость в воде > 1:20
- Стабильность складирования при 20°C 2 недели
- Плотность при 20°C, г/см<sup>3</sup> 1,16-1,215 г/см
- Содержание свободного фенола <1%
- Содержание свободного формальдегида <0,5%

##### **Технологическая вода**

Технологическая вода хранится в двух емкостях вместимостью 30 м<sup>3</sup> каждая. В цистерну при помощи погружных насосов перекачивается содержание всех емкостей-ловителей (кессонов), а также вся остальная предварительно отфильтрованная технологическая вода, загрязненная химическими составляющими.

Это вода от очистки поперечных элементов-планок камеры волокноосаждения, фильтра камеры волокноосаждения, фильтра камеры полимеризации, центрифуги, промывки центрифуги, а также воды из всех емкостей ловителей. Технологическая вода не должна содержать загрязнений в виде твердых частиц.

Обычно связующее приготавливается с концентрацией 10 – 17%. Концентрация связующего выбирается в соответствии с производственной программой.

#### Противопылевая эмульсия

Противопылевое средство это стойкая 50%-ная масляная эмульсия, приготовленная из минерального масла, эмульгатора и воды. Средство используется для достижения обеспыливающих и гидрофобных эффектов в изделиях из минеральной ваты. Вследствие высокой температуры воспламенения (свыше 300°C) и низкого давления пара, не существует проблем в обращении с эмульсией, необходимо лишь предупредить ее попадание в питьевую и отработанную воду. Противопылевая эмульсия хранится в цистерне вместимостью 6,5 м<sup>3</sup> и при этом необходимо обязательно учитывать условия и сроки хранения, предписанные изготовителем эмульсии.

Характеристики применяемого противопылевого масла:

- Плотность	0,96 г/мл
- Вязкость	700 - 2500 mPas (при 20°C)
- Температур воспламенения	> 325°C
- Содержание эффективной субстанции	50 - 53%
- Содержание хлоридов	<10 ppm
- Значение pH	> 7
- Рекомендуемое количество в изделии	0,10 - 0,40%

Расход эмульсии с учетом использования до 5,7 кг/т продукта (рассчитано как 100%-ое масло) максимально 0,4% в готовом изделии.

#### Расход связующего вещества и эмульсии

Изделия из минеральной ваты обычно содержат:

- 0,6 - 4,5% связующего вещества (измерение твердого вещества в изделии);
- 0,0 - 0,4% эмульсии (измерение твердого вещества в изделии).

Все три компонента, а именно фенолформальдегидная смола, технологическая вода и противопылевая эмульсия в правильном соотношении перекачиваются винтовым насосом через фильтры и измерители потока в смесительную емкость с мешалкой, где посредством смещивания приготавливается соответствующий однородный раствор связующего. Задача смесительной емкости уравновесить приток во время дозирования основных трех компонентов в саму емкость и вытекание (расход) связующего на колесах (валках) и форсунках центрифуги. В случае необходимости количество смеси связующего и эмульсии меняется в соответствии с видом продукции и распределением связующего в изделии. Максимальное количество смеси, подающейся на центрифугу, составляет 3.000 л/час.

## СИСТЕМА НАТЕКАНИЯ РАСПЛАВА

#### Описание работы

Система натекания струи расплава составлена из нескольких подсистем, распределительной ванночки и желобов для натекания расплава, образующих вместе функциональное целое. Функция системы натекания расплава - слежение за расплавом, вытекающим из печи и подача расплава на центрифугу. Входящий в состав системы механизм обеспечивает регулировку скорости потока расплава и направление - коррекцию струи расплава.

Через переливную часть сифона расплав переливается в «распределительный лоток (ванночку)», который может наклоняться влево или вправо и при этом обеспечивает поступление одинакового количества расплава на обе части двойной центрифуги, что является очень важным для формирования первичного слоя минеральной ваты.

Из распределительного лотка с обоих краев расплав переливается в два желобка. Месторасположение этих желобков управляется при помощи камеры, и таким образом расплав имеет всегда постоянную (оптимальную) точку соприкосновения с первым колесом центрифуги. Тем самым получаем необходимые условия для формирования качественного волокна и максимальное использование материала. Если струя расплава будет варьировать, это приведет к значительному ухудшению в работе центрифуги (большее количество отходов под центрифугой, волокна более низкого качества).

Система работает автоматически при помощи компьютерного управления, поэтому оператор вагранки в кабине управления может осуществлять постоянный надзор над системой и принимать соответствующие меры. Обеспечивается также архивирование наиболее важных данных.

В случае необходимости допускается также ручное обслуживание при помощи шкафа управления, находящего около вагранки (плавильщик). Плавильщик постоянно ведет наблюдение и принимает меры для предупреждения простоев при протекании расплава через сифон, распределительный лоток (ванночку) и оба желобка. Особенно это важно в том случае, когда расплав бывает слишком густым или из сифона вагранки выходят куски кокса.

#### Регулировка наклоняемого лотка (ванночки)

Основным данным для регулировки наклона лотка (ванночки) является сигнал общего эл. тока для приведения в движения всех четырех колес центрифуги, отдельно для левой и правой центрифуги. При этом вычитается «нулевой ток» отдельной центрифуги, т.е. ток ненагруженных колес (работа центрифуги без поступления расплава). На шпинделе приводной гряды для наклона лотка имеется датчик его моментального положения. Эти сигналы комбинируются также еще и с регуляторами положения обоих желобков (натекания расплава на центрифугу). Оператор может наблюдать процесс на экране компьютера и, в случае необходимости, выполнять настройку следующих параметров:

- Ключевых параметров детектирования
- Параметров для регулировки наклона лотка (вручную или автоматически)

#### Регулировка натекания расплава

Система работает автоматически при помощи компьютерного управления. Наблюдение за обеими струями расплава осуществляется при помощи двух видеокамер. Затем следует компьютерная обработка изображения, детектирование и расчет точки натекания расплава, а также регулировка системы позиционирования XY. Каждая центрифуга имеет свой независимый регулировочный блок. Программное обеспечение осуществляет регулировку системы позиционирования XY и XZ на основании предварительно установленных значений для каждой центрифуги отдельно.

Тем самым обеспечивает стационарность натекания расплава, результатом чего является обеспечение оптимального соотношения между количеством королька (несформированные из расплава волокна) и качеством волокна. Оператор может наблюдать процесс на экране компьютера и, в случае необходимости, выполнять настройку следующих параметров:

- Точку натекания расплава для каждой центрифуги отдельно
- Ключевые параметры детектирования

## ДВОЙНАЯ ЦЕНТРИФУГА СО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

#### Описание работы центрифуги

Центрифуга является центральной машиной в производстве минеральной ваты. Центрифуга предназначена для формирования (отделения) волокон из вытекающего из

печи расплава, а также для одновременного смачивания сформировавшихся волокон связующим веществом и эмульсией.

Вследствие большой производительности линии выбрана двойная центрифуга, способная формировать из расплава качественные волокна и одновременно достигать эффективное использование расплава. Система натекания расплава (наклоняемый лоток и 2 желобка) предварительно делит поток расплава на две одинаковых части, падающие на две зеркально установленных системы быстровращающихся колес, расположенных в каскаде. Под действием сил адгезии (сцепления) расплав прилипает к ободу (контуру) отдельного колеса, на котором с большой скоростью образуются капельки, пытающиеся отлепиться-отпроситься под действием большой ободной скорости и центробежной силы. В момент установления равновесия между поверхностной силой натяжения и центробежной силой отдельная капелька покидает обод колеса. Капельки вытягиваются до определенных границ и превращаются в волокна непосредственной над ободом колеса. Сильный поток воздуха («отдув») выносит эти волокна в камеру волокно осаждения, где они оседают (собираются) на перфорированном конвейере.

Каждая часть центрифуги (левая и правая) имеет по 4 колеса, охлаждаемые водой. Размеры колес различные. Для настройки скорости вращения колеса оборудуются двигателями с частотной регулировкой оборотов. Расплав ускоряется от колеса к колесу. Поток расплава падает на первое колесо центрифуги в точку оптимального формирования волокон так, чтобы выход расплава был максимальным, а толщина сформированных волокон была как можно более равномерной. Оптимальная точка натекания расплава задается с учетом внешнего вида частиц (королька) под центрифугой, из которых не сформировались волокна (визуальный контроль). Это означает, что плавильщик вместе с оператором вагранки должны с учетом вязкость или температуры расплава настроить точку натекания расплава таким образом, чтобы под центрифугой было видно, как можно меньше частиц, из которых не сформировалось волокно (королька). Из расплава, прилипающего к первому колесу центрифуги, посредством образования капелек и под воздействием центробежных сил начинают формироваться волокна. Остаток расплава, из которого не произошло формирование волокон на колесе, отлетает на следующее колесо и так далее до четвертого колеса. Таким образом, все колеса принимают участие в формировании волокон. В передней части (голове) центрифуги в середине между колесами 1 и 3 и 2 и

4 выполнена перегородка, что обеспечивает контролированную подачу воздуха отдува с помощью двух вентиляторов отдува. Точно также выполнена перегородка между колесами 1 и 2 и 2 и 4, посредством чего с помощью моторных заслонок, установленный в канале отдува, обеспечивается регулировка воздуха отдува около отдельного колеса. Вокруг колес находятся сопла (форсунки) для отдував волокон, задачей которых является как можно более быстрое снятие волокон из области их формирования, а также охлаждение. Таким образом, поток воздуха обеспечивается четырьмя вентиляторами высокого давления. Сразу же после формирования волокна смачиваются связующим, поступающим сквозь вал шпинделя в средней части обода (контура) колес № 1, 2, 3 и 4, а также через стационарные форсунки, находящиеся на передней части центрифуги, на наружной периферии ее колес.

В конце волокна остается не превратившаяся в волокно часть расплава, так называемая «гранула - королек», остающийся в изделии. Более крупные гранулы (королек), не принимавшие участия в процессе формирования волокон, и отлетающие от колес куски расплава более крупных размеров (головешки), падают на шнековый конвейер на входе в камеру волокноосаждения и далее на пластинчатый конвейер для королька, перевозящий их в место укладки.

#### Охлаждение центрифуги

Двигатели, шпиндели и колеса центрифуги охлаждаются умягченной водой. Умягченная вода подается непосредственно из устройства умягчения воды, при этом

давление на выходе устройства должно быть хотя бы 3 бара. Для регулировки и контроля количества охлаждающей воды для каждого отдельного колеса центрифуги в системе установлены расходомеры воды. Расходомеры подключаются к аварийной сигнализации, включающейся в случае, если количество воды понижается до значения ниже установленного. К ней подключается также и включение отдельных колес, так как при отсутствии потока охлаждающей воды работа центрифуги запрещается.

Система охлаждения колес центрифуги работает по открытому принципу, т.е. не протекает в замкнутом круге, ведь охлаждающая вода с колес центрифуги вытекает в поток воздуха, всасываемый в камеру волокноосаждения.

Воздушный поток дополнительно охлаждается охлаждающей водой для колес центрифуги, что оказывает положительное влияние с точки зрения предупреждения ранней полимеризации связующего. При протекании через колеса центрифуги часть охлаждающей воды испаряется (приблизительно половина), а оставшаяся часть в жидком состоянии стекает с колес центрифуги.

Общее количество необходимой умягченной воды для четырех колес центрифуги составляет от 1200 до 2000 л/час. Охлаждающая вода должна умягчаться в устройство химической подготовки воды.

#### Отдув волокон

Отдув (вынос) волокон из области формирования на ободе колес центрифуги и их перемещение в камеру волокноосаждения обеспечивается системой отдува-выноса под высоким давлением. Система состоит из двух вентиляторов высокого давления (напорных), оборудованных электродвигателями с частотной регулировкой, стационарных и гибких трубопроводов, а также четырех измерительных заслонок для контроля потока воздуха, выходящего из сопел центрифуги над ободом колес.

#### Дозирование связующего вещества

Система дозирования связующего служит для его подачи в область колес центрифуги и разбрзгивания связующего. При помощи дозировочных насосов связующее дозируется на колеса центрифуги по контуру (ободу) колес (дозирующие насосы, расходомеры и комплект для приготовления связующего поставляет Покупатель).

Связующее подается через вал приводного двигателя и шпинделя на переднюю сторону колеса. Связующее дозируется на 1, 2, 3 и 4 колеса центрифуги, а также дополнительно вокруг венца отдува по его контуру, где установлены особые разбрзгивающие сопла (форсунки). Дозировочных насосов должно быть 7 шт. - семь для каждой головы центрифуги, а именно: 4 x дозирование связующего на шпиндели колесо 1,2,3 и 4. 2 x дозирование связующего в форсунки (вокруг колеса 1 и 2, а также вокруг колеса 2 и 4) 1 x резерв.

При помощи системы отдува волокон под высоким давлением и вытяжной (отсасывающей) системы камеры волоноосаждения смоченные связующим волокна перемещаются на перфорированный барабан камеры волоноосаждения. Позднее в процессе полимеризации связующего в камере полимеризации получаем изделия требуемого вида с соответствующими механическими качествами. Именно достаточное смачивание волокон и хорошее распределение связующего оказывают значительное влияние на качество изоляционных плит.

### КАМЕРА ВОЛОКНООСАЖДЕНИЯ С СИСТЕМОЙ КАЧАНИЯ

#### Описание работы

Формирующиеся на колесах центрифуги волокна вначале при помощи воздуха отдува снимаются с колес центрифуги и затем при помощи потока воздуха отсасывающей системы камеры волоноосаждения направляются на перфорированный конвейер-барабан, на котором собираются в так называемые первичные слои.

Слой минеральной ваты, собирающийся на перфорированном конвейере, продвигается до принимающего конвейера и промежуточного конвейера перед системой качания (маятником). Для перехода слоя (ковра) минваты с перфорированного конвейера камеры волокноосаждения на принимающую конвейерную ленту служит система поднятия

минваты. Слой минваты опускается через промежуточный конвейер на конвейер вноса в систему качания и через нее на вертикальные качающиеся конвейерные ленты системы качания. Качающиеся ленты укладывают слой минваты на загрузочный конвейер, на котором формируется слой минеральной ваты, соответствующий желаемому изделию. Слой минваты продвигается по загрузочному конвейеру на вторичные весы, где контролируется его вес. От весов слой минваты перемещается в гофрировщик - подпрессовщик, где выполняется сжимание слоя минваты до желаемой толщины, а затем слой перемещается в камеру полимеризации.

## ОТСАСЫВАЮЩАЯ СИСТЕМА КАМЕРЫ ВОЛОНООСАЖДЕНИЯ

### Описание работы

Отсасывающая система камеры волокноосаждения состоит из воздуховодов, по которым отсасываемый воздух проходит от подключения в части низкого давления (разряжения) камеры через фильтр, вентилятор, дымовую трубу, через которую воздух выпускается в атмосферу. Количество отсасываемого воздуха колеблется около значения до макс. 400.000 нм<sup>3</sup>/час. Фильтр предназначен для предупреждения загрязнения окружающей среды минеральными волокнами и частицами связующего. В качестве фильтрующего средства используются плиты из минеральной ваты собственного производства, размещенные в форме лабиринта, и таким образом, при проходе загрязненного воздуха из камеры волокноосаждения сквозь плиты достигается наиболее эффективная очистка от механических частиц.

Характеристики фильтрующих плит:

- плотность 60 - 80 кг/м<sup>3</sup>
- длина 1,2 м
- ширина 0,6 м
- толщина 50 мм

Фильтр состоит из четырех одинаковых секций, из которых в рабочем состоянии находятся всегда три секции. Секции отделены друг от друга стальной перегородкой. В каждую секцию входит отдельный канал (воздуховод), в котором установлена заслонка. Отсасывание из каждой секции в отдельности обеспечивают вентиляторы, установленные вверху фильтра. В трубопроводах, ведущих от вентилятора к дымовой трубе, установлены заслонки. Площадь поверхности фильтра составляет 4 x 184 м<sup>2</sup>. В рабочем режиме фильтра используется площадь 3 x 184 м<sup>2</sup> = 552 м<sup>2</sup>. Секция выбирается правильным положением заслонок. Все встроенные заслонки оборудованы собственным приводом, причем открывание и закрывание заслонок выполняется автоматически. Каждая отдельная секция используется приблизительно 9 суток. По истечении девяти суток секция закрывается при помощи заслонок, производится ее чистка замена фильтрующих плит. Переключение между секциями выполняется приблизительно с периодичностью 3 суток - в зависимости от загрязнения отдельной секции, которое оценивается путем разницы давлений на чистой и загрязненной стороне фильтра. Входной канал проложен до каждой секции отдельно. Перед входом в фильтр находится заслонка с собственным приводом. Фильтр оборудован также водными душами, постоянно увлажняющими плиты, что служит для предупреждения пожара и одновременно улучшает фильтрующие качества фильтра.

## ФИРОВЩИК-ПОДПРЕССОВЩИК

### Описание работы

Функция гофрировщика-подпрессовщика - сжимание-уплотнение слоя минваты перед камерой полимеризации как в вертикальном, так и в продольном направлениях. Плотность слоя минваты, укладываемого системой качания на загрузочный конвейер, очень мала, около 20 кг/ м<sup>3</sup>, и поэтому укладывается слой довольно большой толщины (которая может достигать 1400 мм). Исходя из этого, слой минваты необходимо сжать до окончательной плотности и толщины, которая требуется на входе в камеру полимеризации. Настройка гофрировщика-подпрессовщика зависит от желаемых

качеств готового изделия. Слой минваты движется между нижним и верхним роликовыми конвейерами. Входная часть верхнего роликового конвейера выполнена с наклоном под углом для обеспечения входа толстого мягкого слоя, поступающего от системы качания, т.е. вторичных весов. Верхняя наклонная входная часть выполнена таким образом, что можно отрегулировать также входной угол первой части верхнего конвейера.

Вертикальное сжимание достигается посредством установки высоты и наклона отдельных конвейеров, для чего служит отдельный привод. При установке высоты валковых линий следует исходить из толщины изделия. При производстве большинства изделий высота устанавливается на толщину пластина, соответствующую готовому изделию. В случае легких плит весом меньше 60 кг/м<sup>3</sup> линия устанавливается на 20 - 30 мм выше толщины изделия.

Продольное сжимание достигается при помощи различных скоростей отдельных конвейеров или их приводов. В верхней части гофрировщика-подпрессовщика находятся четыре привода и в нижней части устройства также четыре привода. Все приводы выполнены с частотной регулировкой. При изменении оборотов изменяется скорость слоя минваты между конвейерами от 1:1 до 3:1. Если все приводы врачаются с одинаковой скоростью, т.е. соотношение составляет 1:1, то такая минвата не будет сжатой в продольном направлении. При соотношении скоростей 3:1 достигается максимальное продольное сжатие.

## КАШИРОВАНИЕ СТЕКЛОХОЛСТОМ

### Описание работы

В кашировальной установке слой минваты обклеивается стеклохолстом перед входом в камеру полимеризации. Предварительно стеклохолст смачивается (пропитывается) связующим веществом. Каширование может быть двухсторонним, т.е. с верхней и нижней стороны слоя минеральной ваты. При операции каширования очень важно, чтобы управление было простым, ведь при быстрой настройке теряется минимальное количество минваты. Настройка каширования перед камерой полимеризации выполняется вручную. Для каширования перед камерой полимеризации необходимо из смесительной связующего привезти приготовленное связующее. Требуется около 20 л/час связующего, причем оно свободно втекает в кашировальную установку.

Стеклоткань вручную устанавливается на ось разматывания и посредством подъемника поднимается или опускается в место каширования, т.е. тележку. Затем стеклоткань протягивается через кашировальную установку на поперечные элементы камеры полимеризации, при этом продвигается сквозь ванну, в которой она пропитывается связующим веществом.

## КАМЕРА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

### Описание работы

Камера полимеризации служит для последовательного затвердевания (полимеризации фенолформальдегидной смолы) слоя минваты, который в зажатом состоянии с определенной скоростью движется между нижним и верхним конвейерами. Нижний и верхний конвейеры изготовлены из поперечных элементов, через которые проходит циркулирующий воздух и которые крепятся к каждой стороне транспортной цепи. С целью предупреждения деформации выполнено система трехкратной опоры поперечных элементов на опорную цепь. Скорость движения конвейеров зависит от плотности и толщины слоя минваты. Верхний конвейер стационарно установлен по высоте (фиксирован) в каркас камеры полимеризации, в то время как нижний регулируется по высоте. Особая система подъемных шпинделей поднимает или опускает нижний конвейер на высоту, которая соответствует конечной толщине слоя минваты, т.е. готовых изделий.

Процесс затвердевания связующего протекает под влиянием горячих циркулирующих газов, пропускаемых сквозь слой минваты при помощи вентиляторов. При прохождении сквозь камеру полимеризации газы охлаждаются в среднем на 60°C,

однако в первой зоне газы охлаждаются сильнее (до 80 °C), а в задней меньше (до 40 °C). Циркулирующие газы подогреваются за счет сгорания природного газа в системе циркуляции горячих газов. Горячие газы подаются в нижнюю часть камеры, которая не разделена на зоны, и таким образом в нижней части имеется только одна камера. Газы отсасываются через слой минваты в верхнюю камеру, которая разделена на три зоны, каждая из которых оборудована заслонками в выходных каналах и, таким образом, осуществляется регулировка потока в каждой отдельной зоне. На входе в камеру полимеризации расположены входные валки, которые должны охлаждаться водой с входной температурой 10 °C и выходной температурой до 15 °C с целью предупреждения преждевременного затвердевания связующего вещества (особенно вследствие находящихся поблизости горячих конвейеров камеры полимеризации), а также для того, чтобы слой минваты как можно более гладко (легко) входил между конвейерами камеры полимеризации. Необходимое количество воды составляет максимально 5 м3/час. Обычно охлаждающая вода обеспечивается той же системой охлаждающей воды, как и в случае камеры волокноосаждения.

В процессе затвердевания и сжимания слой минваты проходит между верхним и нижним пластиначатыми конвейерами. Каждый конвейер составлен из двух бесконечных цепей, к которым прикреплены пластины шириной 150 мм, через которые проходит горячий воздух. Скорость конвейеров 1 - 2,5 м/мин. Привода находятся на выходной стороне камеры. Нижний и верхний конвейеры камеры полимеризации оборудованы отдельными приводами (по два привода на каждый конвейер). Натяжение цепи осуществляется за счет собственного веса цепи и ламелей возвратной ветви. Для очистки обоих конвейеров установлены две врачающиеся чистящие щетки.

Вследствие температурных расширений вся камера в целом устанавливается на валки, обеспечивающие растяжение камеры вперед и назад на расстояние прибл. 50 мм от фиксированной точки в середине. Растяжение по ширине обеспечивают правые поперечные направляющие. Камера полимеризации оборудована несколькими системами для смачивания водой из городского водопровода. Таким образом, выполнено смачивание водой системы циркуляции, включая циркуляционные вентиляторы, смачивание вытяжной системы, включая фильтр и вентилятор перед выпуском в атмосферу и смачивание дымовой трубы.

При слишком высоких температурах, открываются электропневматические вентили для смачивания, запускаемые терmostатами. Одновременно выполняется постоянная пропитка-смачивание фильтра дымовых газов. Для открывания заслонок и электропневматических вентилей требуется сжатый воздух под давлением 6 бар.

Уплотнение камеры полимеризации

Уплотнение камеры должно быть достаточно эффективным для максимального использования теплоты циркулирующих горячих газов, а также для предупреждения проникновения дыма в производственный цех. Для уплотнения применяются щетки, плотно скользящие вдоль пластин нижнего и верхнего конвейера. Поперечное уплотнение выполнено также на входной и выходной стороне камеры полимеризации.

## СИСТЕМА ЦИРКУЛЯЦИИ ГОРЯЧИХ ГАЗОВ ДЛЯ КАМЕРЫ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Описание работы

Система циркуляции камеры полимеризации предназначена для постоянной циркуляции горячих газов сквозь слой минваты. Тепло, необходимое для затвердевания связующего, поступает в слой минваты с горячими газами, которые при помощи вентиляторов прогоняются через отдельные зоны камеры полимеризации. Вследствие нагревания слоя связующее вещество, которым пропитаны волокна, начинает затвердевать.

Из циркуляционной системы необходимо удалять следующее:

- пары фенолформальдегидной смолы, образующиеся во время химического процесса затвердевания связующего;

- воду, испаряющуюся из влажного слоя минваты, входящего в камеру полимеризации;
- дымовые газы, образовавшиеся в процессе сгорания природного газа в горелке.

Перед выпуском в атмосферу эти вещества очищаются в «грубом» фильтре камеры полимеризации перед устройством сжигания, в устройстве сжигания и фильтре из минераловатных плит перед выпуском в дымовую трубу. Количество циркулирующих газов регулируется посредством оборотов двигателя вентилятора при помощи частотного преобразователя. Таким образом, количество циркулирующих газов, а также их температура устанавливаются в зависимости от вида конечного изделия. Рабочая точка вентилятора зависит в основном от падения давления в слое минваты, которое изменяется в соответствии с плотностью, а также толщиной, изделий. Входная температура циркулирующих газов в камере полимеризации обычно составляет около 250° С. Выходная температура повышается от входа по направлению к выходу из камеры полимеризации со значения 170 °С до 220 °С в части выхода.

## ВЫТЯЖНАЯ СИСТЕМА КАМЕРЫ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ И УСТРОЙСТВО ОЧИСТКИ И ДОЖИГА ГАЗОВ

### Описание работы

Вытяжная система предназначена для отсасывания (вытяжки) излишних дымовых газов из камеры полимеризации. В нашем случае словосочетание «дымовые газы» означает газы, образующиеся в результате сгорания природного газа, влагу, выделяемую, из первоначального влажного слоя минваты, а также возможные продукты затвердевания фенолформальдегидной смолы и эмульсии. На выходе из камеры полимеризации дымовые газы содержат фенолформальдегидную смолу, пары испарений фенола, формальдегида и амиака. Перед входом устройство очистки и дожига газов дымовые газы очищаются в фильтре, проходя через фильтрующие плиты. Количество отсасываемых из зон циркуляционной системы газов при работе линии с полной производительностью составляет приблизительно 25.000 Нм<sup>3</sup>/час.

Отсасываемые газы из системы циркуляции проходят через теплообменник и поступают в камеру сгорания. Очищенные дымовые газы с температурой 350°C поступают по трубопроводу до верхней части камеры полимеризации в канал, где проходит возвратная ветвь верхнего конвейера (обогревание верхних поперечных элементов-ламелей). Затем охлажденные дымовые газы выходят из камеры полимеризации и выбрасываются через дымовую трубу в атмосферу.

Перед камерой сжигания установлен фильтр для выделения твердых частиц. Фильтр двухсекционный. Это означает, что во время работы одна секция может очищаться, а другая работать. В качестве фильтрующего средства используются плиты из минваты собственного производства, и таким образом, при проходе возможного загрязненного воздуха из камеры сжигания сквозь плиты достигается наиболее эффективная очистка.

Характеристики фильтрующих плит камеры полимеризации: плотность 60 - 80 кг/м<sup>3</sup>

## ХОЛОДИЛЬНАЯ ЗОНА С ВЫТЯЖНОЙ СИСТЕМОЙ

### Описание работы

Холодильная зона предназначена для охлаждения затвердевшего слоя минваты, выходящей из камеры полимеризации. Охлаждение осуществляется путем продувания слоя минваты холодным воздухом. Охлаждающий воздух отсасывается при помощи вентилятора через холодильный корпус, фильтр и трубопровод, а затем выводится в атмосферу.

Охлаждающий воздух очищается в фильтре от всех твердых частиц, поступающих со слоем минваты из камеры полимеризации, и таким образом, в атмосферу выбрасывается только очищенный воздух. Холодильная зона выполнена таким образом, что передняя входная часть приведена в соответствии нижнему конвейеру камеры полимеризации.

Количество удаленного воздуха регулируется вентилятором и частотным преобразователем. Обороты вентилятора устанавливаются оператором в надзорной

системе с учетом требований технологии и сопротивления в фильтре. Измеряется также температура на выходе из вентилятора.

Система холодильной зоны состоит из корпуса с корытом (лотком) подключения для фильтра, воздуховодов и вентилятора, а также трубного цепного конвейера. Длина конвейера около 10 м.

Количество отсасываемого воздуха составляет до 55.000 Нм<sup>3</sup>/час. Площадь фильтра 2 х 52 м<sup>2</sup>. Холодильная зона оборудована системой смачивания фильтра и вентилятора водой из городского водопровода. Вентили для воды включаются посредством терmostатов или их может включать оператор. Включение вентилей отображается в системе контроля и управления.

Отфильтрованные газы зоны охлаждения камеры выводятся в дымовую трубу, являющуюся общей также и для камеры полимеризации.

## ПИЛЫ ДЛЯ РАСПИЛОВКИ ПО ТОЛЩИНЕ

### Описание работы

На линии установлены три пилы для распиловки по толщине, крепящиеся на роликовый конвейер. Натяжение полотен пилы выполнено при помощи пневматического цилиндра. Сила натяжения регулируется регулятором ленты. На цилиндрах для натяжения монтируются также выключатели, выдающие сигнал на выключение пилы в случае разрыва полотна. Полотно пилы устанавливается (регулируется) по высоте с учетом требуемой толщины изделий, что выполняется при помощи подъемных винтов, приводимых в движение электродвигателем. Каждая пила оборудована своим выключателем для подъема и спуска, а установка прослеживается на пульте управления системы управления производственной линией. Пилы для распиловки по толщине состоят из следующих элементов:

- колес для направления полотна ленточной пилы диаметром 1220мм, изготовленных из сплава алюминия. Колеса точно укреплены на подшипниках и уравновешены, а также оснащены резиновой обшивкой;
- подъемного механизма для установки (регулировки) желаемой толщины изделия защитных металлических листов и дверей, которые могут удаляться при выполнении ремонта;
- подключения для отсасывания пыли, находящегося на защитной крышке на выходной стороне пилы;
- цилиндра для натяжения полотна;
- регулятора давления (регулируется сила натяжения);
- ручного пневматического разводного элемента для включения и выключения натяжения;
- прижимной вал.

На обеих сторонах пилы (над наружным краем вала конвейера холодильной зоны) находятся двое направляющих, регулируемых по высоте при помощи винта. Каждая пила оборудована прижимным валом, регулируемым по высоте при помощи электропривода двумя подъемными винтами. Вал прижимает пласт изоляционного материала к роликовому конвейеру, позволяя получить высокую точность изделий по толщине.

Для распиловки по ширине требуется подача сжатого воздуха, открывающего заслонки для удаления пыли, а также для натяжения пил посредством воздушных цилиндров. Пилами для распиловки по толщине режется слой минваты максимальной плотностью около 80 кг/м<sup>3</sup>.

### Основные технические данные пилы для распиловки по толщине

- Плотность изделий при распиловке 2,4 м<sup>3</sup> макс. 80 кг/м<sup>3</sup>
- Максимальная толщина распиловки 250мм

## СИСТЕМА ВОЗВРАТА ОТХОДОВ КРАЕВ

### Описание работы

Вследствие неправильности краев ширина слоя минваты до конца камеры полимеризации или охлаждающей зоны может превышать номинальную (нетто) ширину линии. Излишки с левой и правой сторон слоя минваты отрезаются продольной пилой. Система предназначена для возврата отрезанных отходов краев обратно в процесс. Система перемалывает обрезки краев в грануляторах и возвращает минвату обратно в камеру волокноосаждения.

В распоряжении имеются следующие возможности:

- возврат в камеру волокноосаждения;
- возврат в процесс посредством переработки в брикеты или вывоз к другим пользователям или в место складирования.

## ПРОДОЛЬНАЯ ПИЛА

### Описание работы

Продольная распиловка слоя минеральной ваты осуществляется на продольной пиле, состоящей из пяти агрегатов с зубчатыми циркулярами на первой оси и режущими дисками на второй оси. На первой оси боковые циркуляры выполнены как управляемые режущие диски. Боковые агрегаты служат для обрезки отходов краев слоя минераловатного ковра до желаемой ширины (до 2,4 м). Зубчатые циркуляры и режущие диски врачаются так, что зубья пил выносят пыль на верхнюю сторону пластика изоляционного материала, где находится также вытяжка для удаления отходов пиления. На второй оси установлены три режущих листа, выполненные как ножи и служащие для разрезания легких изделий. Обычно ножи обеспечивают резку минваты плотностью до 100 кг/м<sup>3</sup>, это зависит также от толщины. Первая ось означает агрегаты, оборудованные на середине циркулярами и с боков

-управляемыми режущими дисками с передней стороны несущего элемента, в то время как вторая ось оборудована режущими дисками с задней стороны несущего элемента, если смотреть в направление линии.

## ДВОЙНАЯ ПОПЕРЕЧНАЯ ПИЛА С ИЗМЕРИТЕЛЕМ ДЛИНЫ

### Описание работы

При помощи поперечной пилы слой минваты отрезается до желаемой длины изделия. Измеритель длины выдает требуемый для этого импульс. Двойная поперечная пила предназначена для разрезания минваты в поперечном направлении по отношению к линии.

Применяются следующие способы распиловки:

- Распиловка в одном направлении (поднятие циркуляра и возвращение в исходное положение)
- распиловка в двух направлениях

На щите пилы монтируется язычок для забора пыли, высота которого устанавливается автоматически в зависимости от толщины слоя минваты. Для работы пилы необходимо настроить также и другие параметры, такие как толщина пилы (циркуляра) и расстояние, на которое язычок удален от слоя минваты. Подробное объяснение этих параметров приводится в инструкции по настройке пилы.

Блок приводов конвейеров монтируется на правой задней стороне машины и находится постоянно в рабочем состоянии. Работа блока не зависит от работы машины. К суппорту крепятся направляющие валки, через которые направляется ремень под главную трубу суппорта. Эта труба используется для отсасывания пыли, образующейся при резании минеральной ваты.

Верхние направляющие валки имеют углубление для ремня, а нижние валки гладкие. На верхней стороне трубы находится углубление, сквозь которое в трубу падает пыль. На верхней и нижней стороне поперечного суппорта находятся направляющие, по которым перемещается тележка. В линейные направляющие на суппорте вставлен несущий элемент

электродвигателя, который при помощи пневматического цилиндра поднимается и опускается на 300 мм. Правый и левый суппорт обеспечивают движение в продольном направлении, т.е. в направлении линии. На верхнюю и нижнюю стороны суппорта прикручены направляющие, по которым передвигаются тележки. Суппорты крепятся на боковые стороны каркаса при помощи консолов.

Суппорты туго связаны между собой карданным валом.

Система очистки конвейеров расположена на передней стороне машины. Конвейеры очищаются при помощи очищающего элемента (скребка). Внутренняя сторона конвейеров нуждается в очистке для предупреждения различных скоростей конвейеров. В случае, если очищающий элемент-скребок опустился, а также в случае его износа, необходимо вновь установить (отрегулировать) его при помощи винтов на правой и левой сторонах. Точно также необходимо следить за тем, чтобы не возникало слишком сильного трения очищающего элемента-скребка о конвейеры.

## МАЯТНИКОВАЯ ПИЛА

Главными составными частями машины являются каркас и поперечный суппорт, перемещающийся в направлении линии. Каркас выполнен сваркой из труб. На них крепятся линеарные втулки, по которым перемещаются продольные линеарные направляющие, прикрепленные к поперечному суппорту. Для перемещения суппорта служат два серво двигателя, установленные на каркасе машины - с каждой стороны по одному двигателю. Двигатели не связаны механическим соединением. Параллельную работу двигателей обеспечивает электроника. К поперечному суппорту крепятся три руки. К концам рук прикреплены режущие диски. Привод ножей выполнен посредством зубчатых ремней и электродвигателя. На каждый нож приходится один электродвигатель. Перемещение руки выполняется через зубчатые рейки и зубчатые колеса. Три руки имеют один серво двигатель, установленный на середине суппорта.

Машина оборудована защитными выключателями, ограничивающими максимальный ход суппорта и максимальный поворот рук, к которым прикреплены режущие диски

Технические данные:

- количество распиловок: 40 распиловок/мин
- ширина машины прибл: 3500 мм
- длина машины прибл: 1500 мм
- высота машины прибл.: 3200 мм
- рабочая высота: 1800 мм
- макс. ширина распиловки: 2400 мм
- макс. толщина распиловки: 150 мм
- удаление пыли: 1500 м<sup>3</sup>/час

## ВРАЩАЮЩАЯСЯ ЩЕТКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПЛИТ

Технические данные:

- Рабочая ширина 2640 мм
- Рабочая высота 1800 мм
- Максимальная толщина слоя 250 мм
- Максимальная ширина очищенного слоя 2400 мм
- Максимальная высота машины 3472 мм
- Максимальная ширина машины 4030 мм
- Максимальная длина машины 960 мм
- Расход воздуха для удаления пыли 13000 м<sup>3</sup>/час
- Диаметр трубы для удаления пыли 3 x 0 200 мм; 1 x 0 280 мм

Техническое описание

Щетки для очистки поверхности слоя минеральной ваты встроены в конце линии перед упаковкой. Щетки предназначены для очистки слоя минеральной ваты после всех обработок слоя на линии. Очистка производится при помощи двух приводимых в движение валов со щетками (верхней и нижней), передвигающихся в вертикальном направлении посредством подъемной системы. В случае верхней щетки это выполняется при помощи электропривода, в то время как передвижение вниз выполняется только вручную. Можно также вручную устанавливать высоту верхней крышки-вытяжки в соответствии с верхней щеткой.

## СИСТЕМА УДАЛЕНИЯ ПЫЛИ С ПИЛ

### Описание работы

При резке минваты образуется пыль, которая затем отсасывается и выделяется в фильтре. Устройства удаления пыли предназначены для удаления частичек пыли - обрезков, образующихся в результате работы пилы для распиловки по ширине, продольных и поперечных пил, а также для очистки поверхности слоя - ковра минваты. Каждое устройство для удаления пыли состоит из заборных сопел, отсасывающего (вытяжного) трубопровода, вентилятора, рукавного фильтра с транспортировкой пыли и электрошкафа управления.

Подключения на линии объединяются в четыре трубопровода диаметром 400 мм, проложенных в фильтр, расположенный внутри производственного цеха. Площадь поверхности фильтра составляет 720 м<sup>2</sup>. Общее количество отсасываемого воздуха составляет до 80.000 м<sup>3</sup>/час.

Очищенный воздух из фильтров может подаваться назад в производственный цех. Вся система удаления пыли спроектирована с расчетом на скорость потока воздуха 30-35 м/с, чем обеспечивается эффективный забор и транспортировка пыли к фильтру. В трубопроводах необходимо постоянно обеспечить необходимый поток воздуха. Предусматривается постоянная работа одного из пунктов продольной резки, одной из поперечных пил, а также системы окончательной очистки поверхности.

### Основные технические данные системы удаления пыли с пил

- Площадь поверхности фильтра 720 м<sup>2</sup>
- Количество воздуха 80.000 м<sup>3</sup>/час
- Статическое падение давления в фильтре 150 ÷ 450 Па
- Статическое падение давления вентилятора 3.700 Па

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ С ПРИВОДАМИ

Промежуточные конвейеры с приводами служат для транспортировки ковра минваты или изделий в направлении производственной линии, а именно в местах, где данная транспортировка не обеспечиваются отдельными технологическими узлами. Все конвейеры должны быть постоянно синхронизированы с основной скоростью производственной линии. Рабочая скорость конвейеров должна составлять от 1 до 25 м/мин. Конвейеры сконструированы с расчетом на ширину изделий 2,4 м.

Конвейеры от камеры полимеризации и далее оборудованы приводами с частотной регулировкой.

- ширину изделий 2,4 м
- Скорость конвейера 24,92 м/мин
- Рабочая скорость конвейеров от 1 до 25 м/мин

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПАКОВКИ ПЛИТ

Продукция поступает с технологической линии, порезанной на плиты.

Ряды плит проходят устройство взвешивания и отбраковки продукции, состоящее из ленточных конвейеров. Отбраковывающий конвейер переключается между двумя позициями с помощью коленчатого рычага. Сброс выбракованной продукции

производится на ленточный конвейер, на конце которого продукция собирается оператором. Далее слой продукции по роликовому конвейеру проходит на штабелер. Толкатель сдвигает слой продукции на подвижные пластины штабелера и пластины разъезжаются в разные стороны. Подъемный стол, который находится в верхней позиции под подвижными пластинами, движется вниз таким образом, чтобы, чтобы подвижные пластины закрылись и могли получить следующий слой продукции. Такой цикл продолжается до того момента, когда весь слой собран в стопку. Подъемный стол движется в нижнюю позицию и передает стопку на выходной конвейер.

Далее сформированные пачки делятся на два потока с помощь углового конвейера. Угловой конвейер состоит из роликового конвейера с интегрированным ленточным конвейером. Он получает продукцию на ленточный конвейер. Когда продукция находится в позиции над роликовым конвейером, ленточный конвейер опускается вниз и передает продукцию на роликовый конвейер.

Один поток для продукции с нестандартными размерами проходит прямо через угловой конвейер. Второй поток уходит на конвейер, оснащенный тремя угловыми конвейерами, которые делят поток в рабочем режиме на два потока, но имеется возможность использовать третий поток в качестве резервного при обслуживании или выходе из строя одной из упаковочных машин.

Каждый поток направляется в выравнивающее устройство. Выравнивающее устройство помещает в центре 2 пачки друг за другом. Когда пачки достигают пневматического стопора на ленточном конвейере, они выравниваются в поперечном направлении. Направляющие перемещаются с боков и центрируют пачки по направлению движения. Производительность 20 пачек в минуту (когда 2 пачки выравниваются одновременно). Далее пачки поступают в упаковочную машину. Она состоит из входящего ленточного конвейера и выходящего ленточного конвейера, оба регулируются частотными преобразователями. Между двумя ленточными конвейерами установлена система сварки. Нижняя сварочная пластина неподвижна и размещается между двумя ленточными конвейерами ниже уровня конвейера.

Нижняя секция также включает в себя пневматический зубчатый нож, который отрезает пленку после завершения процесса сварки. Верхняя сварочная пластина подвижная с сервоприводом. Эта сварочная система спаивает нижний угол пачки. Система подачи пленки состоит из верхней и нижней подачи, каждый имеет свой магазин пленки. Пленка помещается на одной стороне машины и поворачивается на 45 градусов для подачи на систему сварки. Далее пачка поступает в термоусадочную камеру. В ней за счет высокой температуры происходит усаживание пленки и пачки принимают окончательный вид. Камера подогревается с помощью газовых горелок. Скорость внутри камеры регулируется.

Затем пачки с термоусадочной камерой поступают на общий роликовый конвейер, оснащенный четырьмя угловыми конвейерами, на выходе из каждого потока.

После угловых конвейеров пачки поступают в места укладки на поддоны.

Подача поддонов в места укладки плит осуществляется следующим образом - оператор помещает стопку пустых поддонов на цепной конвейер. Стопка поддонов транспортируется в позицию над роликовым конвейером. Когда поддоны находятся в своей позиции, цепи опускаются. Вилы на разборщике поддонов перемещаются во второй поддон снизу и поднимают стопку. Нижний поддон освобождается и может передвигаться роликовым конвейером. Вилы затем возвращают на место стопку с поддонами, процесс повторяется при необходимости в новом пустом поддоне. Роликовый конвейер снабжен выравнивающим устройством и пневматически управляемой стопорной пластиной на выходе.

Пустой поддон поступает с роликового конвейера и транспортируется в положение напротив стопорной пластины на выходе. Затем поддон центрируется на конвейере с помощью выравнивающего устройства и остается на своем месте, пока робот не начинает класть продукцию на поддон. Когда поддон полностью наполнен, стопорная пластина движется вниз и роликовый конвейер передает поддон на следующий роликовый

конвейер. Укладка производится двумя роботами. Промышленный робот со стандартной системой управления размещается на консоли и имеет одну «руку». Робот поднимает 1 слой продукции с роликового конвейера и помещает ее на поддон на роликовом конвейере. После укладки готовые поддоны с продукцией поступают от двух роботов на два поворотных стола. После захода поддона на поворотный стол конвейер поворачивается на 90 градусов и передает поддон на конвейер, перемещающий его далее к стрейч-худу. Перед тем как поддон попадает в стретч-худ, он центрируется на выравнивающем конвейере. После упаковывание поддона в пленку на стретч-худ он поступает на конвейер и транспортируется через специальные технологические проемы наружу цеха, где забираются погрузчиками.

Основное оборудование упаковочного комплекса.

Штабелер:

- Длина одной загрузки 1800-3600 mm
- Ширина одной загрузки 2000 - 2400 mm
- Высота продукции: 25-300 mm
- Высота стопки 800 mm
- Макс.вес на подъемном столе 800 кг.
- Производительность:
  - на входе 8,5 слоев в минуту (только для элементов штабелера),
  - на выходе 2 загрузки в минуту.

Упаковочные машины, кол-во: 3шт.

Производительность упаковочных машин 12 пачек в минуту для каждой машины для стандартной продукции (ДxШxВ) 1200x600x500-600

Спецификация продукции Размеры продукции

- Д 1200 x Ш 600 mm
- Д 1000 x Ш 500 mm
- Д 2400 x Ш 1000 mm
- Д 1200 x Ш 2000 mm

Термоусадочные камеры,

кол-во: 3шт.

Производительность:

макс.12 пачек в минуту.

Ширина конвейера:

1700 mm

Макс. высота пролета:

600 mm

Скорость конвейера:

30-15 м/мин.

Роботы, кол-во:

2шт.

Производительность:

4 цикла в минуту

Макс. нагрузка:

120 кг

Прибл. потребление энергии:

15 кВт и 10 Нм3/ч

Стрейч-худ, кол-во:

2шт

Высота загрузки:

Макс.3100 mm включая поддон

Макс. вес:

2000 кг (min 200 кг)

Производительность:

60 поддонов в час

## СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СМАЧИВАНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ

Система технологического смачивания и охлаждения - общее:

Предусмотрена система смачивания и охлаждения технологического оборудования там, где не исключена вероятность быстрого нарастания температуры или появления температуры, превышающей допустимое значение. Это относится к следующим сегментам технологической линии:

- Внутренность фильтра камеры волокноосаждения
- Фильтр камеры полимеризации, перед вентилятором и перед дымоходом
- Система циркуляции горячего воздуха для камеры полимеризации

- воздуховоды
- Фильтр зоны охлаждения с воздуховодами

Предусмотрено ручное и автоматическое включение системы смачивания и охлаждения. Автоматическое включение системы обеспечивается температурными датчиками в случае нарастания температуры или в случае повышенной температуры. Возможен также режим периодического включения смачивания и охлаждения независимо от температуры. Сигнал датчика служит для открывания электропневматических клапанов системы смачивания и охлаждения, при помощи которых вода подается на форсунки (разбрызгиватели), обеспечивающие локальное смачивание или охлаждение.

Составные части системы технологического смачивания и охлаждения:

Подготовка воды: Необходимое количество и давление воды в точке подключения обеспечивает Покупатель. Проект электрооборудования предусматривает измерение давления воды перед батареей клапанов. Отсутствие давления приводит к срабатыванию сигнализации по системе технологического управления (световая, звуковая сигнализация и запись тревоги в надзорной системе SCADA);

Смачивание и охлаждение: Система технологического смачивания и охлаждения обеспечивает две функции, для выполнения которых используется одна и та же система трубопроводов и разбрызгивателей в местах орошения (охлаждения). Смачивание (орошение) является мерой для предупреждения возникновения очагов возгорания на фильтрующих поверхностях. Смачивание выполняется периодически во время производственного процесса в соответствии с заданной программой (системой технологического управления). В случае быстрого нарастания температуры или повышенного значения температуры выполняется охлаждение в целях остановки процесса нарастания температуры и снижения температуры;

Система технологического управления: Система основана на применении стандартных контроллеров Siemens и надзорной системы SCADA. К функциям программируемого контроллера помимо всех остальных технологических функций относится также смачивание и охлаждение в зависимости от температуры, измеряемой температурными датчиками в местах их установки.

Система управления служит также для сигнализации состояния (световая и звуковая сигнализация). Надзорная система SCADA предназначена для наблюдения процесса - текущего значения и изменения температуры, для архивирования температурных диаграмм и алармов на уровне контроллера;

Батарея клапанов: Батарея, состоящая из электропневматических клапанов, служит для распределения воды по местам смачивания и охлаждения. Для каждого из этих клапанов предусмотрен обводной клапан (байпас), открываемый вручную. На уровне батареи предусмотрено измерение давления воздуха. Отсутствие давления приводит к срабатыванию сигнализации по системе технологического управления (звуковая, световая сигнализация и запись аларма в надзорной системе SCADA);

Измерение температуры: В качестве измерителей применяются стандартные температурные датчики типа K (Ni-CrNi) с преобразователем 4-20mA, установленные там, где есть вероятность быстрого нарастания температуры или появления высокой температуры. Датчики связаны с системой контроля температуры и системой управления цепями, выполненными проводом;

Кнопка включения смачивания и охлаждения: Предусмотрена кнопка ручного включения системы смачивания и охлаждения. Надежность при этом достигается за счет применения эл.-мех. компонентов в цепях управления, выполненных проводом;

д) Контроль температуры: Контроль температуры обеспечивают преобразователи типа Jumo - превышение температуры приводит к переключению выходного реле и включению системы смачивания (охлаждения). Надежность при этом достигается за счет применения эл. мех. компонентов в цепях управления, выполненных проводом. Линия температурного

датчика имеет защиту в случае разомкнутой цепи, короткого замыкания, слабого тока 0-4mA и сильного тока свыше 20mA;

h) Напряжение питания системы смачивания (охлаждения): Для питания системы служит отдельный блок питания (выпрямитель 230VAC /24VDC), который обеспечивает питанием все элементы системы смачивания (охлаждения), соединенные цепями, выполненными проводом (измерение температуры, контроль температуры, реле). Отдельный блок питания подключен к системе резервного питания. На уровне батареи клапанов предусмотрено измерение напряжения. Отсутствие питающего напряжения приводит к срабатыванию сигнализации по системе технологического управления (звуковая, световая сигнализация и запись аларма в надзорной системе SCADA);

## ОТРАБОТАННАЯ ЗАГРЯЗНЕННАЯ ВОДА И ОБРАЩЕНИЕ С НЕЙ

В технологическом процессе на производстве минеральной ваты используется вода для охлаждения поступающих из-под центрифуги отходов, очистки перфорированного конвейера камеры волокноосаждения, а также для прочих чисток в производственном процессе, выполняемых в процессе выпуска продукции, или в период еженедельных ремонтов, а также в случаях выливания (утечки) жидкости из улавливающих емкостей и при перекачке и дозировании связующего.

Вода загрязнена фенолформальдегидной смолой. Вся отработанная вода фильтруется и собирается в бассейне технологической воды, которая вновь используется в процессе разбавки связующего вещества. Вследствие интенсивного испарения воды в области формирования волокон, всегда отмечается нехватка добавляемой в процесс воды, поэтому в бассейн технологической воды необходимо добавлять свежую воду из городской водопроводной сети.

## КОЛИЧЕСТВО ВОЗДУХА, ОТСАСЫВАЕМОГО ИЗ ПРОИЗВОДСТВА

1. Вагранка - В верхней части вагранки осуществляется отсасывание дымовых газов, направляемых затем в устройство дожига газов на сжигание. Для поддержания пониженного давления в узел загрузки вагранки всасывается 5.000 Нм<sup>3</sup>/час воздуха из окружающей среды (снаружи) и производственного цеха.

2. Центрифуга - отдув волокон, два вентилятора, производительность каждого макс. 12.000 Нм<sup>3</sup>/час ( $4 \times 12.000 = 48.000$  Нм<sup>3</sup>/час).

Этот воздух отсасывается снаружи и проходит через оба вентилятора далее в камеру волокноосаждения и оттуда через фильтр камеры волокноосаждения - в дымоход.

3. Камера волокноосаждения - макс. 400.000 Нм<sup>3</sup>/час.

Этот воздух отсасывается из производственного цеха и поступает вместе с воздухом от центрифуги в фильтр камеры волокноосаждения и оттуда - в дымоход. Таким образом, из производственного цеха всасывается только 352.000 Нм<sup>3</sup>/час.

4. Камера полимеризации

Макс. 28.000 Нм<sup>3</sup>/час, отсос камеры полимеризации через фильтр в дымоход. В это количество входит также макс. 5.000 Нм<sup>3</sup>/час воздуха для сгорания для работы газовых горелок, Зона охлаждения - макс. 55.000 Нм<sup>3</sup>/час, воздуха отсасываемого из производственного цеха, который затем поступает через фильтр в дымоход.

Система удаления пыли с пил и щеток - макс. 80.000 Нм<sup>3</sup>/час. Этот воздух отсасывается из производственного цеха и проходит через рукавный фильтр, откуда часть воздуха или все его количество может возвращаться в пространство над зоной охлаждения. Остальное количество поступает в атмосферу.

## БРИКЕТНИЦА (Отделение изготовления брикетов)

Технологический проект описывает оборудование для изготовления брикетов, представляющих собой смесь из дробленых отходов каменного материала, цемента и воды, что используется в дальнейшем в качестве сырья для производства стекловолокна. Комплекс оборудования включает:

- дробление плит из отходов каменного материала;

- перенос отходов в мельницу и устранение металлических деталей;
- измельчение остатков каменного материала и перемещение к линейному резервуару бетономешалки;
- бетономешалка для приготовления смеси материала из отходов, цемента и воды;
- установка для изготовления брикетов;
- система перемещения поддонов с влажными брикетами ко входу в высокоуровневый склад, разделенный на две камеры и использующийся для сушки брикетов;
- система перемещения поддонов с сухими брикетами на выходе из склада к месту выгрузки поддонов (пересыпание брикетов из поддона на вибрационный дозатор, дозирующий брикеты через вогнутый ленточный транспортер к передающему ленточному транспортеру, с помощью которого брикеты перемещаются к системе наполнения хранилища сырья);
- составление поддонов и транспортировка блоков пустых поддонов на круг +/- 0,0 м,
- система подогрева и изменения температуры воздуха для сушки брикетов в сушильных камерах высокоуровневого склада.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ**

### **Изготовление брикетов**

Изготовление брикетов включает приготовление каменного материала из отходов (с помощью машины для дробления плит, линии измельчения массы (приемник, транспортер с извлекателем металлических деталей, колесная система) и передаточной системы массы из каменного материала к линейному резервуару бетономешалки), бетономешалку и многослойную установку для изготовления брикетов, позволяющую укладывать 6 кладок брикетов (6x85 мм) на технологический поддон размером 1270x1050x125 мм.

### **Транспортировка влажных брикетов, складирование и твердение**

Установка для изготовления брикетов соединяется с камерами твердения с помощью входной системы равномерно передвигающихся роликовых транспортеров и гидравлически подъемного стола с роликовым транспортером для соотношения высоты выводящего транспортера из установки для изготовления брикетов и высоты выходящих транспортеров поддонов на склад. Каждая сушильная камера имеет свою входную систему перемещения, позволяющую совмещать два поддона с брикетами.

### **Твердение брикетов**

Для твердения брикетов предназначены две камеры. Отдельная камера представляет собой разделенную на уровни стальную конструкцию горячей оцинковки для складирования поддонов с брикетами. Камеры закрываются металлическими теплоизоляционными стенками и потолком (изоляционные пластины типа сандвича толщиной 50 мм). Между собой камеры соединены металлической стенкой из материала, не являющегося теплоизоляционным. В нижней части камеры производится поступление горячего сухого воздуха, а вверху камеры выход влажного воздуха.

В каждую камеру вмонтирован автоматический высокоуровневый подъемник для манипулирования технологическими поддонами. Подъемник размещает наполненные поддоны на заранее обозначенные места складирования, что определяет контрольная компьютерная система.

Твердение брикетов производится так, что одна камера твердения заполняется поддонами со свежими брикетами, в то время как другая камера опорожняется (складирование технологических поддонов с уже сухими брикетами). Время сушки брикетов устанавливается компьютерной системой управления.

### **Вентиляция камер твердения**

Температура подогреваемого воздуха, который поступает в камеры через каналы, проведенные под первым уровнем носителей поддонов, что находятся между уровневой конструкцией и стеной камеры, составляет от 20 до 23 °C. В результате химической реакции при сжатии брикетов освобождается тепло, которое подогревает воздух и

направляется вверх камеры. Слишком высокая температура воздуха для сушки брикетов приведет к слишком быстрому высыханию верхнего слоя брикетов, в то время как внутренняя часть брикетов останется влажной.

Теплый влажный воздух высасывается из камер твердения вверху камер.

В системе вентиляции производятся замеры температуры воздуха (на уровне пола, на половине высоты камеры и вверху камеры) и измерение влажности воздуха (вверху камеры).

Численные данные по системе вентиляции:

- емкость отдельной сушильной камеры брутто 2870 м3
- число мест для поддонов в сушильной камере 598 шт.
- масса свежих брикетов в камере 500 т
- влажность свежих брикетов 13-15 %
- влажность высушенных брикетов 3-5 %
- время твердения брикетов 72 часа
- температура поступающего воздуха 20-23 °C
- относительная влажность выходящего воздуха 80 %

### **Складирование и транспортировка сухих брикетов и возврат пустых поддонов**

Складирование сухих брикетов на поддонах производится с помощью передающей системы, идентичной по своей конструкции с системой входа, и она расположена на подъеме с противоположной стороны от входа.

Собирающий транспортер, который переносит оставшееся сырье и может в том числе использоваться для транспортировки брикетов на хранение, требует, чтобы высота металлического подъема составляла + 11,0 м.

Уровневый подъемник складирует поддоны с брикетами на выводящий транспортирующий элемент каждой сушильной камеры.

Связующая автоматическая переносящая тележка переносит поддон и устанавливает его на промежуточный транспортер ожидания перед устройством, вытрясающим брикеты из поддона на вибрационный дозатор. Далее блок брикетов разбивается на отдельные брикеты, и брикеты равномерно дозируются на поперечный вогнутый ленточный транспортер. Этот транспортер передает брикеты на переносящий ленточный транспортер, который находится под ним и переносит брикеты на общий ленточный транспортер для сырья, переносящий брикеты в специально для них предназначенный бокс. Пустой поддон, который перемещается от растрясывающего приспособления на промежуточный транспортер ожидания перед устройством для составления пустых паллет, до попадания на промежуточный транспортер ожидания проходит контроль на предмет того, выпали ли из поддона все брикеты. Если в поддоне остается приклеенный брикет, этот поддон остается на промежуточном транспортере ожидания, при этом зазвучит сирена, которая обратит внимание оператора на неопорожненный до конца поддон. Оператор вручную извлечет оставшийся брикет, отложит его на вибрационный дозатор и вручную направит поддон в устройство для составления поддонов, где составляется блок из десяти пустых поддонов.

Сформированный блок поддонов переносится на промежуточный транспортер ожидания перед вертикальным транспортером, а оттуда непосредственно на вертикальный транспортер, который опускает блок поддонов на высоту выводящего роликового транспортера из вертикального транспортера. Здесь блок поддонов принимает работник вилочного погрузчика и вкладывает в разделитель поддонов в установке для изготовления брикетов либо откладывает его на место складирования блоков пустых поддонов.

#### **Производительность брикетной установки**

Производительность брикетной установки определяется производительностью установки для изготовления однослойных брикетов.

При установке производительности машины учитывается, что заполнение машины массой из каменного материала, цемента и возможных дополнений (боксит) производится медленней, чем заполнение земляным сухим бетоном.

- размер поддона для брикетов 1270x1050 мм
- максимальное количество кладок брикетов на поддоне 6
- среднее количество кладок на поддоне (для устойчивости влажных брикетов) 5
- вес груза на поддоне (6 кладок) 840 кг
- вес груза на поддоне (5 кладок) 700 кг

#### Характеристика установки для изготовления брикетов

Установка оснащена разделителем поддонов и переносящим обращающимся и выводящим роликовым транспортером длиной 1500 мм.

Чтобы предотвратить приклеивание влажных брикетов на специальный поддон, поверхность поддона для укладки брикетов следует защитить жестяным покрытием из нержавеющей стали толщиной 3 мм, либо перед укладкой брикетов обрызгать поверхность поддона защитным маслом.

Приспособление для обрызгивания поддона защитным маслом размещается в противошумовой кабине установки для изготовления брикетов (на транспортере, переносящим пустой поддон из разделителя пустых поддонов к месту заполнения поддонов брикетами). Если поверхность поддона не защитить жестяным листом из нержавеющей стали, либо не покрыть ее защитным маслом, могут возникать простои в работе при пересыпании брикетов с поддона в вибрационный дозатор, поскольку брикеты могут приклеиваться к поддону.

#### Бетономешалка

- Служит для приготовления массы (отходы каменного материала, цемент, вода)
- максимальная производительность смесителя 24 цикла/час
- максимальное изготовление массы для брикетов (24 цикла/час x 1,2 т.) 28.8 т/ч > 14 т/час

### 3.3.2. Техническое описание оборудования

#### Высокоуровневый склад поддонов

Стальная многоуровневая конструкция склада состоит из профилей холодной формовки соответствующей грузоподъемности и устойчивости. Боковые части сварены и свинчены между собой таким образом, что образуют целостную конструкцию. Все элементы многоуровневой конструкции в антикоррозийных целях оцинкованы горячим способом. Многоуровневая конструкция оснащена вертикальными и горизонтальными соединениями, обеспечивающими устойчивость стальной конструкции. Боковые части многоуровневой конструкции выровнены и прикреплены к полу с помощью стальных крепежей. Поддоны передвигаются с помощью высокогруженых подъемников, установленных в проходах склада, разделенного на две сушильные камеры.

Технические данные склада:

- Длина 31,2 м
- ширина 9,89 м
- высота 14,35 м
- количество этажей на складе 13
- количество мест на складе 1196
- высотный растяг 950 (1150) мм
- макс. общий вес поддона (груз + поддон) 950 кг

#### Автоматический уровневый подъемник

Подъемник представляет собой сварную стальную конструкцию со стенками и двумя опорами, что минимизирует амплитуду колебаний. Опоры внизу и вверху соединены. Снизу к опорам прикручены две врачающиеся тележки с беговыми и ведущими колесами.

На одной опоре в нижней части подведен привод подъема, который на цепи со звездочкой двигает подъемный стол с помощью телескопических вилок, состоящих из трех частей. Их запускает электромоторный привод со встроенным тормозом, скользящей муфтой и цепными переносами.

На опорах находятся отвесы для устройства челюстного захвата и лестница для выхода на подъемный стол в случае необходимости.

Беговые колеса сделаны из стали. Вал и ось колес зажаты в подвижные бочкообразные подшипники с устойчивой смазкой.

Сила подъема подъемного стола с грузом от электромоторного привода переходит к цепи и звездочке. Тормоз электродвигателя устроен и рассчитан таким образом, что, не создавая опасности, может останавливать стол с грузом на любой высоте вдоль опор подъемника. Расчет габаритов отдельных частей подъемника произведен на основе конструктивных и статических требований. Все несущие конструкции сварные, стальные, не поддающиеся наклону и прогибу. Все подшипники смазаны устойчивой смазкой на весь срок рабочей годности подшипника. Уровневые подъемники без повреждений выдерживают удар в гидравлический буфер на максимальной скорости. Для ведения, подъема и движения телескопических вилок используются регулируемые приводы.

Уровневые подъемники являются автоматическими устройствами компьютерного управления, которые служат для переноса материала в многоуровневом складе. Используемое программируемое оборудование позволяет производить работу подъемника в проходах высокоуровневого склада. Уровневый подъемник переносит транспортно-складирующие единицы (ТСЕ) между местами складирования и входа-выхода. Он функционирует как в дальнем (автоматическая и полуавтоматическая система работы), так и в ближнем (полуавтоматическая и ручная система работы) режиме. При автоматическом режиме работы подъемник связан с компьютерной контрольной системой.

Технические характеристики:

- максимальная грузоподъемность  $Q = 10 \text{ kN}$
- ширина прохода  $B = 1600\text{мм}$
- максимальная высота подъемника  $H = 14350\text{мм}$
- максимальное вытягивание телескопических вилок
- в расчете от середины прохода  $1450 \text{ мм}$
- номинальное движение вилок  $1435 \text{ мм}$
- масса подъемника вместе с электрооборудованием  $6500 \text{ кг}$

#### Система продвижения поддонов

##### Роликовый транспортер (РТ)

Подвижный роликовый транспортер предназначен для продвижения поддонов. На транспортере может находиться только один поддон.

Для запуска используется электромоторный привод. Привод непосредственно прикреплен к запускному валу. От вала, который непосредственно запускает привод, происходит дальнейшая передача к валу с цепью и звездочками.

Подвижный роликовый транспортер крепится на бетонный пол. Его высоту можно регулировать с помощью винтов.

Технические данные:

- грузоподъемность  $10 \text{ kN}$
- скорость движения  $10 \text{ м/мин}$
- длина транспортеров  $(1750, 1400) \text{ мм}$
- внешняя ширина  $1075 \text{ мм}$
- высота переноса  $750 \text{ мм}$

#### Подъемный стол с роликовым транспортером

Подъемный стол с роликовым транспортером служит для подъема ТСЕ с нижнего уровня продвижения на более высокий или опускает ее с высокого уровня на более низкий. Стол одновременно может принять только одну ТСЕ.

Подъемный стол оснащен одинарными ножницами. Подвижная верхняя рама стола снизу имеет защитную (контактную) раму.

На верхнюю раму гидравлического стола привинчен РТ. Она стандартна для РТ, с насадным приводом и без подставок.

Нижняя рама гидравлического подъемного стола прикручена к сварной подставке, прикреплена к бетонному полу. Высота регулируется с помощью винтов.

Технические данные:

- грузоподъемность (1 ТСЕ) 10 kN
- скорость подъемника 0,05 м/с
- скорость транспортера РТ 10 м/мин.
- высота спуска/ подъема 400 мм

#### Транспортная тележка с роликовым транспортером

Оснащена роликовым транспортером и предназначена для передвижения поддонов между линиями роликовых транспортеров.

Каркас тележки сварен из жести холодной формовки и прямоугольных трубок. Оснащен насадками для закрепления консолей транспортера (РТ).

К каркасу прикреплено четыре блока колес для кругового или осевого ведения тележки. Линия продвижения изготовлена из горячекатаного профиля "IPB". Отдельные составные части прикручены с укрепляющими прокладками в одну неразрывную линию. Поверхность линии продвижения закреплена и выровнена с помощью винтов. Запуск осуществляется через электромоторный привод, эластичные муфты и валы. Валы вращаются на шарикоподшипниках. Колесо прикреплено к валу с помощью быстро съемных обрущей. Привод прикреплен к корпусу винтами. Перенос вращения производится на левое и правое колесо с помощью эластичных муфт.

Позиционирующая муфта служит для установки тележки на места для откладывания либо приемки поддонов. Она прикреплена к каркасу тележки.

Технические данные:

- длина 1800 мм
- ширина 1400 мм
- грузоподъемность 10 kN
- высота тележки (высота роликов)
- скорость движения 750мм/мин

#### Гидравлическое пересыпное приспособление с роликовым транспортером

Устройство предназначено для стрясывания сухих брикетов с поддона на вибрационный дозатор. Сбрасывающее устройство сварено и изготовлено из трубок и жести холодной формовки. Наклон поддонов осуществляется гидравлически.

Положения наклона регулируются сенсорами. Технические данные:

- грузоподъемность 10 kN
- скорость подъема 0,10 м/с
- длина устройства 1200 мм
- ширина устройства 800 мм
- высота устройства 750 мм
- угол сброса 45°

#### Вибрационный дозатор

Дозатор используется для разбивки блока брикетов, который сбрасывается с поддона, и служит для равномерной дозировки брикетов на поперечный вогнутый ленточный транспортер.

Дозатор изготовлен из жести холодной формовки и трубок. Вогнутая часть (корыто) оснащена двумя электромоторными вибраторами и висит на четырех стальных канатах, которые крепятся на порталенную раму.

Технические данные:

- грузоподъемность 10 kN
- скорость передвижения 0,1 м/с
- длина устройства 4000 мм
- ширина устройства 1000 мм
- высота устройства 500 мм
- угол нажима 5°

#### Ленточный транспортер

Предназначен для транспортировки брикетов от вибрационного дозатора на передающий ленточный транспортер, который переносит брикеты на основной транспортер сырья.

Состоит из сварных профилей приводного и подпитывающего валов, резинового ленточного покрытия и прямо вращающихся опорных роликов. Положение опорных роликов придает ленте вогнутую форму.

Технические данные:

- грузоподъемность 10 kN
- скорость транспортировки 0,85 м/с
- длина транспортера 4700 мм
- высота устройства 1700 мм
- ширина транспортера (ленты) 800 мм

#### Передающий ленточный транспортер

Передающий ленточный транспортер транспортирует брикеты на основной транспортер сырья. Если он не включен в работу, он отодвинут от трассы мостового подъемника, что обеспечивает беспрепятственное передвижение мостового подъемного крана и системы транспортеров, заполняющей боксы сырьем.

Ленточный транспортер описан в п. 3.3.6.

Тележка транспортера изготовлена из горячекатанных профилей, оснащена электромоторным приводом, передвигающим колеса. Тележка обеспечена приводом и продвигается по направляющей рельсовой линии.

Технические данные:

- грузоподъемность 10 kN
- скорость транспортировки по ленте 0,85 м/с
- скорость продвижения тележки 0,2 м/с
- длина устройства 11450 мм
- ширина устройства (лента) 800 мм
- высота устройства 850 мм

#### Составитель пустых поддонов

Составитель поддонов составляет пустые поддоны в блоки с максимальным количеством 10 поддонов. Сборник поддонов состоит из следующих основных частей: Каркас представляет собой порталную раму, составленную из двух опор и задней поперечной части. Боковые опоры сделаны из равносторонних прямоугольных трубок, поставленных таким образом, что диагональ квадратного сечения совпадает с продольной осью поперечной части. Прикрепление опор к бетонной поверхности производится с помощью крепежных болтов с заливкой. Подъемный привод стола производится с помощью зубчатого ремня, который через нижние и верхние

вращающиеся звездочки, и натяжные устройства соединены в неразрывную петлю. Передаточный насадной электромоторный привод насажен на вал. Слева и справа подъемного стола расположено по две вращающихся консольных ручки для приема поддонов. Ручки вращаются одновременно. Привод, обеспечивающий поворот ручек, подведен к каждой ручке с помощью пневматического цилиндра.

Технические данные:

- грузоподъемность 8 kN
- длина 1000 мм
- ширина 1800 мм
- высота 2000 мм
- скорость подъема 5 м/мин

#### Вертикальный транспортер

Вертикальный транспортер опускает блоки поддонов с подъема на пол. На подъемном столе расположен роликовый транспортер.

Каркас представляет собой порталную раму, составленную из двух опор, а также верхней и нижней поперечной части. Боковые опоры состоят из равносторонних прямоугольных трубок поставленных таким образом, что диагональ квадратного сечения совпадает с продольной осью поперечных частей. Прикрепление опор к бетонной поверхности производится с помощью крепежных болтов с заливкой. Каркас опирается на стальной подъем с помощью винтов и опор.

Подъемный привод производится с помощью цепей, которые через нижние и верхние вращающиеся звездочки, и натяжные устройства соединены в непрерывные петли.

Передаточный насадной электромоторный привод насажен на вал и мягко опирается на подставку.

Каркас подъемного стола изготовлен из жести холодной формовки, и соединяется с целой конструкцией с помощью несущих панелей, на которые прикрепляется передающий роликовый транспортер.

У подъемного стола есть четыре ведущих колеса, которые водят его по углам опорных трубок. При установке эксцентровки этих колес стол выравнивается по всем направлениям.

Технические данные:

- Грузоподъемность 10 kN
- скорость подъема 40 м/мин
- внешняя ширина (коридор) 1400 мм
- внешняя длина (коридор) 1800 мм
- высота подъема 11000 мм

#### Подъем для транспортной системы выхода поддонов

Сборный транспортер, который переносит остатки сырья и может в том числе употребляться для перевозки брикетов на хранение, требует наличия металлического подъема (подставки) для выходного передвижения поддонов высотой + 11,0 м. Часть подъема для транспортеров, соединяющихся со сборным транспортером, находится на высоте 8,7 м.

Подъем изготовлен из стальных типовых профилей и покрыт ребристой жестью. Подняться на него можно по ступеням, прикрепленным к несущей конструкции подъема. Опоры подъема закреплены в бетонированных углублениях.

#### Противошумовая кабина установки для изготовления брикетов

Чтобы избежать шумовых эффектов, установка для изготовления брикетов помещена в противошумовую кабину. Кабина произведена из отдельных противошумовых пластин и снижает шум установки до 85 Дб.

Выход поддонов с брикетами из кабины закрыт дверцами для снижения шума, которые могут открываться и закрываться автоматически. На крыше кабины, где находится отверстие для засыпания материала в приемник установки для изготовления брикетов, что наполняется с помощью ленточного транспортера, пристроена соединительная звукоизоляционная камера (гауба), препятствующая прямому распространению шума из кабины.

#### **Кабина управления**

Кабина для электрооборудования изготовлена из несущего корпуса прикрытою изоляционными фасадными стенами в виде сэндвича толщиной 60 мм.

В стены встроены двери и окна, которые имеют противошумовые стекла, что позволяет ограничить попадание шума в кабину до нормативного уровня.

#### **Кабина для электрических шкафов**

Кабина для электрооборудования изготовлена из несущего корпуса прикрытою изоляционными фасадными стенами в виде сэндвича толщиной 60 мм.

#### **Электрооборудование.**

Электрические шкафы отдельных устройств брикетной установки находятся в кабине для электрических шкафов, где также находится шкаф распределения питания отдельных систем брикетной установки. К шкафу распределения подсоединен питающий кабель от трансформационной подстанции.

Пульты управления и оснащение компьютерной системы находятся в кабине управления, которая находится рядом с кабиной для электрических шкафов.

#### **Техническое описание электрооборудования уровневого склада**

В уровневом складе установлено следующее оборудование:

- основной разделяющий шкаф склада;
- защита дверей;
- безопасные переключаемые контакты;
- питающие и соединительные кабели;
- соединительное оборудование;
- сообщающиеся кулисы;
- кулисы для контроля скорости в начале и конце прохода;
- кулиса для концевого выключателя по линии X;
- зеркала лазерных дальномеров.

#### **Основной разделяющий шкаф**

Питание и управление оборудованием уровневого склада осуществляется в главном распределительном шкафу. Питание шкафа производится через главный включатель склада, который включает линию мощностей и управления.

#### **Задняя дверь**

Все входные двери на склад (сушильные камеры и проходы для тележек) оснащены механическим контрольным выключателем. Когда ворота на склад будут открыты бесконтрольно, выключатель самопроизвольно остановит ближнее и дальнее управление передвижением подъемников и тележек. Тележки и подъемники незамедлительно остановятся.

#### **Задний трос**

Проход на уровневом складе оснащен защитным тросом. Трос позволяет оператору в нештатной ситуации потянуть за него и тем самым незамедлительно остановить работу подъемников или тележек.

Выключатель защитного шнура, также, как выключатель дверей, связаны с защитным электропитанием уровневого склада. Таким образом, возможность ближнего и дальнего передвижения подъемников и тележек отключается самопроизвольно. Остановка наступает незамедлительно. Состояние отдельного движкового выключателя подается в качестве сигнала тревоги на систему контроля склада.

#### Коммуникационное оборудование

Уровневые подъемники и транспортные тележки связаны со стационарной системой контроля с помощью проводной связи.

#### Концевые выключатели и кулисы

В защитных целях в проходах уровневых подъемников и тележек установлены кулисы для их остановки в концевых позициях. Концевые выключатели являются частью защитного электропитания подъемников и тележек, поэтому отключение напряжения наступит только относительно их работы.

Кулисы для концевого выключателя находятся на боковых панелях прохода.

#### Кулисы для контроля скорости

В проходах уровневого склада на различной высоте установлены кулисы для контроля скорости уровневых подъемников и тележек. На уровневых подъемниках и тележках встроены индуктивные выключатели, предназначенные для распознавания кулис во время передвижения устройства. Различная высота кулис нужна для различия кулисы для движения вперед и кулисы для движения назад.

Если активизирован соответствующий индуктивный выключатель на уровневых подъемниках и тележках, происходит постоянное сравнение данной и установленной ранее скорости (в частотных регуляторах). Если данная скорость слишком высока, защитное электропитание размыкается и устройство останавливается.

Программируемое оборудование с помощью лазерного дальномера контролирует положение кулис для контроля скорости и в случае ошибки (кулиса не распознана, кулиса распознана неожиданно), подъемник останавливается, и прозвучит соответствующий сигнал тревоги.

Подобная разработка контроля скорости и конечных положений стола уровневого подъемника выполнена также для линии Y.

#### Оборудование автоматического уровневого подъемника

Уровневый подъемник выполняет транспортные задачи по переносу поддонов между входом (выходом) на складе и местами складирования на различных уровнях. Он функционирует как в дальнем (автоматическая и полуавтоматическая система работы), так и в ближнем (полуавтоматическая и ручная система работы) режиме. При автоматическом режиме работы подъемник связан с компьютерной контрольной системой (MFCS).

#### Контроль загрузки подъемного стола

Контроль загрузки подъемного стола производится с помощью ультразвукового сенсора.

Сенсор установлен на передней панели подъемного стола над вилками.

#### Контроль загрузки мест

В фазе погрузка/ отгрузка в/ из склада либо перевозки до вытягивания вилок, например, перед включением транспортера, производится контроль загрузки мест. В случае ошибки выполнение задачи будет остановлено и код ошибки будет сообщен MFCS системе. Для определения загрузки (занятости) используются ультразвуковые сенсоры.

Контроль положения вилок (середина) производится с помощью механических сенсоров, состояния которых приводятся на входе PLC.

Кроме контрольных задач с помощью сенсоров также проверяется измерение инкрементного датчика вилок – показатель «0» обозначает, что вилки находятся в середине.

#### Дальномеры

Для измерения расстояний по направляющей линии X подъемник оснащен:

лазерным дальномером, указывающим расстояние от зеркала с точностью до десятых миллиметра, в блоке управления эти данные преобразуются в миллиметры, и эти цифры появятся на экране операционной панели.

Для измерения расстояния подъема на линии Y подъемник оснащен лазерным дальномером. По направлению вытяжения телескопических вилок с абсолютным инкрементным датчиком.

#### Сенсоры на линии Y

На подъемнике расположено несколько сенсоров и переключателей, которые обеспечивают безопасную работу подъемного стола:

- На опорах подъемника находятся кулисы, которые служат для остановки подъемного стола с концевых позиций вертикального перемещения. Концевой выключатель расположен на подъемном столе и является частью защитного электропитания подъемника, поэтому в случае его срабатывания отключается напряжение.
- Точно таким образом на концевые позиции на опорах подъемника навешены кулисы для контроля скорости. На подъемном столе вмонтирован индуктивный выключатель, предназначенный для распознавания кулис во время вертикального передвижения подъемного стола. Если активизирован соответствующий индуктивный выключатель на уровнях подъемниках и тележках, происходит постоянное сравнение данной и установленной ранее скорости (в частотных регуляторах).

Если данная скорость слишком высока, защитное электропитание размыкается и устройство останавливается.

Программируемое оборудование произведет соответствующий сигнал тревоги. Программируемое оборудование с помощью лазерного дальномера контролирует положение кулис для контроля скорости и в случае ошибки (кулиса не распознана, кулиса распознана неожиданно), подъемник останавливается, и прозвучит соответствующий сигнал тревоги.

Механизм принимающего тормоза оснащен сенсорами:

- принимающий тормоз активирован;
- скоростник активирован;
- стальной трос скоростника ослаблен.

#### Сенсоры на линии X

Механический концевой выключатель и индуктивные сенсоры для контроля скорости расположены на нижнем соединении подъемника и являются составной частью защиты по линии передвижения.

### Техническое описание электрооборудования транспортной системы

Основными составляющими электрооборудования транспортной системы являются:

- блоки переключателей (шкафы);
- пульты управления;
- другое электрооборудование.

#### Переключательные шкафы транспортной системы

В шкафах переключения встроено следующее электрическое оборудование:

- главный переключатель для включения/выключения электропитания транспортной системы, элементы питания 24VDC;
- PLC блоки управления SIEMENS SIMATIC S7, состоящие из следующих модулей:

- защитные и переключающие элементы электрооборудования;
- частотные регуляторы;
- освещение шкафа переключения;
- охлаждение шкафа переключения.

### Пульты управления транспортной системы

В системе есть несколько пультов управления, предназначенных для управления отдельными транспортными подсистемами (линиями). С помощью пультов управления производится основная диагностика системы (с помощью сигнальных лампочек) и возможно единичное управление транспортерами в ручном режиме (с помощью кнопок). На пультах управления расположены следующие элементы управления:

- кнопка «стоп» для остановки работы;
- элементы управления (переключатели, кнопки);
- сигнальные элементы (сигнальные лампочки). С помощью пульта управления можно:
  - активизировать ручной режим работы отдельных линий;
  - активизировать автоматический режим работы линий;
  - в ручном режиме с помощью кнопок производить передвижение транспортеров.

### Ручной режим работы

При выборе ручного режима возможно управление вручную отдельными подсистемами транспортной системы. Управление устройствами транспортной системы производится с помощью кнопок на пультах управления. Работа будет продолжаться столько, сколько будет нажата кнопка.

### Ручной режим с отключением защитного электропитания

Ручной режим с отключением защитного электропитания осуществляется, когда ключ отключения защитного электропитания будет поставлен в позицию отключения. В этом случае мы отключим устройства от защитного электропитания. Режим работы без защитного электропитания предназначен только для решения некоторых вопросов сервиса оборудования. Работать в таком режиме разрешается только специалистам и операторам, которые имеют разрешение на работу в таком режиме и у них есть ключи для перевода оборудования на сервисный режим работы. В этом режиме система может осуществлять всевозможные передвижения и манипуляции, за результат которых отвечает исключительно уполномоченный оператор.

### Автоматический режим работы

В автоматическом режиме система работает в соответствии с алгоритмами автоматического функционирования.

#### 3.3.4. Компьютерная система

Компьютерная система транспортно-складирующей системы разделена на несколько уровней и подсистем, что упрощает организацию и выполнение всех задач, ведение и управление всеми процессами в системе:

- Уровень 1: Компьютерная система для управления STS – MFCS.
- Уровень 2: Компьютерная система для управления подсистемами STS.

Компьютерная система для управления транспортно-складирующей системой (MFCS) Компьютерная система для управления транспортно-складирующей системой (MFCS) производит полный контроль поступления материалов и записывает сведения о материалах в транспортно-складирующей системе. Она предназначена для координации

и оптимального совершения автоматических операций при складировании. В нее включена система для изображения и диагностики системы. Компьютерная система для управления подсистемами выполняет все необходимые функции управления отдельными процессными подсистемами: автоматических уровневых подъемников, тележек, транспортной системы, вертикального транспортера, составителя поддонов, оборудования в проходах между уровневыми шкафами и других устройств. Для управления и надзора используется РС совместимый компьютер с операционной системой Windows XP Prof SP2.

Система MFCS состоит из двух подсистем:

- программа MFCS, которая отвечает за выполнение задач складирования,
- программа SCADA, которая отвечает за изображение и диагностику складского оборудования.

Программа MFCS включает основные программные алгоритмы, которые отвечают за управление отдельными подсистемами (устройствами). Она разделяет поставленные задачи на части и передает в блоки управления. Блок управления решает поставленную частичную задачу самостоятельно, после чего результат передает в систему MFCS, которая в ответ поручает новое задание следующему процессному сегменту.

Программа SCADA дает изображение процессных систем и делает возможным демонстрацию всех параметров и состояний, выдает необходимые команды и делает подробную диагностику всех встроенных компонентов, пользуясь сигналами тревоги.

Система MFCS в основном выполняет следующие задачи:

- Непрерывно следит за продвижением и остановкой поддонов на складе и на линиях передвижения. Основной задачей системы является заполнение и освобождение мест для поддонов;
- идентификация поступившего поддона в начале линии передвижения;
- расчет возможных мест складирования для отдельно взятого поддона;
- вычисление времени складирования (сушки) для каждого поддона;
- складирование поддонов в нужное время, когда прошло время, определенное для сушки;
- сообщения о произведенных операциях на процессном уровне;
- Общие задачи, связанные с передвижением, разбивает на части и распределяет их по отдельным подсистемам;
- Производит оптимизацию задач в соответствии с показателями системы;
- Включает в себя все необходимые потребительские посреднические элементы для контроля и управления производственной системой;
- Фиксирует состояние устройств во время работы и производит всю необходимую диагностику, сигнализируя об ошибках;
- Ведет и показывает список задач;
- Позволяет оператору производить следующие операции по задачам продолжение, стирание, изменение, завершение, переквалификация операции;
- Делает возможным обновление системы после ее поломки: запись и стирание операций;
- Сохраняет сигналы тревоги и предупредительные сообщения в системе, записывает связь с подсистемами, в том числе сохраняет и записывает важные изменения и происшествия в системе;
- Делает возможным устанавливать on-line определенные технологические задачи, а именно:
  - установка времени сушки поддонов на складе;
  - просмотр поддонов, которые еще сохнут, и тех, что уже высохли;
  - самостоятельная выгрузка из склада сухих поддонов;
  - принудительная выгрузка из склада поддонов (сухих или несухих).

## Компьютерная система для управления подсистемами STS

Компьютерная система для управления подсистемами STS состоит из следующих подсистем:

- транспортной системы и оборудования в проходах;
- автоматических уровневых подъемников;
- автоматических тележек.

### 3.1.2. Штатное расписание

Наименование профессий	Группа производственных процессов	Число смен	Численность		Номер помещения	продолжительность и количество смен				
			Наибольшая смена	Всего с учетом подсмены						
<b>КАМЕННАЯ ВАТА</b>										
<b>Штатное расписание ИТР</b>										
Директор завода	1а	1	1 (муж.)	1	212	8:00-17:00 8 часов				
Секретарь руководителя	1а	1	1 (жен.)	1	209					
Директор по производству	1а	1	1 (муж.)	1	239					
Главный технолог	1а	1	1 (муж.)	1	241					
Технолог	1а	1	3 (муж./жен.)	3						
Эколог	1а	1	1 (муж.)	1						
Начальник цеха	1а	1	1 (муж.)	1						
Начальник участка ПОиПСВ	1а	1	1 (муж.)	1						
Участок по производству ТИ Мастер участка	1а	1	1 (муж.)	1						
Специалист ОТ и ТБ	1а	1	1 (муж.)	1						
Нач. лаборатории	1а	1	1 (жен.)	1	153					
Главный инженер	1а	1	1 (муж.)	1	240					
Инженер ТОиР	1а	1	1 (муж.)	1						
Инженер по комплектации оборудования	1а	1	1 (муж.)	1						
Главный механик	1а	1	1 (муж.)	1	237					
Инженер уч. РЦ	1а	1	1 (муж.)	1						
Мастер по ремонту	1б	1	1 (муж.)	1						
Токарь	1б	1	1 (муж.)	1						
Инженер-диагност	1а	1	1 (муж.)	1						
Главный энергетик	1а	1	1 (муж.)	1	237					
Инженер-энергетик	1а	1	2 (муж.)	2						
Ведущий инженер электроник	1а	1	1 (муж.)	1	237					
Инженер-конструктор	1а	1	1 (муж.)	1						
Инженер программист	1а	1	1 (муж.)	1						
Юрисконсульт	1а	1	1 (муж.)	1	213					
Зам. Дир. По безопасности по совместительству	1а	1	1 (муж.)	1						
Менеджер пожарной и промышленной безопасности	1а	1	1 (муж.)	1	236					
Зам. Дир. По экономике	1а	1	1 (муж.)	1	215					
Коммерческий директор	1а	1	1 (муж.)	1	217					
Начальник отдела	1а	1	1 (муж.)	1	219					
Менеджер отдела закупок	1а	1	2 (муж./жен.)	2	219					
Зав. Складом ГП	1а	1	1 (муж.)	1						
Диспетчер	1а	1	1 (жен.)	1						
Зав. Складом сырья и ТМЦ	1а	1	1 (жен.)	1	223					
Начальник транспортного отдела	1а	1	1 (муж.)	1	224					
Главный бухгалтер	1а	1	1 (жен.)	1	216					
Бухгалтер	1а	1	4 (муж./жен.)	4	218					
Бухгалтер по расчету з/п	1а	1	1 (жен.)	1	218					
Бухгалтер по бюджетированию и учету	1а	1	1 (жен.)	1	218					
Отдел персонала	1а	1	2 (жен.)	2						
Отдел ИТ	1а	2	2 (муж.)	2	229					
<b>Итого:</b>			<b>49</b>	<b>49</b>						
<b>Штатное расписание производственного персонала</b>										
Начальник смены	1а	4	1 (муж.)	4						
Старший вагранщик	1б	4	1 (муж.)	4						
Старший оп. КЛО	1б	4	1 (муж.)	4						
Оператор КЛО	1б	4	2 (муж.)	8						
Оператор УВО	1б	4	2 (муж.)	9						

Фенольщик	16	4	1 (муж.)	4	
Шихтовщик	16	4	1 (муж.)	4	
Старший оп.Конв. Установки	1а	4	1 (муж.)	4	
Оператор конв. Установки	1а	4	2 (муж.)	8	
Водитель погрузчика	2г	4	3 (муж.)	13	
Сварщик	16	4	1 (муж.)	4	
Слесарь	16	4	2 (муж.)	8	
Электромонтер	1а	4	2 (муж.)	6	
Инженер-электроник	1а	4	1 (муж.)	4	
Машинист брикетного пресса	1а	4	2 (муж.)	8	
Техник-лаборант	1а	4	1 (жен.)	4	
Мастер склада	16	4	1 (муж.)	4	
Водитель погрузчика	2г	4	3 (муж.)	10	
Водитель фронтального погрузчика	16	4	2 (муж.)	8	
Съемщики ТИ	1а	4	2 (муж.)	6	
Резерв	1а	4	2 (муж.)	8	
Кладовщик ТМЦ	1а	1	1 (жен.)	1	
Водитель погрузчика	16	1	1 (муж.)	1	
Слесарь по ремонту	16	1	1 (муж.)	1	
Водитель	1а	1	1 (муж.)	1	
<b>Итого:</b>			<b>38</b>	<b>136</b>	
<b>Всего завод каменной ваты:</b>			<b>87</b>	<b>185</b>	

Дополнительные позиции по штатному расписанию					
КПП	1а	4	1 (муж.)	4	
Охрана	1а	4	2 (муж.)	8	
Начальник охраны	1а	1	1 (муж.)	1	
Кухня-Столовая на 50 п/мест <b>дневная смена</b>	16	1	5 (жен.)	7	139
Кухня-Столовая на 50 п/мест <b>ночная смена</b>	16	1	2 (жен.)	2	139
Тех. Персонал (уборщики)	16	2	4 (муж-жен)	8	
Дворник	2г	1	5 (муж.)	5	
Врач	1а	1	1 (жен.)	1	165
Медсестра	1а	4	1 (жен.)	4	
					165

### 3.2. Завод XPS по производству экструдированного пенополистирола.

#### 3.2.1. Описание технологического процесса.

«ТехноНИКОЛЬ-XPS» - экструзионный вспененный полистирол, предназначенный для теплоизоляции фундаментов, полов, кровель, стен, заполнения сэндвич-панелей. «ТехноНИКОЛЬ- XPS» используется в различных отраслях народного хозяйства:

- Гражданском и промышленном строительстве;
- Холодильной промышленности;
- Авто- и железнодорожном строительстве;
- Строительстве аэропортов;
- Строительстве газо- и нефтепродуктопроводов.

Теплоизоляционные плиты «ТехноНИКОЛЬ-XPS» производятся методом экструзии из полистирола общего назначения. Процесс экструдирования обеспечивает получение пеноматериала с однородной структурой, состоящей из мелких закрытых ячеек размером 0,1-

0,2 мм. В сочетании с водостойкими свойствами полистирола ячеистая структура обеспечивает чрезвычайно низкое водопоглощение материала, а также высокую прочность на сжатие и низкую теплопроводность.

Теплоизоляционные плиты «ТехноНИКОЛЬ-XPS» рекомендуется использовать в диапазоне температур от - 50 до + 75 °C. В этом температурном режиме все физические и теплотехнические характеристики материала остаются неизменными.

Теплоизоляционные плиты «ТехноНИКОЛЬ-XPS» обладают высокой химической стойкостью по отношению к большинству используемых в строительстве материалов и веществ: битумным смесям, не содержащим растворителей средствам на водной основе для защиты древесины, извести, цементу и т.д.

Экструзионный пенополистирол «ТехноНИКОЛЬ-XPS» не подвержен биологическому разложению в условиях окружающей среды и не представляет никакой опасности для экологии и здоровья людей.

Теплоизоляционные плиты «ТехноНИКОЛЬ-XPS» имеют сертификаты:

- сертификат соответствия;
- сертификат пожарной безопасности;
- санитарно-эпидемиологическое заключение.

Теплоизоляционные плиты «ТехноНИКОЛЬ-XPS» производятся по технологии и на оборудовании фирмы «BERSTORFF» (Германия). Проектная мощность производства - 1500 кг/час. Общий объём выпускаемой продукции – 12000 тонн в год. Выпуск готовой продукции 9000 т/год. 3000 т/г в виде некондиционных плит и стружки идет на переработку для получения возвратного полистирола.

### **Описание технологического процесса.**

Технологический процесс производства теплоизоляционных плит «ТехноНИКОЛЬ-XPS» состоит из следующих основных стадий:

1. Хранение и подача исходного (первичного) полистирола общего назначения (ПОН) и возвратного гранулированного полистирола (ПВГ).
2. Хранение и подача вспенивающих агентов (ВА).
3. Дозирование исходного сырья и питание основного экструдера.
4. Подача и смешение твердых добавок.
5. Получение экструзионных пенополистирольных плит (XPS) и их обработка.
6. Упаковка и складирование плит XPS.
7. Сбор отходов, их дробление и грануляция.

Хранение и подача исходного (первичного) полистирола общего назначения (ПОН) и возвратного гранулированного полистирола (ПВГ)

Для хранения исходного ПОН предназначены два тканевых вертикальных силоса с коническим днищем объемом 60 м<sup>3</sup> каждый.

Полистирол общего назначения, поступающий в мешках, после входного контроля и анализа на соответствие качества, загружается растарочной установкой, поступающий в полимеровозах пневмотранспортом в силосы, снабженные указателем уровня, а также звуковым сигналом, который включается при достижении предельного верхнего или нижнего уровня.

Из силосов гранулы полистирола через патрубок в центре конуса забираются вакуумным генератором гравиметрического дозирующего устройства и подаются в узел гравиметрического дозирования.

Воздуходувка на подаче гранул включается в работу автоматически при достижении минимального уровня в бункере и выключается по истечении заданного времени.

Хранение гранул ПВГ производится в двух тканевых силосах объемом 25 м<sup>3</sup> каждый, в нижней части которого смонтирован патрубок в центре конуса. Гранулы ПВГ подаются

пневмотранспортом в силосы с помощью воздуходувки со стадии дробления и грануляции отходов на агломераторе PALLMANN или аналоге.

Из силосов гранулы ПВГ подаются в бункер стадии смешения исходного сырья и питания экструдера вакуумным генератором дозирующего устройства «Motan Colortronic». Возможна подача ПВГ непосредственно из «big-bag».

Хранение и подача вспенивающих агентов (ВА).

Хранение и подача углекислого газа СО<sub>2</sub>. Углекислый газ из транспортной емкости перекачивается насосом в емкость марки РДХ-22,5-2,0

Для уменьшения потерь при хранении емкость оборудована холодильной машиной.

Подача углекислого газа осуществляется насосом, обеспечивающим постоянное давление 70 бар к дозирующей станции LEWA L-3.

Дозирование исходного сырья и подача в основной экструдер Подача вспенивателей с дозирующими станций LEWA

Эта стадия является периодической и предназначена для предварительного смешивания всех компонентов в заданном соотношении в экструдере.

Станция подачи состоит из мембранных дозирующих насосов LEWA для подачи углекислого газа с расходомерами массы (измерительный датчик с электронным анализирующим устройством) и электрической системой управления и регулировки, клапана сохранения напора, смесителя, клапана впрыска.

Смеситель, установленный на стороне напора, обеспечивает перемешивание вспенивающих агентов. Смеситель установлен перед точкой впрыска.

Дозирующий насос подает через регулирующий клапан сохранения напора постоянное давление независимо от возможных колебаний давления, образующихся в экструдере. Внутреннее давление экструдера замеряется датчиком давления на точке впрыска и показывается на пульте управления.

Расходомер массы связан для поддержания потока массы с устройством регулировки дозирующих насосов. Если необходимо подать малое количество вспенивателей, ход мембранных головок может быть отрегулирован на дозирующем насосе вручную. При отключении привода экструдера дозирующие насосы выключаются автоматически. Безопасность дозирующего насоса обеспечивается установленным на нагнетательном трубопроводе предохранительным клапаном (Руст=37,0 МПа).

Подача твердых компонентов осуществляется через питающие бункера. Непосредственно под питающими бункерами смонтированы промежуточные бункера и непрерывные весовые дозаторы. Производительность непрерывных весовых дозаторов устанавливается оператором с главного пульта управления. Весовые дозаторы через общую линию соединены с бункером основного экструдера.

Твердыми добавками являются концентрат антипирена, концентрат талька и концентрат красителя (при выпуске окрашенных плит). Все твердые добавки располагаются в промежуточных бункерах.

Получение экструзионных пенополистирольных плит и их обработка является основной в процессе получения пенополистирольных плит.

Приготовленная смесь твердых добавок поступает непосредственно в питающий бункер основного экструдера, который снабжен металлоуловителем для предотвращения попадания металлических предметов в экструдер.

В двух экструдерах, работающих последовательно, осуществляется экструдирование – расплавление полистирола и смешивание с добавками, формируется ячеистая структура материала, а на выходе из экструдера осуществляется охлаждение и гомогенизация смеси, формирование пеноплит и обработка их поверхности и краев. В целом рассматриваемая стадия может быть разделена на 3 этапа:

- экструзия полистирола и его вспенивание;
- калибровка пеноплит и их охлаждение;

- обработка пеноплит с целью обеспечения их потребительских свойств.

Экструзионная установка типа KrausMaffei Berstorff Schaumtandex ZE110/KE400 состоит из следующих узлов:

- экструдер ZE110: назначение - расплав гранулята, смешение компонентов, добавление вспенивающего агента;
- устройство дозировки вспенивающего агента; назначение- подача вспенивающего агента в первичный экструдер;
- экструдер KE400 – смешивание и охлаждение расплава;
- темперирующее устройство – охлаждение или нагрев до необходимой температуры;
- статический смеситель – гомогенизация расплава;
- электрооборудование – обслуживание, управление, регулировки установки Schaumtandex;
- устройство замера давления - замер давления, отключение экструдера при превышении уровня предельного давления;
- устройство замера температуры расплава;
- замер температуры стали;
- устройства блокировки;
- плоскощелевая головка – приданье пены форму плиты;
- калибратор плит – калибрование пенопластовых плит;
- валковый транспортер – непрерывное снятие пенопластовой плиты.

Полученные плиты подвергаются окончательной калибровке, затем поступают на роликовый конвейер, где происходит охлаждение плит и их формирование. После завершения формирования плиты поступают на стадию резки по длине и на маркировку. Все операции обработки плит осуществляются в специальных кабинах, обеспечивающих звукоизоляцию процесса обработки, улавливание и сбор образующихся отходов.

Стадия обработки плит полностью автоматизирована и включает следующие машины:

- установка маркировки;
- установка обработки плит по длине;
- установка поперечной обработки плит;
- установка оквадрачивания.

Транспортировка плит от одной стадии до другой осуществляется роликовыми конвейерами.

Упаковка и складирование пенополистирольных плит после калибровки и обработки краев проходят проверку на определение их плотности, прочности на сжатие при 10% деформации, прочности на изгиб, самозатухание, соответствие линейных размеров. Проверка проводится согласно технологическому регламенту визуально и лабораторными методиками.

Плиты, удовлетворяющие требованиям технических условий, штабелируются в пакеты высотой 40см и поступают на упаковку. Упаковка плит осуществляется автоматически в термоусадочную полиэтиленовую пленку на упаковочной машине. После упаковочной машины пакет подается в камеру термической усадки пленки, где при температуре + 60 °C пакет упаковывается окончательно.

Затем пакеты плит штабелируются на установке штабелировки, скрепляются стрейч-пленкой на устройстве паллетирования и укладываются на транспортный поддон. Упакованные плиты с помощью погрузчика перевозятся на склад.

Ежесменная выработка пеноплит регулярно транспортируется за пределы здания на общезаводскую площадку хранения готовой продукции, которая располагается рядом с производственным корпусом.

Дневной выпуск продукции составляет 24,7 тонн, что составляет 367 условных поддонов размером 1,2 x 0,8 м.

Для хранения суточного выпуска продукции на поддонах в 2 яруса требуется 200 м<sup>2</sup>.

Сбор отходов, их дробление и экструзия с грануляцией на специальном агломераторе PALLMANN производительностью 450-550 кг/час

В процессе производства образуются следующие технологические отходы:

- пусковые партии полистирола (5% от загрузки экструдера);
- некондиционные плиты и крупные обрезки;
- стружка и обрезки плит при фрезеровании;

Стружка и обрезки получаются на линии получения пеноплит в узлах формирования кромок плиты (узел поперечной обрезки по длине, узел продольного фрезерования и узел поперечного фрезерования).

Эти узлы заключены в камеры, внутри которых установлено специальное режущее оборудование с гофрированными шлангами для отсоса отходов от мест их образования. Получаемые отходы пневмотранспортом в смеси с воздухом в количестве 65 000 м<sup>3</sup>/час транспортируются на наружную аспирационную установку, смонтированную снаружи цеха. Аспирационная установка состоит из циклона, блока фильтров, силоса для сбора отходов, вентиляционных установок.

Отходы, транспортируемые пневмотранспортом, поступают последовательно в блок циклонов, затем в блок фильтров и далее в силос – накопитель, где хранятся до переработки на вторичном экструдере.

Некондиционные плиты и крупные обрезки более 200 мм загружаются в бункер дробилки, где происходит измельчение отходов. Затем измельченные отходы по линии пневмотранспорта также поступают в аспирационную установку

Блок фильтров с рабочей поверхностью фильтрации 175 м<sup>2</sup>, с помощью которого происходит отделение измельченного полимера от воздуха. Воздух выбрасывается в атмосферу, а измельченный полимер поступает в конус бункера. Очистка фильтра осуществляется периодически, но не реже 1 раза в смену сжатым воздухом.

Во агломераторе PALLMANN осуществляется плавление и экструдирование отходов. Расплав полимера в виде стренг после охлаждения поступает на гранулятор, где дробится на гранулы размером 2-4 мм и попадают в промежуточный бункер и далее пневмотранспортом с помощью воздуховки гранулы возвратного полистирола (ПВГ) поступают на хранение в силос хранения и подачи ПВГ.

Для охлаждения стренг используется оборотная вода. Система является бессточной, имеет два замкнутых водооборотных цикла:

- для вакуумного водокольцевого насоса
- для охлаждения гранул.

Оборотная химочищенная вода с температурой +19° подается на холодильники водооборотных систем от чиллера.

Таким образом осуществляется замкнутый технологический цикл с максимальным возвратом в производство отходов производства плит. Количество добавляемых отходов обычно составляет от 12 до 27 %.

Производство является практически безотходным, т.к. почти все отходы собираются и возвращаются в производственный цикл. Производственные сточные воды отсутствуют.

Автоматизация производственных процессов

Производство пеноплит XPS производится по технологии и на оборудовании фирмы «BERSTORFF» (Германия) встроенное в автоматизированную линию. Все основные операции по производству пеноплит, начиная от подачи сырья на хранение, а оттуда на дозировочную станцию экструдеров, и заканчивая выдачей штабелированной пачки пеноплит, упакованной в полиэтиленовую пленку, на поддонах готовую продукцию производятся автоматически. Подача сырья производится пневмотранспортом. Передача пеноплит от одной операции к другой производится роликовыми конвейерами. Проектная мощность производства - 1500 кг/час. Автоматизирована уборка отходов пенополистирола

от установок фрезерования кромок пеноплит аспирационной системой. Аспирационная система осуществляет сбор отходов, подачу на циклоны для отделения пенополистирола от воздуха, очистки воздуха от пыли, передачи полистирольной стружки на хранение в силос аспирационной установки и последующей передачи ее на вторичное гранулирование на агломераторе PALLMANN. Автоматизирована дозировка и подача вспенивающих компонентов на линию экструзии. Управление автоматизированной линией производства XPS производится с диспетчерского пульта. Пожароопасные помещения оснащены автоматическими системами сигнализации.

### **Состав помещений**

Производственное здание запроектировано по адресу: Республика Казахстан, Алматинская область, Талгарский р-н, Индустримальная зона “Кайрат”.

Проектом предусматривается размещение в здании двух автоматизированных линий производства XPS фирмы «KrausMaffei BERSTORFF», установки растаривания полистирола, насосных, СО<sub>2</sub>, помещения оборотного водоснабжения, воздушной компрессорной. Снаружи здания предусматривается монтаж силосов для хранения гранулированного полистирола, резервуаров приема и хранения СО<sub>2</sub>, ресивера сжатого воздуха, аспирационных установок, трансформаторной подстанции, пристроенной к основному зданию, вентиляционного оборудования.

В составе здания выделяются следующие помещения:

- цех по производству XPS №1
- компрессорная;
- насосная;
- помещение оборотного водоснабжения;
- лаборатория;
- раздевалка;
- кладовая;
- санузлы;
- склад ТМЦ;
- слесарная мастерская;
- трансформаторная;
- помещение для приема пищи

Состав и площади проектируемых помещений приняты по исходным данным Заказчика. Перечень, площади и место размещения проектируемых помещений смотреть на чертежах марки АР, ТХ.

### **Потребности предприятия в ресурсах**

Обеспечение сжатым воздухом производится с помощью двух компрессоров марки «Atlas Copco» GA37 -7.5 FF, который сжимает воздух до 7,5 бар, и по магистральному трубопроводу из труб воздух подается в воздухосборники, от которых происходит раздача воздуха потребителям.

Потребителями осущененного сжатого воздуха, рабочим давлением 4-6 бар являются:

- экструдер двухшнековый ZE 110 - 6,5 м<sup>3</sup>/час,
- экструдер одношнековый KE 400 – 4,5 м<sup>3</sup>/час,
- три кабины фрезерования торцев плит - 30 м<sup>3</sup>/час,
- упаковочная машина 12 м<sup>3</sup>/час,
- система роликовых конвейеров 3 м<sup>3</sup>/час,
- укладчик плит – 4,5 м<sup>3</sup>/час,
- обмотчик паллет – 6 м<sup>3</sup>/час,
- вторичный одношнековый экструдер 4 м<sup>3</sup>/час.

Суммарный расход сжатого воздуха с учетом коэффициента одновременности работы потребителей и коэффициента спроса составляет 51 м3/час. Для обеспечения запаса воздуха при значительных пиковых нагрузках и временной остановке компрессора имеется 2 воздухосборника (ресиверы) объемом 10 м3., смонтированные снаружи здания цеха. Предусмотрено ограждение воздухосборников.

Обеспечение оборотной водой, в качестве расходной емкости воды используется емкость Е-1 РГС-25 объемом 35-40 м3. Вода из сети для заполнения емкости Е-1 проходит предварительную обработку для снижения жесткости на автоматической системе очистки воды, состоящей из:

- автоматической установки обезжелезивания и умягчения;
- фильтра грубой очистки (100мкр);
- автоматической повысительной насосной станции;
- электромагнитного клапана.

Вода из емкости через фильтр насосом Н-1/1,2 типа «ин-лайн» «Grundfos» подается для охлаждения на чиллер. После чиллера оборотная вода поступает в трубопровод прямой воды. Проходя через теплообменники, оборотная вода нагревается и возвращается через трубопровод оборотной воды в емкость Е-1. Сброс воды в сети канализации не производится.

### **Автотранспорт и интенсивность**

Сырьё и материалы из внешней сети на территорию завода поступают автомобильным транспортом.

Подача сырья - исходного полистирола (ПОН) и возвратного гранулированного полистирола (ПГВ) - на хранение в силосы, и из силосов на экструдеры осуществляется пневмотранспортом. Подача пенополистирольной стружки от мест фрезерования пеноплит на хранение и переработку производится также пневмотранспортом по системам аспирации.

Передача экструдированных пенополистирольных плит внутри автоматизированной линии производится роликовыми конвейерами. Для подачи на растарку сырья, поступающего в мешках и мягких контейнерах, применяются газовые погрузчики грузоподъёмностью 1,6 т. Также погрузчиками осуществляется подача в цех упаковочных материалов и вывоз упакованных пеноплит на склад готовой продукции.

Для всего персонала имеются автономные санузлы. Для производственного персонала – гардеробные с устройством душевых кабин. В конце рабочего дня во всех производственных и административно-бытовых помещениях производится влажная уборка с применением моющих и дезинфицирующих средств. Текущая уборка помещений производится постоянно, своевременно и по мере необходимости.

Для хранения уборочного инвентаря, оборудования и дезсредств, запроектированы специальные помещения для мойки и хранения уборочного инвентаря, оборудованные подводом холодной, горячей воды и канализацией (установлена ванна-поддон).

Так же должно выполняться:

- перемещение грузов должно производиться по установленным маршрутам;
- движущиеся части оборудования должны иметь ограждения, за исключением тех, ограждение которых не допускается их функциональным назначением;
- всё оборудование, имеющее температуру выше 50° С должны быть изолированы для исключения ожогов обслуживающего персонала;
- не допускается работа на оборудовании, имеющем повреждение заземления, электропроводки, клемм;
- в процессе производства должно обеспечиваться соблюдение санитарно-гигиенических норм, правил и гигиенических нормативов за счёт систематического контроля за вредными производственными факторами (содержание пыли, шума, уровню освещённости, общей вибрации на рабочих местах);

- расположение экрана дисплея ПЭВМ на основном технологическом оборудовании должно обеспечивать удобство визуального контроля. Удобство выполнения ручных управляющих действий на устройствах ввода-вывода информации должно быть обеспечено путем размещения устройств в зоне легкой досягаемости;

- для удаления вредных веществ необходимо контролировать работу приточной, вытяжной местной и общеобменной вентиляции;

- наличие разлитых масел, смазок, воды может привести к падению и травмированию персонала. Необходима своевременная уборка всех разливов.

Оборудование получения пеноплит и уплотнения отходов при работе издает шум до 85дБ(А). Для снижения уровня шума до безопасных пределов предусмотрено:

- установка шумозащитных кабин в местах формирования кромок плит;
- вынос за пределы здания вентиляционного оборудования;
- вынос за пределы здания аспирационного оборудования (вентиляторы; циклоны; силос);
- установка вентиляторов пневмотранспорта в звукоизоляционные кабины;
- вынос за пределы здания воздуходувки пневмотранспорта;
- размещение в отдельных от цеха помещениях воздушного компрессора, насосов фреона и спирта, оборудования водоподготовки.

Для защиты от вибраций оборудование монтируется на усиленных полах и на отдельных фундаментах.

Подача всех твердых компонентов в бункер основного экструдера осуществляется через три питающих бункера и весовые дозаторы. На стадии экструзии отходов не образуется.

На стадии резки по длине осуществляется улавливание и сбор образующихся отходов.

Удаление мелких отходов пенополистирольных плит производится системой пневмотранспорта в сборную емкость установки аспирации, расположенную на открытой площадке у корпуса цеха, откуда отходы через промежуточную емкость, расположенную в цехе, подаются на экструдер. Из сборной емкости отходы через промежуточную емкость, установленную в цехе, подаются в экструдер, в котором осуществляется плавление и экструдирование отходов, после чего полученный расплав полимера поступает на грануляцию до размеров 3-8 мм. В результате такой обработки обеспечивается максимальный возврат отходов в основное производство для утилизации.

Некондиционные изделия и крупные обрезки вручную загружаются в бункер дробилки.

Окончательно измельченные отходы пневмотранспортом подаются в сборную емкость и полностью используются в производстве пенополистирольных плит.

Упаковка плит осуществляется автоматически в термоусадочную полиэтиленовую пленку с последующей их обмоткой стрейч-пленкой.

Исходный полистирол общего назначения (ПОН) производится на ОАО «Нижнекамскнефтехим» и поступает на производство в мягких контейнерах или в мешках по 25кг, упакованных в палетты на поддонах. Растиривание из контейнеров гранулированного полистирола производится на специальной установке в производственном помещении, оборудованном системой общеобменной вытяжной вентиляции.

Кроме исходного полистирола (ПОН) в производстве используется возвратный гранулированный полистирол (ПГВ), который подается пневмотранспортом в силос S3.

При выходе расплава из формующей оснастки и его самопроизвольного вспенивания под действием внутреннего давления газа выделяются пары стирола, углекислый газ.

Технологические линии производства пеноплит оборудованы местными отсосами, объединенными в общую систему вытяжной вентиляции. Кроме того, производственное помещение технологических линий оборудовано системой общеобменной вытяжной вентиляции. В атмосферу выделяются:

- пары стирола (Этенилбензол);
- пыль полистирола;
- углекислый газ (углерода оксид);

После окончания калибровки и охлаждения изделия поступают на стадию резки по длине. Операция обрезки осуществляется в специальной кабине, обеспечивающей звукоизоляцию процесса обработки, улавливание и сбор образующихся отходов.

Окончательная обработка осуществляется во фрезерных кабинах, где обрабатываются продольные и (или) поперечные стороны плит.

Удаление пыли опилок и мелких отходов пенополистирольных плит от технологической линии производится системой фильтрации воздуха от отходов, работающей в режиме накопления. Отходы собираются в силосы для сбора и поступают на линию переработки отходов, где происходит их плавление экструдирование и грануляция, после чего гранулы возвратного полистирола направляются в силос S3 и далее в основное производство.

### **Административные и санитарно-бытовые помещения**

#### **Общие данные**

Согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов (компьютеры и видеотerminalы), оказывающих действие на человека», утвержденных приказом №38 от 20.01.2015 министерством национальной экономики РК офисные помещения запроектированы из расчета нормы площади на человека, работающего за компьютером, а именно 4 м<sup>2</sup> на 1 человека.

Согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам по производству пищевой продукции» санитарно-бытовые помещения запроектированы по типу санпропускника, с учетом разделения персонала по категориям производственных процессов. Гардеробные для персонала, занятого непосредственно на производстве и которому необходим постоянный доступ в производственный цех, запроектированы с требованиями для категории производственных процессов – 4. Для персонала склада готовой продукции и сырья – 1б.

Санитарно-бытовые помещения рассчитаны на списочное количество производственного и обслуживающего персонала с учетом запаса 10%.

#### **Состав административных и санитарно-бытовых помещений**

Согласно с заданием на проектирование и с требованиями СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания» проектом предусмотрены следующие помещения:

- Офисные помещения открытого типа;
- Актовый зал (учебная);
- Гардеробные;
- Архив;
- Кладовая чистой одежды;
- Кладовая грязной одежды;
- Помещение отдыха;
- Кладовая уборочного инвентаря.

#### **Особенности объемно-планировочных решений**

Офисные помещения расположены на 2-ом этаже АБК. Санитарно-бытовые помещения расположены на 1-ом этаже.

Бытовые помещения запроектированы по типу санитарного пропускника, с разделением гардеробных для верхней, личной и специальной одежды и обуви, с душевыми и раковинами для мытья рук. При бытовых помещениях запроектированы кладовые грязной и чистой одежды. В проекте предусмотрены раздельные гардеробные для мужчин и женщин.

Стирку специальной одежды планируется проводить централизовано по договору со специализированной организацией.

### **Техническое оснащение**

Гардеробные помещения оснащены индивидуальными шкафами с откидными лавками. Количество шкафов соответствует списочному количеству персонала, с учетом 10% запаса.

### **Помещения медицинского обслуживания**

На предприятиях со списочной численностью работающих до 300 человек должен быть предусмотрен фельдшерский медпунктом.

### **Помещения общественного питания.**

Столовая на 50 посадочных мест, расположенная в АБК завода по производству каменной ваты, реализует специализированную готовую продукцию и покупные товары. В столовой предусматривается приготовление блюд на основе полуфабрикатов. Количество условных блюд – 220 блюд/час и 897 блюд/сутки. Обеспечение товарами происходит централизовано от производителей и поставщиков. В состав продуктов, что поставляются в столовую входят следующие группы товаров:

- готовая кулинарная продукция;
- полуфабрикаты из заготовочных предприятий;
- пищевые продукты от поставщиков;
- покупные товары (напитки в бутылках, кондитерские изделия промышленного изготовления и др.).

Товары поступают в индивидуальной упаковке одноразового пользования и в оборотной таре.

Форма обслуживания – смешанная (потребитель получает через раздаточную заказанные блюда, после употребления блюд посуда убирается соответствующим сотрудником столовой). Для обслуживания посетителей используют посуду многоразового пользования, которую моют в моечной столовой посуды.

Предприятие имеет производственные помещения для приготовления и подготовки блюд к реализации, оснащенные необходимым холодильным, механическим и тепловым оборудованием (с умывальниками и мойками), в соответствии производственной программе. Отпуск блюд будет происходить через раздаточную линию, которая отделяет производственные помещения от обеденного зала.

Количество условных выпускаемых блюд в час 220 блюд, в сутки 897 блюд.

Количество условных мест – 50.

Ассортимент продукции:

- первые блюда на основе полуфабрикатов;
- вторые блюда на основе полуфабрикатов;
- салаты, винегреты, холодные блюда и закуски из гастрономии консервированных овощей;
- гарниры крупяные и овощные;
- сладкие блюда;

- кондитерские товары и товары в индивидуальной упаковке;
- соки натуральные в ассортименте;
- горячие напитки (кофе, чай);
- прохладительные напитки.

В составе столовой предусмотрены следующие технологические помещения:

- горячий, холодный и доготовочный цех;
- моечная столовой посуды;
- моечная кухонной посуды и оборотной тары
- помещение хранения чистой посуды;
- кладовая полуфабрикатов;

В помещении цеха предусмотрено приготовление и подготовка блюд, которые требуют дальнейшего разогрева, дооформления или порционирования с последующим их отпуском через раздаточную линию.

В помещении цеха предусмотрены следующие технологические линии:

- линия дооформления и приготовления из полуфабрикатов закусок и холодных блюд;
- линия разогрева кулинарных блюд и тепловой обработки полуфабрикатов (горячие закуски, первые блюда).

Оборудование: пароконвектомат, сковорода, плита электрическая с духовым шкафом, электрокипятильник, стол холодильный, столы производственные, тележка-шпилька для перемещения блюд, стеллаж кухонный для хранения блюд, требующих дооформления, ванна моечная с измельчителем пищевых отходов, умывальник с сенсорным датчиком и сушка для рук, вытяжные зонты над тепловым оборудованием.

В моечной столовой посуды предусматривается очистка (с последующим перемещением в камеру пищевых отходов) и мойка столовой посуды.

Оборудование: стол для сбора отходов, ванна моечная с измельчителем пищевых отходов, посудомоечная машина со столами для грязной и чистой столовой посуды, тележка для сбора столовой посуды, стол производственный возле передаточного окна для передачи посуды в помещение хранения чистой посуды.

В помещении помещение хранения чистой посуды предусматривается хранение чистой столовой и кухонной посуды.

Оборудование: столы производственные возле передаточных окон для передачи посуды из моечной столовой посуды и из моечной кухонной и оборотной тары, стеллажи для хранения чистой посуды.

В моечной кухонной посуды предусмотрена очистка (с последующим перемещением в камеру пищевых отходов), мойка кухонной посуды и производственных емкостей, а также мойка и хранение оборотной тары.

Оборудование: стол для сбора отходов, ванна моечная с измельчителем отходов, стеллажи для хранения тары, стол производственный возле передаточного окна для передачи кухонной посуды в помещение хранения чистой посуды.

В кладовой полуфабрикатов предусматривается хранение продуктов и товаров, предназначенных для дальнейшей обработки и реализации в столовой.

Оборудование: холодильные шкафы для продуктов, требующих охлаждения и заморозки, стеллажи для хранения продуктов и напитков, не требующих охлаждения.

Также в состав производственных помещений столовой входят:

- обеденный зал на 50 мест с раздаточной линией;

В раздаточную линию входят: прилавок для холодных приборов и подносов, мармит для первых блюд, мармиты для вторых блюд, охлаждаемые и нейтральный прилавки. Возле раздаточной линии предусмотрено передаточное окно для перемещения готовых блюд из горячего, холодного и додотовочного цеха, оборудованное производственными столами и стеллажом для хранения. В обеденном зале предусмотрены умывальники с сенсорными датчиками и сушки для рук посетителей.

Кроме производственных помещений в составе столовой предусмотрены:

- бытовые помещения (гардеробная специальной одежды, гардеробная уличной одежды, душевая, санузел для персонала);
- подсобные помещения (кладовая инвентаря и хозяйственных материалов, камера хранения пищевых отходов);
- В камере хранения пищевых отходов предусмотрен ларь низкотемпературный для хранения.
- кабинет заведующего столовой;
- приемочная, оборудованная рампой для разгрузки товаров, грузовой тележкой и товарными весами.

### 3.2.2. ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ

Наименование профессий	Группа производственных процессов	Число смен	Численность		Режим работы			
			Наибольшая смена	Всего с учетом подсмены				
<b>Пусковой комплект №2 завод пенополистирола</b>								
<b>Штатное расписание ИТР</b>								
Директор по производству	1а	1	1(муж)	1	8:00-17:00 8 часов			
Главный технолог	1а	1	1(муж)	1				
Начальник цеха	1а	1	1(муж)	1				
Начальник лаборатории	1а	1	1(муж)	1				
Инженер ТОиР	1а	1	1(муж)	1				
Главный механик	1а	1	1(муж)	1				
Ведущий инженер электроник	1а	1	1(муж)	1				
Коммерческий директор	1а	1	1(муж)	1				
Зав складом сырья и ТМЦ	1а	1	1(муж)	1				
Охранник	1а	4	1(муж)	4				
<b>Итого:</b>			9	13				
<b>Штатное расписание производственного персонала</b>								
Начальник смены	1а	4	1(муж)	4	4 смены по 12 часов			
Оператор линии 5 разряда	1а	4	1(муж)	4				
Оператор линии 4 разряда	1а	4	1(муж)	4				
Водитель погрузчика	2г	4	1(муж)	4				

Слесарь	16	1	1(муж)	1	
Инженер электроник	1а	1	1(муж)	1	
Водитель погрузчика	2г	3	1(муж)	3	
Тех. персонал (уборщики)	16	1	2(муж, жен)	2	
Оператор струнного станка	1а	1	2(муж)	2	
<b>Итого:</b>			<b>23</b>	<b>25</b>	
<b>Всего Пусковой комплекс №2 завод пенополистирола:</b>			<b>32</b>	<b>38</b>	

## **4. Архитектурные решения.**

### **4.1. Пусковой комплекс №1 Завод по производству каменной ваты.**

**Производственный корпус с АБК** имеет сложную в плане форму с размерами по осям 200x108м. Здание одноэтажное, разной высотности. Высота по парапету составляет от 11,4 до 27,4м. В осях "22-26" и "Д-Л" расположена двухэтажная вставка с техническими помещениями. В осях "27-30" и "Д-ЕЕ" размещена двухэтажная пристройка АБК, высота этажа 4,5м. В осях "1"- "5" и "И-Н" расположен участок вагранки в четыре уровня разной высоты.

Внутренняя планировка выполнена в соответствии с технологическими требованиями.

В соответствии с требованиями противопожарных норм в здании предусмотрены эвакуационные выходы с первого этажа непосредственно наружу. Эвакуация с вышележащих этажей - по лестничным клеткам 1 типа. Эвакуация с антресолей и площадок - по металлическим открытым лестницам, через производственные помещения.

**Здание брикетирницы** имеет прямоугольную в плане форму с размерами по осям 54x24м. Здание одноэтажное, высота по парапету составляет 19,2м.

Внутренняя планировка выполнена в соответствии с технологическими требованиями.

**Крытый склад сырья** имеет прямоугольную в плане форму с размерами по осям 45x36м. Здание неотапливаемое, одноэтажное, высота стен - 6м, до низа стропильных конструкций - 8м.

Внутренняя планировка выполнена в соответствии с технологическими требованиями.

**Здание КПП** имеет прямоугольную в плане форму с размерами по осям 12x12м. Здание одноэтажное, высота по парапету 6,2м.

В соответствии с требованиями противопожарных норм в здании предусмотрены эвакуационные выходы с первого этажа непосредственно наружу.

### **4.2. Пусковой комплекс №2. Завод XPS по производству экструдированного пенополистирола.**

**Производственный корпус с АБК и технологической пристройкой** имеет сложную в плане форму с размерами по осям 162x58м. Здание одноэтажное, высота по парапету составляет 12,4 м. В осях "1-6" по оси "Г" расположена двухэтажная пристройка АБК, высота этажа 4,5м.

Внутренняя планировка выполнена в соответствии с технологическими требованиями.

В соответствии с требованиями противопожарных норм в здании предусмотрены эвакуационные выходы с первого этажа непосредственно наружу. Эвакуация с вышележащих этажей - по лестничным клеткам 1 типа. Эвакуация с антресолей и площадок - по металлическим открытым лестницам, через производственные помещения.

**Крытый склад сырья** имеет прямоугольную в плане форму с размерами по осям 30x24м. Здание неотапливаемое, одноэтажное, ангарного типа из тентового материала с металлическим каркасом. Высота до низа стропильных конструкций - 5м.

### **4.3. Конструктивные решения.**

По основным корпусам и брикетирнице приняты следующие решения:

Фундаменты - столбчатые монолитные железобетонные, колонны монолитные железобетонные. Балки (цоколь) - монолитные железобетонные. Несущие конструкции покрытия - профлист с полимерным покрытием по стальным фермам. Элементы ферм - замкнутый профиль прямоугольного сечения. Стены - сэндвич-панели. Полы - бетонные армированные.

По крытым складам приняты следующие решения:

Железобетонные фундаментная плита и стены, полы армированные рельсом. Колонны - стальные. Несущие конструкции покрытия - профлист с полимерным покрытием по стальным фермам. Элементы ферм - замкнутый профиль прямоугольного сечения.

#### **4.4. Наружная отделка.**

Наружные стены из сэндвич-панелей имеют заводскую окраску светло-серого и красного цвета. Цоколь - серого цвета. Окна - из ПВХ-профилей, цвет переплетов - белый. Ворота и наружные двери - металлические, утепленные - темно-серого цвета. Все цвета соответствуют "Руководству по фирменному стилю ТЕХНОНИКОЛЬ".

#### **4.5. Внутренняя отделка.**

Стены из сэндвич-панелей имеют заводскую окраску светло-серого цвета. Кирпичные участки стен - штукатурка ц.п. раствором с последующей окраской водо-эмulsionной краской светлых тонов, в душевых и санузлах - облицовка керамической плиткой. Подвесной потолок в административно-бытовых помещениях - типа "Армстронг". Полы производственных помещений - бетонные, под высокие механические нагрузки, с пропиткой упрочняющими составами, в административно-бытовых помещениях - коммерческий линолеум, керамическая плитка. Все цвета соответствуют "Руководству по фирменному стилю ТЕХНОНИКОЛЬ".

## **5. Конструкции железобетонные.**

### **5.1. Пусковой комплекс №1. Завод по производству каменной ваты.**

#### **5.1.1. Основные исходные данные.**

1.1. Рабочие чертежи марки "КЖ" объекта "Завод теплоизоляционных материалов по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона "Кайрат" разработаны на основании архитектурно-планировочного и технологического заданий, в соответствии с действующими в соответствии с действующими нормами Республики Казахстан:

- СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".
- СН РК 2.1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".
- СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 Еврокод – Основы проектирования несущих конструкций.
  - СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 Еврокод 1. Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания.
  - СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки.
  - СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия.
  - СП РК EN 1991-1-5:2003/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-5. Общие воздействия. Температурные воздействия.
  - СП РК EN 1991-1-7:2006/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-7. Общие воздействия. Аварийные воздействия.
  - СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий.
    - СП РК EN 1992-1-2:2008/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-2. Общие правила определения огнестойкости.
    - СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий.
    - СП РК EN 1993-1-2:2005/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-2. Общие правила. Проектирование конструкций с учетом воздействия пожара.
    - СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-8. Расчет соединений.
  - СП РК EN 1997-1:2004/2011 ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ Часть 1. Общие правила.
  - СП РК 2.03-30-2017 СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ (ЗОНАХ) РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.

#### **5.1.2. Блоки "Участок приготовления связующего и Участок дожига газов вагранки".**

**Блоки "Участок приготовления связующего и Участок дожига газов вагранки" - (коды блоков "Pb1" и "Pb2") - конструктивно имеет общую каркасную систему - Рамно-связевую, и технологически подразделяется на раздельные группы процессов соответственно. Каркас прямоугольный с выступающей частью в осях М-П/6-10, блок смежно граничит с блоками "Участок вагранки" (код блока "Pb3") и "Участок фильтров" (код блока "Pb6").**

**2.2. Конструктивная схема блоков ("Pb1" и "Pb2") имеет габаритные размеры:**

- Надземная часть в осях - 49,0 м. x 37,0 м.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота до низа конструкций - 12,1 м.
- Высота блоков - 14,6 м.

2.2. Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:
  - стены наружные - К0;
  - стены, перегородки, перекрытия - К0;
  - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами 3,6x2,4м и 2,4x1,8м.

- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 200 мм.

- Колонны ж/б 700x400 мм. и 600x450 мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки)

выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"

### **5.1.3. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb3")**

Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb3") - конструктивно представляет собой каркасно-стеновую систему. Каркас простой-прямоугольник в плане. Блок оборудован: 1) подвесным краном-балкой грузоподъемностью 10,0т, Тип "2Т 1000-541", собств.массой 1,350 т.,

2) подвесным краном-балкой №2 грузоподъемностью 0,5т, Тип "Т 050-511" установленной мощностью 1,5+0,2 кВт., собств.массой 0,156 т.

2.2. Конструктивная схема блока ("Pb3") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 24,0 м. x 18,0 м. 4 этажа.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 1 этаж - 5,5 м., 2 этаж - 5,5 м., 3 этаж - 5,0 м., 4 этаж - 10,0 м.

2.2. Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:

  - стены наружные - К0;
  - стены, перегородки, перекрытия - К0;
  - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаментная плита толщиной 750мм.

- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 200 мм.

- Колонны ж/б 500x500 мм.

- Ригели сечением 475x750(h) мм и 450x750(h) мм.

- Диафрагмы толщиной 250мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями преодолического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016;. Поперечное армирование (хомуты, шпильки)

выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м3, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м3.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"

#### **5.1.4. Блок "Участок КВО" (код блока "Pb4")**

**Блок "Участок КВО" (код блока "Pb4") - конструктивно представляет собой Рамно-связевую систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане. Блок оборудован электрическим опорным однобалочным мостовым краном грузоподъемностью 10,0т, в/п 16,0м, пролет 24,0, реж.работы А3, категория размещения УЗ,

температура режим -40...+40 °C, собств.массой 14,0 т. с общепромышленным исполнением.

2.2. Конструктивная схема блока ("Pb4") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 24,0 м. x 29,0 м. 1 этаж.

- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

- Высота блока до низа конструкций: 16,0 м.

2.2. Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.

- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.

- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д

- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").

- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.

- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.

- Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- стены наружные - К0;

- стены, перегородки, перекрытия - К0;

- стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами 3,6x2,4м и 2,4x1,8м.

- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.

- Колонны ж/б 700x400 мм. и 700x700 мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки) выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### 5.1.5. Блоки "Участок линии обработки и Участок фильтров"

Блоки "Участок линии обработки и Участок фильтров" (коды блоков "Pb5" и "Pb6")

- конструктивно имеет общую каркасную систему - Каркасно-рамно-связевую, и технологически подразделяется на раздельные группы процессов соответственно. Каркас простой-прямоугольник в плане. Блок оборудован электрическим опорным однобалочным мостовым краном грузоподъемностью 10,0т, в/п 12,0м, пролет 18,0, реж.работы А3, категория размещения УЗ, темп.режим -40...+40 °C, собств.массой 8,0 т. с общепромышленным исполнением.

2.2. Конструктивная схема блока ("Pb5" и "Pb6") имеет габаритные размеры:

-Надземная часть в осях - 84,0 м. x 42,0 м. 1 этаж.

-Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

-Высота блока до низа конструкций: 12,0 м.

2.2. Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.

- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.

- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д

- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").

- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.

- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.

- Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- стены наружные - К0;

- стены, перегородки, перекрытия - К0;

- стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.
- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами (4,6x2,7м и 3,4x1,8м),(3,6x2,4м и 2,4x1,8м).
- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.
- Колонны ж/б 700x400 мм.
  - Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,
  - Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки)
  - выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.
- Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :
  - Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.
  - При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.
  - Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.
  - Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".
  - Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".
  - Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

#### **5.1.6. Блок "Участок линии обработки" (код блока "Pb5/1")**

Блок "Участок линии обработки" (код блока "Pb5/1") - конструктивно представляет собой рамно-связевую каркасную систему. Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb5/1") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 24,0 м. x 29,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 12,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:
  - стены наружные - К0;
  - стены, перегородки, перекрытия - К0;
  - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.
- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые принятые толщиной 300 мм и габаритами (3,3x2,4м и 2,7x1,8м), (4,6x2,7м и 3,4x1,8м.)
- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 200 мм.
- Колонны ж/б 700x400 мм.
- Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,
- Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки) выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.
- Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :
- Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.
- При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.
- Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.
- Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".
- Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### **5.1.7. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb7")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb7") - конструктивно представляет собой рамную конструктивную систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

2.2. Конструктивная схема блока ("Pb7") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 28,0 м. x 17,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 5,0 м.

2.2. Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:
  - стены наружные - К0;
  - стены, перегородки, перекрытия - К0;
  - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами (2,4x2,4м и 1,5x1,5 м) ,(2,4x2,4 и 1,95x1,5).

- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.
- Колонны ж/б 500x500 мм.
- Ригели сечением 400x600(h) мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки) выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СНиП 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СНиП на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с

оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### 5.1.8. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/1")

Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/1") - конструктивно представляет собой рамно-связевую каркасную систему. Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb8/1") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 42,0 м. x 83,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 8,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:
- стены наружные - К0;
- стены, перегородки, перекрытия - К0;
- стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами (4,6x2,4м и 3,4x1,8м),(3,6x2,4м и 2,4x1,8м).

- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.

- Колонны ж/б 600x450 мм и 600x400 мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки)

выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнить послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### **5.1.9. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/2")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/2") - конструктивно представляет собой единную каркасно-стеновую систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb8/2") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 42,0 м. x 24,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 8,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
  - Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
  - Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
  - Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
  - Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
  - Класс пожарной опасности строительных конструкций:
    - стены наружные - К0;
    - стены, перегородки, перекрытия - К0;
    - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.
  - Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами (3,6x3м и 2,4x1,8м) и (4,6x3м и 3,4x1,8м).

- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.
- Колонны ж/б 700x400 мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016;. Поперечное армирование (хомуты, шпильки) выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнить послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### **5.1.10 Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb9/1")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb9/1" - конструктивно представляет собой рамную конструктивную систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb9/1") имеет габаритные размеры:

-Надземная часть в осях - 12,0 м. x 35,5 м. 2 этажа.

-Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

-Высота блока до низа конструкций: 1 этаж - 3,0 м., 2 этаж - 3,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.

- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.

- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д

- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").

- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.

- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 4.3.

- Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- стены наружные - К0;

- стены, перегородки, перекрытия - К0;

- стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4. Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаменты отдельностоящие ступенчатые столбчатые принятые толщиной 500 мм и габаритами 1,8x1,8м и 1,8x2,8м.

- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.

- Колонны ж/б 400x400 мм.

- Ригели сечением 350x500(h) мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки)

выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### **5.1.11. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb9/2")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb9/2") - конструктивно представляет собой рамную конструктивную систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb9/2") имеет габаритные размеры:

-Надземная часть в осях - 12,0 м. x 28,35 м. 2 этажа.

-Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

-Высота блока до низа конструкций: 1 этаж - 3,0 м., 2 этаж - 3,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.

- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.

- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д

- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").

- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.

- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 4.3.

- Класс пожарной опасности строительных конструкций:
- стены наружные - К0;
- стены, перегородки, перекрытия - К0;
- стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.  
- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)  
- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Фундаменты отдельностоящие ступенчатые столбчатые приняты толщиной 500 мм и габаритами 1,8x1,8м и 2,8x1,8м.  
- Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.  
- Колонны ж/б 400x400 мм.  
- Ригели сечением 350x500(h) мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки)  
выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН ПК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН ПК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН ПК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### **5.1.12. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb9/3")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb9/3") - конструктивно представляет собой рамную конструктивную систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb9/3") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 12,0 м. x 17,15 м. 2 этажа.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 1 этаж - 3,0 м., 2 этаж - 3,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
  - Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
  - Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
  - Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
  - Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 4.3.
  - Класс пожарной опасности строительных конструкций:
    - стены наружные - К0;
    - стены, перегородки, перекрытия - К0;
    - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.
  - Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
  - Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
  - Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
  - Фундаменты отдельностоящие ступенчатые столбчатые приняты толщиной 500 мм и габаритами 1,8x1,8м и 2,8x1,8м.
    - Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 100 мм.
    - Колонны ж/б 400x400 мм.
    - Ригели сечением 350x500(h) мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

Рабочее (продольное) армирование выполнять стержнями переодического профиля А500 по ГОСТ 34028-2016; Поперечное армирование (хомуты, шпильки)

выполнять из гладких арматурных стержней А240 по ГОСТ 34028-2016.

-Под фундаменты необходимо выполнить устройство грунтовой подушки. Мероприятия по устройству грунтовой подушки :

Грунтовая подушка из песчано-гравийного слоя с 30% включением глины, уплотнять послойно до плотности не менее 1,9 кг/м<sup>3</sup>, толщина уплотняемого

слоя не более 200мм. Дно котлована, перед устройством подушки, уплотнить до плотности не менее  $\rho_n=1.8$  кг/м<sup>3</sup>.

-При производстве работ в зимнее время для монолитных ж/бетонных и бетонных работ принимать марку бетона по морозостойкости не менее F100 и по водопроницаемости W8.

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН ПК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН ПК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН ПК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"

### **5.1.13. Антисейсмические мероприятия.**

1. В качестве антисейсмических мероприятий приняты положения СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах РК».

Данный проект выполнен исходя из природно-климатических условий района строительства, сейсмичности площадки строительства и категории грунтов по сейсмическим свойствам, согласно геологическим изысканиям.

Армирование несущих конструкций выполнено с учетом конструктивных требований СП РК 2.03-30-2017, а также на основании результатов расчетов, выполненных с учетом положений СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

Расчеты строительных конструкций выполнены программой SCAD Office 21.1.9.9, на основные и особые сочетания нагрузок, в соответствии с требованиями СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

При расчетах комплекса был учтен пространственный характер сейсмического воздействия. Сейсмические нагрузки задавались 2-мя заружениями с результирующим направлением вектора сейсмического воздействия вдоль двух главных осей инерции в плане, а также с учетом эффектов сейсмического воздействия, обусловленных одновременным действием двух горизонтальных компонент в соответствии с п. 7.9.6 СП РК 2.03-30-2017.

При определении расчетных сейсмических нагрузок применены динамические расчетные схемы, учитывающие особенности распределения масс и жесткостей в плане и по высоте и пространственный характер деформирования при сейсмических воздействиях.

2. Конструкции стен-заполнений и перегородок выполняются с обеспечением раздельной работы несущих и ненесущих конструкций. В данном проекте учтены конструктивные мероприятия обеспечивающие:

- Совместную работу несущих конструкций здания во время землетрясения;
- Повышенную способность несущих конструкций здания к развитию пластических деформаций;
- Устойчивость и геометрическую неизменяемость здания при развитии, в конструкциях и соединениях между ними, пластических деформаций.
- Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований СН РК 5.01-01-2013, НТП РК 03-05.1-2011 и СН РК 5.03-07-2013.
- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СП РК 5.03-107-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.
- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.

### **5.2. Пусковой комплекс №2. Завод XPS по производству экструдированного пенополистирола.**

#### **5.2.1. Основные параметры зданий:**

Завод по производству экструзионного пенополистирола состоит из трех прямоугольных блоков, здание АБК так же имеет прямоугольную форму, так же возле здания расположены инженерное оборудование.

Габариты в осях (по деформационным швам):

Завод по производству экструзионного пенополистирола:

Г/К и 1/11.1 – 64,8 x 30,0 м

Г/К и 12/21.1 – 58,8 x 30,0 м

Г/Н и 22/28 – 36,0 x 48,0 м

Здание АБК:

А/В и 1/6 – 30,0 x 7,0 м

Фундамент трансформаторной подстанции – 9,0x6,72 м

Фундамент аспирации - 22,5x8,0 м

Здание СУГ:

А/1/Б/1 и 1/1/2/1 – 16,4 x 10,3 м

А/2/Б/2 и 1/2/3/2 – 12,0 x 7,0 м

Здание завода и СУГ одноэтажное, здание АБК двухэтажное.

## 5.2.2. Конструкции железобетонные

Шаг колонн по зданию завода (Блок 1) по числовым осям 1-11 6,0м, в осях 11-11.1 4,8м, по буквенным осям Г-К 30,0м, высота этажа 8,57 м (до низа металлических конструкций).

Шаг колонн по зданию завода (Блок 2) по числовым осям 12-21 6,0м, в осях 21-21.1 4,8м, по буквенным осям Г-К 30,0м, высота этажа 8,57 м (до низа металлических конструкций).

Шаг колонн по зданию завода (Блок 3) по числовым осям 22-28 6,0м, по буквенным осям Г-К 30,0 м, К-Н 18,0м, высота этажа 8,57 м (до низа металлических конструкций).

Шаг колонн по зданию АБК по числовым осям в осях 1-6 6,0м, по буквенным осям А-В 4,5м, высота 1-го этажа 4,2 м, высота 2-го этажа 4,3 м.

За отметку 0,000 по зданию завода и АБК принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует отметке 571,4, согласно раздела генеральный план.

Конструктивная схема здания завода – рамная, это пространственная система в виде рамного каркаса из железобетонных колонн и металлических ферм.

В вертикальной плоскости жесткость здания завода обеспечивается жестким сопряжением колонн с металлическими фермами в продольном и поперечном направлениях и жестким сопряжением колонн в фундаментах.

В горизонтальной плоскости жесткость здания обеспечивается образованным из жесткого сопряжения металлических ферм и колонн диска.

Конструктивная схема здания АБК – рамная, это пространственная система в виде рамного каркаса из железобетонных колонн, диафрагм и балок.

В вертикальной плоскости жесткость здания АБК обеспечивается жестким сопряжением колонн и балок в продольном направлении жестким сопряжением колонн в фундаментах.

В горизонтальной плоскости жесткость здания обеспечивается образованным из жесткого сопряжения железобетонной плиты и колонны диска.

Основанием фундаментов по зданию завода и АБК служит грунтовая подушка, выполненная послойным уплотнением из местного суглинка толщиной 2000мм.

Основанием фундаментов под инженерное оборудование служит щебеночное основание толщиной 500 мм, щебень фракцией 20-40 мм.

Фундаменты здания завода в виде ленточного фундамента, состоящего из фундаментной балки сечением 550x350 мм, из бетона класса С20/25, фундаментной подошвы сечением 4300x3800, 4300x3000, 4300x3600, 1500x1500, 4400x4200, 3700x2500, 4500x3000, 2800x3500, 2000x2000, 4500x2500, 3300x2200, 5400x4200, 4800x2500, 4900x2500, 3700x3700, 3600x2400 мм, из бетона класса С20/25, подколонника сечением 3100x2600, 3100x1800, 3100x2400, 3600x3200, 2500x1500, 2500x1900, 2400x1600, 4200x3600, 3600x1900, 3700x1900, 2500x3100, 2400x1800 толщиной 300мм, 650x650, 800x800 высотой 550 мм, из бетона класса С20/25.

Фундаменты здания АБК в виде ленточного фундамента, состоящего из фундаментной балки сечением 550x350 мм, из бетона класса С20/25, фундаментной подошвы сечением 4000x1800, 1800x2600, 2900x1100, 3000x1800, 2800x1950, 1800x1800 мм, толщиной 600мм из бетона класса С20/25.

Фундаменты под инженерное оборудование пристроенные к зданию толщиной 300мм из бетона класса С20/25.

В здании завода колонны приняты сечением 700x400 мм из бетона класса С20/25.

В здании АБК колонны приняты сечением 400x400 мм из бетона класса С20/25, монолитные стены приняты толщиной 200 мм из бетона класса С20/25.

В здании АБК балки приняты сечением 500x350 мм из бетона класса С20/25.

Перекрытие на отм. +4,400 и +8,900 принято толщиной 200 мм из бетона класса С20/25.

Плита на отм. 0,000 принята по уплотненному грунтовому основанию в здании завода толщиной 300мм в здании АБК 150мм из бетона класса С20/25.

Ограждающее заполнение стен из сендвич панели толщиной 150 мм.

В здании АБК лестница в осях 1-2 принята железобетонной.

Проектом предусмотрены антисейсмические мероприятия согласно СП РК 2.03-30-2017.

### **5.2.3. Здания СУГ**

Шаг колонн по зданиям СУГ по числовым осям 1/1-2/1 16,0м, в осях 1/2-3/2 6,0м, по буквенным осям в осях А/1-Б/1 10,3м, в осях А/2-Б/2 7,0м.

За отметку 0,000 по зданию принят уровень верха плиты по грунтовому основанию, что соответствует отметке 571,6, согласно раздела генеральный план.

Конструктивная схема здания – стеновая, это пространственная система в виде каркаса из стен.

Фундаменты здания СУГ в осях А/1/Б/1 и 1/1/2/1 ленточные толщиной 400мм шириной 1000мм, для резервуара столбчатые подошва фундаментов 2800x1600мм толщиной 300мм, подколонник 2200x600мм, толщиной 2200мм, бетон класса С20/25, в осях А/2/Б/2 и 1/2/3/2 столбчатые 1500x1500мм толщиной 600мм, подколонник 650x650мм, толщиной 550мм, бетон класса С20/25.

Ограждающие стены приняты толщиной 200 мм, из бетона класса С20/25.

Плита по грунтовому основанию принята 300 мм из бетона класса С20/25.

### **5.2.4. Противопожарные мероприятия**

Противопожарные мероприятия осуществлять в соответствии со СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Зaproектированное здание имеет следующие пожарно-технические характеристики:

По функциональной пожарной опасности – Ф5.1. Класс пожарной опасности - С0;

Предусмотренные в проекте основные несущие конструкции имеют следующие характеристики:

Класс конструктивной пожарной опасности - К0 (непожароопасные);

## **6. Конструкции металлические.**

### **6.1. Пусковой комплекс №1. Завод по производству каменной ваты.**

#### **6.1.1. Основные исходные данные.**

Рабочие чертежи марки "КМ" объекта "Завод теплоизоляционных материалов по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона "Кайрат" разработаны на основании архитектурно-планировочного и технологического заданий, в соответствии с действующими в соответствии с действующими нормами Республики Казахстан:

- СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".
- СН РК 2.1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".
- СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 Еврокод – Основы проектирования несущих конструкций.

- СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 Еврокод 1. Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания.
- СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки.
- СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия.
- СП РК EN 1991-1-5:2003/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-5. Общие воздействия. Температурные воздействия.
- СП РК EN 1991-1-7:2006/2011 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ Часть 1-7. Общие воздействия. Аварийные воздействия.
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий.
  - СП РК EN 1992-1-2:2008/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-2. Общие правила определения огнестойкости.
  - СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий.
  - СП РК EN 1993-1-2:2005/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-2. Общие правила. Проектирование конструкций с учетом воздействия пожара.
  - СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-8. Расчет соединений.
- СП РК EN 1997-1:2004/2011 ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ Часть 1. Общие правила.
- СП РК 2.03-30-2017 СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ (ЗОНАХ) РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.

#### **6.1.2. Блоки "Участок приготовления связующего и Участок дожига газов вагранки"**

Блоки "Участок приготовления связующего и Участок дожига газов вагранки" - (коды блоков "Pb1" и "Pb2") - конструктивно имеет общую каркасную систему - Рамно-связевую, и технологически подразделяется на раздельные группы процессов соответственно. Каркас прямоугольный с выступающей частью в осях М-П/6-10, блок смежно граничит с блоками "Участок вагранки" (код блока "Pb3") и "Участок фильтров" (код блока "Pb6").

Конструктивная схема блоков ("Pb1" и "Pb2") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 49,0 м. x 37,0 м.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота до низа конструкций - 12,1 м.

- Высота блоков - 14,6 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:
  - стены наружные - К0;
  - стены, перегородки, перекрытия - К0;
  - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.
- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2. Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4. Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Поверхности металлических конструкции окрасить:

- грунт - ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 -2 сл.
- покрытие - огнеупорная краска-National Fire Retardant Paint (Intumescent) - толщина 1 - 1,1 мм.

- Все заводские соединения - сварные, монтажные на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Материалы для сварки принимать по табл. 55, расчетные сопротивления швов сварных соединений принимать по табл. 56, катеты сварных швов по расчету, но не менее указанных в таблице 39 НТП РК 03-05.1-2011.

- Гайки постоянных болтов должны закрепляться путем установки контргаек или пружинных шайб.

- Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть

очищены, огрунтованы и окрашены.

- При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 03-05.1-2011.

-Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.

- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03.05-2011

«Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.

- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СН РК 5.03-07-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.

- Металлоконструкции запроектированы в соответствие с требованиями:

- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".
- СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) республики Казахстан"
  - НТК РК 01-01-3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия"
  - СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"
  - СП РК EN1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций"

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

### 6.1.3. Блок "Участок КВО" (код блока "Pb4")

**Блок "Участок КВО" (код блока "Pb4") - конструктивно представляет собой Рамно-связевую систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане. Блок оборудован электрическим опорным однобалочным мостовым краном грузоподъемностью 10,0т, в/п 16,0м, пролет 24,0, реж.работы А3, категория размещения УЗ, темп.режим -40...+40 °C, собств.массой 14,0 т. с общепромышленным исполнением.

Конструктивная схема блока ("Pb4") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 24,0 м. x 29,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 16,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
  - Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
  - Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
    - Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
    - Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
    - Класс пожарной опасности строительных конструкций:
      - стены наружные - К0;
      - стены, перегородки, перекрытия - К0;
      - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.
  - Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
  - Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4. Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Поверхности металлических конструкции окрасить:

- грунт - ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 -2 сл.

- покрытие - огнеупорная краска-National Fire Retardant Paint (Intumescent) - толщина 1 - 1,1 мм.

- Все заводские соединения - сварные, монтажные на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Материалы для сварки принимать по табл. 55, расчетные сопротивления швов сварных соединений принимать по табл. 56, катеты сварных швов по расчету, но не менее указанных в таблице 39 НТП РК 03-05.1-2011.

- Гайки постоянных болтов должны закрепляться путем установки контргаек или пружинных шайб.

- Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, огрунтованы и окрашены.

- При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 03-05.1-2011.

- Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.

- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03.05-2011

«Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.

- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СН РК 5.03-07-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.

- Металлоконструкции запроектированы в соответствие с требованиями:

- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".

- СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан"

- НТК РК 01-01-3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия"

- СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"

- СП РК EN1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций"

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

#### **6.1.4. Блоки "Участок линии обработки и Участок фильтров" (коды блоков "Pb5" и "Pb6")**

Блоки "Участок линии обработки и Участок фильтров" (коды блоков "Pb5" и "Pb6") - конструктивно имеет общую каркасную систему - Каркасно-рамно-связевую, и технологически подразделяется на раздельные группы процессов соответственно. Каркас простой-прямоугольник в плане. Блок оборудован электрическим опорным однобалочным мостовым краном грузоподъемностью 10,0т, в/п 12,0м, пролет 18,0, реж.работы А3, категория размещения УЗ, темп.режим -40...+40 °C, собств.массой 8,0 т. с общепромышленным исполнением.

2.2. Конструктивная схема блока ("Pb5" и "Pb6") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 84,0 м. x 42,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 12,0 м.

2.2. Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
  - Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
  - Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
    - Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - C0.
    - Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
    - Класс пожарной опасности строительных конструкций:
      - стены наружные - K0;
      - стены, перегородки, перекрытия - K0;
      - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - K0.
  - Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
  - Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
    - Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
      - Поверхности металлических конструкции окрасить:
        - грунт - ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 -2 сл.
        - покрытие - огнеупорная краска-National Fire Retardant Paint (Intumescent) - толщина 1 - 1,1 мм.
      - Все заводские соединения - сварные, монтажные на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Материалы для сварки принимать по табл. 55, расчетные сопротивления швов сварных соединений принимать по табл. 56, катеты сварных швов по расчету, но не менее указанных в таблице 39 НТП РК 03-05.1-2011.
      - Гайки постоянных болтов должны закрепляться путем установки контргаек или пружинных шайб.
        - Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, огрунтованы и окрашены.

- При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 03-05.1-2011.

-Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.

- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03.05-2011

«Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.

- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СН РК 5.03-07-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.

- Металлоконструкции запроектированы в соответствие с требованиями:

- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".

- СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан"

- НТК РК 01-01-3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия"

- СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"

- СП РК EN1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций"

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

#### **6.1.5. Блок "Участок линии обработки" (код блока "Pb5/1")**

**Блок "Участок линии обработки" (код блока "Pb5/1") - конструктивно представляет собой рамно-связевую каркасную систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb5/1") имеет габаритные размеры:

-Надземная часть в осях - 24,0 м. x 29,0 м. 1 этаж.

-Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

-Высота блока до низа конструкций: 12,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.

- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.

- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д

- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").

- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.

- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:
  - стены наружные - К0;
  - стены, перегородки, перекрытия - К0;
  - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.
- Расчетный срок службы фундамента здания - 150 лет.
- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Поверхности металлических конструкции окрасить:
  - грунт - ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 -2 сл.
  - покрытие - огнеупорная краска-National Fire Retardant Paint (Intumescent) - толщина 1 - 1,1 мм.
- Все заводские соединения - сварные, монтажные на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Материалы для сварки принимать по табл. 55, расчетные сопротивления швов сварных соединений принимать по табл. 56, катеты сварных швов по расчету, но не менее указанных в таблице 39 НТП РК 03-05.1-2011.
- Гайки постоянных болтов должны закрепляться путем установки контргаек или пружинных шайб.
- Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, огрунтованы и окрашены.
- При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 03-05.1-2011.
- Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.
- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03.05-2011  
 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.
- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СН РК 5.03-07-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.
- Металлоконструкции запроектированы в соответствие с требованиями:
  - СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".
  - СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан"
- НТК РК 01-01-3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия"
- СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"
- СП РК EN1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций"
- Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН ПК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН ПК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН ПК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

#### **6.1.6. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb7")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb7") - конструктивно представляет собой рамную конструктивную систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

2.2. Конструктивная схема блока ("Pb7") имеет габаритные размеры:

-Надземная часть в осях - 28,0 м. x 17,0 м. 1 этаж.

-Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

-Высота блока до низа конструкций: 5,0 м.

2.2. Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.

- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.

- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д

- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").

- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - C0.

- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.

- Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- стены наружные - K0;

- стены, перегородки, перекрытия - K0;

- стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - K0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.

- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)

- Поверхности металлических конструкции окрасить:

- грунт - ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 -2 сл.

- покрытие - огнеупорная краска-National Fire Retardant Paint (Intumescent) - толщина 1 - 1,1 мм.

- Все заводские соединения - сварные, монтажные на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Материалы для сварки принимать по табл. 55, расчетные сопротивления швов сварных соединений принимать по табл. 56, катеты сварных швов по расчету, но не менее указанных в таблице 39 НТП РК 03-05.1-2011.

- Гайки постоянных болтов должны закрепляться путем установки контргаек или пружинных шайб.
  - Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, огрунтованы и окрашены.
  - При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 03-05.1-2011.
  - Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.
  - При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03.05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.
  - При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СН РК 5.03-07-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.
  - Металлоконструкции запроектированы в соответствие с требованиями:
  - СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".
  - СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан"
  - НТК РК 01-01-3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия"
  - СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"
  - СП РК EN1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций"
- Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.
- Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".
- Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

#### **6.1.7. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/1")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/1") - конструктивно представляет собой рамно-связевую каркасную систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb8/1") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 42,0 м. x 83,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 8,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей.

- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
- Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
- Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
- Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций:

  - стены наружные - К0;
  - стены, перегородки, перекрытия - К0;
  - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - К0.

- Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
- Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4.Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
- Поверхности металлических конструкции окрасить:
  - грунт - ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 -2 сл.
  - покрытие - огнеупорная краска-National Fire Retardant Paint (Intumescent) - толщина 1 - 1,1 мм.
- Все заводские соединения - сварные, монтажные на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Материалы для сварки принимать по табл. 55, расчетные сопротивления швов сварных соединений принимать по табл. 56, катеты сварных швов по расчету, но не менее указанных в таблице 39 НТП РК 03-05.1-2011.
- Гайки постоянных болтов должны закрепляться путем установки контргаек или пружинных шайб.
- Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, огрунтованы и окрашены.
- При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 03-05.1-2011.
- Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.
- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03.05-2011
 

«Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.
- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СН РК 5.03-07-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.
- Металлоконструкции запроектированы в соответствие с требованиями:
  - СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".
  - СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) республики Казахстан"
- НТК РК 01-01-3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия"
- СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"

- СП РК EN1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций"  
Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

#### **6.1.8. Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/2")**

**Блок "Участок вагранки" (код блока "Pb8/2") - конструктивно представляет собой единую каркасно-стеновую систему.** Каркас простой-прямоугольник в плане.

Конструктивная схема блока ("Pb8/2") имеет габаритные размеры:

- Надземная часть в осях - 42,0 м. x 24,0 м. 1 этаж.
- Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).
- Высота блока до низа конструкций: 8,0 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

- Основной каркас - железобетонный.
- Наружные ограждающие конструкции выполнены из сендвич-панелей.
- Уровень ответственности сооружения - КС-2 нормальный, минимальные значения коэффициента надежности по ответственности -1,0.
  - Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности -Д
  - Степень огнестойкости сооружения - II (Технич. регламент "Общие требования к пож. безопасности").
    - Класс конструктивной пожарной опасности сооружения - C0.
    - Класс функциональной пожарной опасности сооружения - Ф 5.1.
    - Класс пожарной опасности строительных конструкций:
      - стены наружные - K0;
      - стены, перегородки, перекрытия - K0;
      - стены лестничных клеток и противопожарные преграды, марши и площадки лестниц - K0.
    - Расчетный срок службы фундамента здания -150 лет.
    - Техническая сложность здания - сложное. (Глава 2. Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
      - Технологическая сложность здания - сложное. (Глава 4. Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.09.2020 г.)
    - Поверхности металлических конструкции окрасить:
      - грунт - ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 -2 сл.
      - покрытие - огнеупорная краска-National Fire Retardant Paint (Intumescent) - толщина 1 - 1,1 мм.
    - Все заводские соединения - сварные, монтажные на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ

11371-78. Материалы для сварки принимать по табл. 55, расчетные сопротивления швов сварных соединений принимать по табл. 56, катеты сварных швов по расчету, но не менее указанных в таблице 39 НТП РК 03-05.1-2011.

- Гайки постоянных болтов должны закрепляться путем установки контргаек или пружинных шайб.

- Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть

очищены, огрунтованы и окрашены.

- При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 03-05.1-2011.

- Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.

- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03.05-2011

«Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.

- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СН РК 5.03-07-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.

- Металлоконструкции запроектированы в соответствие с требованиями:

- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".

- СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан"

- НТК РК 01-01-3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия"

- СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"

- СП РК EN1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций"

Стыковые и крестообразные сварные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-2014.

Сварку закладных и соединительных изделий, а также монтажных соединений строительных конструкций надлежит выполнить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство строительно-монтажных работ вести в соответствии с действующими главами СН на производство и приемку работ. Ответственные конструкции согласно приведенного перечня, по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с оставлением акта промежуточной приемке в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Организация строительного процесса".

Все работы производить с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

#### **6.1.9. Антисейсмические мероприятия.**

В качестве антисейсмических мероприятий приняты положения СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах РК».

Данный проект выполнен исходя из природно-климатических условий района строительства, сейсмичности площадки строительства и категории грунтов по сейсмическим свойствам, согласно геологическим изысканиям.

Армирование несущих конструкций выполнено с учетом конструктивных требований СП РК 2.03-30-2017, а также на основании результатов расчетов, выполненных с учетом положений СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

Расчеты строительных конструкций выполнены программой SCAD Office 21.1.9.9, на основные и особые сочетания нагрузок, в соответствии с требованиями СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

При расчетах комплекса был учтен пространственный характер сейсмического воздействия. Сейсмические нагрузки задавались 2-мя заружениями с результирующим направлением вектора сейсмического воздействия вдоль двух главных осей инерции в плане, а также с учетом эффектов сейсмического воздействия, обусловленных одновременным действием двух горизонтальных компонент в соответствии с п. 7.9.6 СП РК 2.03-30-2017.

При определении расчетных сейсмических нагрузок применены динамические расчетные схемы, учитывающие особенности распределения масс и жесткостей в плане и по высоте и пространственный характер деформирования при сейсмических воздействиях.

Конструкции стен-заполнений и перегородок выполняются с обеспечением раздельной работы несущих и ненесущих конструкций. В данном проекте учтены конструктивные мероприятия обеспечивающие:

- Совместную работу несущих конструкций здания во время землетрясения;
- Повышенную способность несущих конструкций здания к развитию пластических деформаций;
- Устойчивость и геометрическую неизменяемость здания при развитии, в конструкциях и соединениях между ними, пластических деформаций.
- Производство работ вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований СН РК 5.01-01-2013, НТП РК 03-05.1-2011 и СН РК 5.03-07-2013.
- При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать требования СП РК 5.03-107-2013, не допуская промораживания и увлажнения основания. Производство и приемку всех видов строительных работ в зимних условиях производить с соблюдением требований к производству работ при отрицательных температурах.
- При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.

## **6.2. Пусковой комплекс №2. Завод XPS по производству экструдированного пенополистирола.**

### **6.2.1. Основные параметры зданий**

Завод по производству экструзионного пенополистирола состоит из трех прямоугольных блоков, здание АБК так же имеет прямоугольную форму, так же возле здания расположены инженерное оборудование.

Габариты в осях (по диформационным швам):

Завод по производству экструзионного пенополистирола:

Г/К и 1/11.1 – 64,8 x 30,0 м

Г/К и 12/21.1 – 58,8 x 30,0 м

Г/Н и 22/28 – 36,0 x 48,0 м

Здание АБК:

А/В и 1/6 – 30,0 x 7,0 м

Фундамент трансформаторной подстанции – 9,0x6,72 м

Фундамент аспирации - 22,5x8,0 м

Здание СУГ:

А/1/Б/1 и 1/1/2/1 – 16,4 x 10,3 м

А/2/Б/2 и 1/2/3/2 – 12,0 x 7,0 м

Здание завода и СУГ одноэтажное, здание АБК двухэтажное.

### **6.2.2. Конструкции металлические**

В проекте здания завода разработаны металлические конструкции покрытия, антресоли. Основные балки и прогоны квадратного профиля. Горизонтальный жесткий диск обеспечен связями. Связи принятые из квадратного профиля, прогоны из швеллера. Основные балки опираются на железобетонные колонны шарнирно через закладную деталь.

Конструкция антресоли отдельно стоящая. Горизонтальная неизменяемость обеспечена жестким защемлением колонн в фундаменты. Опирание балок шарнирное. Расчетная схема консольная. Жесткий диск обеспечен железобетонной плитой по профилированному листу толщиной 140мм (приведенная толщина 110мм).

Элементы фахверков крепятся шарнирно к фундаментам и зданию завода. К конструкциям покрытия крепление осуществляется через листовой шарнир.

### **6.2.3. Здания СУГ**

В проекте здания СУГ разработаны металлические конструкции навеса над сооружением в осях А/2/Б/2 и 1/2/З/2. Колонны навеса выполнены из квадратного профиля с опиранием на железобетонную плиту через закладную деталь. Основные балки из двутаврового профиля и прогоны из швеллера. Горизонтальный жесткий диск обеспечен связями. Связи принятые из квадратного профиля, прогоны из швеллера. Основные балки опираются на металлические колонны шарнирно.

Основные расчетные положения и нагрузки.

Пространственный расчет каркаса выполнен с использованием программного комплекса для расчета и проектирования конструкций "Лира" Версия 10.8 (лиц. № ЛСМ 10818000126).

Расчет конструкций выполнен в соответствии с главами:

СНиП 2.01.07-85\* "Нагрузки и воздействия";

СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах";

СН РК 5.01-01-2013 - "Земляные сооружения. Основания и фундаменты";

СН РК 5.01-02-2013 - "Основания зданий и сооружений";

СНиП 2.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции".

### **6.2.4. Противопожарные мероприятия**

Противопожарные мероприятия осуществлять в соответствии со СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Запроектированное здание имеет следующие пожарно-технические характеристики:

По функциональной пожарной опасности – Ф5.1. Класс пожарной опасности - С0;

Предусмотренные в проекте основные несущие конструкции имеют следующие характеристики:

Класс конструктивной пожарной опасности - К0 (не пожароопасные).

## **7. Водопровод и канализация**

### **7.1. Пусковой комплекс №1 Завод по производству каменной ваты**

#### **7.1.1. Общие сведения**

Рабочий проект внутренних сетей водопровода и канализации «Пусковой комплекс №1. Завод по производству каменной ваты» выполнен в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых тиурб";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности" №439 от 23 июня 2017 (с изменениями по состоянию на 15.06.2020г).

Территория площадки в геологическом строении по просадочности относиться к 1- типу. Сейсмичность района - 9 баллов

Максимальная глубина проникновения нулевой температуры - 1,50 м.

Степень агрессивного воздействия подземных вод на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов на бетоны по водонепроницаемости марки W4 к бетонам на портландцементе сильно агрессивная; к бетонам W6 и w8 сильно агрессивная, к сульфатостойким цементам - неагрессивная. По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении - неагрессивная, при периодическом смачивании - неагрессивная.

По ГОСТ 25100-2011 грунты от слабо засоленных до средне засоленных. Тип засоления сульфатный.

В проекте разработаны следующие системы:

Водопровод хозяйствственно-питьевой и производственной (В1);

Водопровод противопожарный (В2);

Система горячего водоснабжения (Т3);

Система горячего водоснабжения циркуляционный (Т4);

Система бытовой канализации (К1);

Система производственной канализации (К3);

Система дождевой канализации - (К2);

Система напорной канализации условно-чистых вод (К3Н).

#### **7.1.2. Хозяйственно-питьевое и производственного водоснабжение.**

Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется от наружной внутриплощадочной сети хозяйствственно-питьевого и производственного водопровода.

Система предназначена для подачи воды на хозяйствственно-питьевые и производственные нужды завода.

Давление в сети городского водопровода в точке подключения составляет - 24 м вод.ст.

Ввод водопровода для Административно-бытового корпуса спроектирован из электросварных стальных труб Ø57x3,5 по ГОСТ 10704-91 и изолируются гибкой трубчатой изоляцией толщиной 9мм типа «K-Flex». Учет расходуемой воды потребителями на объекте предусмотрен счетчиком холодной воды диаметром Ø40мм, оборудованным системой дистанционного снятия показаний. Магистральные сети водопроводов прокладываются под

потолком первого этажа. Подводка трубопроводов В1 к санитарно-техническим приборам принята из труб полипропиленовых PP-R труб PN10 по СТ РК ГОСТ Р 52134-2010.

Ввод водопровода для Производственного здания спроектирован из электросварных стальных труб Ø57x3,5 по ГОСТ 10704-91. Учет расходуемой воды потребителями на объекте предусмотрен счетчиком холодной воды диаметром Ø40мм, оборудованным системой дистанционного снятия показаний. Магистральные сети водопроводов трубопроводы запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 окрашиваются эмалью за 2 раза по грунтовке и изолируются гибкой трубчатой изоляцией толщиной 9мм типа «K-Flex»..

Для подачи воды в производственного здания принята насосная установка из двух насосов (1раб., 1 резерв.), установленная в здании насосной станции, см. раздел ВК насосная станция. Расчет подбора насосов для производственных вод:

$Q = 12,60 \text{ м}^3/\text{час}$  (См. раздел TX);

давление производственного водопровода 4 бар (См. раздел TX)  $H = 40\text{м}$ .

### 7.1.3. Водопровод внутреннего пожаротушения

Система противопожарного водопровода основного производственного здания предусмотрена для нужд внутреннего пожаротушения.

Производственный корпус с АБК и технологической при строительном объеме - 198906,9 м<sup>3</sup>,

СП РК 4.01-101-2012 п.4.2.1 табл.2 - 2-е струи по 5 л/сек. с учетом высоты до низа несущих конструкций принято по табл.2 с учетом высоты до низа несущих конструкций (Высота по парапету составляет 18м.), принято 2 струи по 7,5 л/сек.

Два ввода приняты из стальных электросварных труб Ø108x4,0 по ГОСТ 10704-91. Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов Ø65мм с рукавами длиной 20м, свободный напор у ПК составляет 39,7м. предусмотрена несгораемая отделка (см. раздел АР.) диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 19мм. В каждом пожарном шкафу предусматривается возможность размещения двух ручных огнетушителей.

Система внутреннего пожаротушения принята кольцевой из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с окраской труб.

На вводах В2 запроектированы задвижки DN100мм, рабочее положение задвижек - "открыто".

Кнопки у ПК блокированы с противопожарной насосной установкой, установленной в помещении насосной станции пожаротушения.

Установка пожарных шкафов осуществляется на высоте 1,35 м от пола.

В каждом пожарном шкафу предусматривается возможность размещения двух ручных огнетушителей. На трубопроводе пересекающий деформационный шов внутри здания, проектом предусмотрена установка компенсаторов.

### 7.1.4. Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение объекта - от котельной, с циркуляцией воды по магистрали и стоякам.

Проектом предусмотрен подвод горячей воды к санитарно-техническим приборам здания.

Магистральные трубопроводы Т3 приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 окрашиваются эмалью за 2 раза по грунтовке и изолируются трубчатой

изоляцией толщиной 13мм типа «K-Flex». Трубопроводная изоляция соответствует МСП 4.02-102-99

«Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».

Подводка трубопроводов (Т3) к санитарно-техническим приборам принята из труб полипропиленовых PP-R труб PN10 по СТ РК ГОСТ Р 52134-2010. Для контроля расхода воды устанавливается водомерный узел горячего и циркуляционного водоснабжения, расположенным в котельной, диаметром Ø20мм, оборудованным системой дистанционного снятия показаний.

На ответвлениях от магистральных и разводящих сетей горячего водопровода установлена запорная арматура.

На трубопроводе пересекающий деформационный шов внутри здания, проектом предусмотрена установка компенсаторов.

#### 7.1.5. Канализация бытовая

Бытовая канализация предусмотрена для отвода бытовых сточных вод от сантехнических приборов.

Отвод хозяйствственно-бытовых стоков по самотечному трубопроводу осуществляется в существующие внутренние сети бытовой канализации К1.

Бытовая канализация запроектирована из труб полиэтиленовых для систем внутренней канализации с раструбом по ГОСТ 22689-2014.

Стыковые соединения выполнены с помощью резиновых уплотнительных колец.

Прокладка труб предусмотрена над полы здания.

Разводка магистральных труб системы бытовой канализации запроектирована под потолком первого этажа. Магистральные трубопроводы К1 приняты из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Так как в проекте предусмотрена скрытая прокладка канализационных стояков, против ревизий необходимо предусмотреть устройство люков размером не менее 30x40см.

На вертикальных канализационных стояках для очистки отдельных участков трубопроводов устанавливаются ревизии, на горизонтальных отводных трубопроводах, а также в местах изменения направлений горизонтальных линий - прочистки. В местах поворота стояков из вертикального в горизонтальное положение необходимо предусмотреть крепление согласно серии 4.904-69.

Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы и выводятся выше кровли на 0,5м. Для отвода стоков с помещений расположенных в первом этаже предусмотрены выпуски, из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98, с установкой канализационных обратных клапанов перед выпусктом в наружные сети канализации.

Для отвода стоков с помещений расположенных в первом этаже предусмотрены выпуски, из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98, с установкой канализационных обратных клапанов перед выпусктом в наружные сети канализации.

#### 7.1.6. Канализация производственная

Производственная канализация запроектирована для отвода сточных вод от технологического оборудования с разрывом струи 20мм до верха приемных воронок, далее во внутреннюю сеть бытовой канализации см (раздел НВК).

Для отвода стоков с помещений расположенных в первом этаже предусмотрены выпуски, из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98, с установкой канализационных обратных клапанов перед выпусктом в наружные сети канализации.

### **7.1.7. КЗН - канализация условно - чистых вод**

Канализация условно - чистых вод предназначена для отвода случайных проливов из помещения насосной станции, установлен приямок размерам 1200x1200x1000(h) отводится дренажным насосам Grundfos Q=8.0м<sup>3</sup>/час, H=5.0м P=0.55кВт, 1x230V на отмостку.

От котельной установлен приямок размерам 500x500x1000(h) при помощи дренажным насосом, тип Grundfos Q=8м<sup>3</sup>/час, H=5.0м P=0,75кВт 400V на отмостку.

Приямки перекрыты съемными решетками для исключения попадания мусора.

Канализация условно-чистых вод запроектирована из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

### **7.1.8. Канализация дождевая**

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания предусмотрен с кровли здания.

Отвод дождевых и талых вод по самотечному трубопроводу осуществляется в проектируемые внутримощадочные сети бытовой канализации К1, далее в дождевые колодцы, см.раздел НВК. На кровлях зданий в каждой ендove установлены водосточные воронки (кровля разработана в разделе «АР»). Для предотвращения замерзания в зимний период для водосточных воронок и трубопроводов, проходящих в чердаке, предусмотрен электрообогрев (см. черт. ЭЛ) и теплоизоляция б=50мм. Сети внутренних водостоков запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Производство работ вести согласно СНиП 3.05.01-85, СН 478-80, СП РК 4.01-102-2001, СН РК 4.01-05-2002.

### **7.1.9. Монтаж и испытания трубопроводов.**

Монтаж внутренних санитарно - технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб". Трубопроводная изоляция должна соответствовать МСП 4.02-102-99 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

## **7.2. Пусковой комплекс №2 Завод XPS по производству экструдированного пенополистирола.**

### **7.2.1. Общие сведения.**

«Пусковой комплекс №2. Завод по производству экструзионного пенополистирола» выполнен в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";

- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";

- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";

- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";

- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности" №439 от 23 июня 2017 (с изменениями по состоянию на 15.06.2020г).

Территория площадки в геологическом строении по просадочности относиться к 1- типу.

Территория площадки в геологическом строении по просадочности относиться к 1- типу.

Сейсмичность района - 9 баллов

Максимальная глубина проникновения нулевой температуры - 1,50 м.

Степень агрессивного воздействия подземных вод на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов на бетоны по водонепроницаемости марки W4 к бетонам на портландцементе сильно агрессивная; к бетонам W6 и w8 сильно агрессивная, к сульфатостойким цементам - неагрессивная. По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении - неагрессивная, при периодическом смачивании - неагрессивная.

По ГОСТ 25100-2011 грунты от слабо засоленных до средне засоленных. Тип засоления солифатный.

В проекте разработаны следующие системы:

Водопровод хозяйствственно-питьевой и производственной (В1);

Водопровод противопожарный (В2);

Система горячего водоснабжения (Т3);

Система горячего водоснабжения циркуляционный (Т4);

Система бытовой канализации (К1);

Система производственной канализации (К3);

Система дождевой канализации - (К2);

Система напорной канализации условно-чистых вод (К3Н).

## **7.2.2. Хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжение**

Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется от наружной внутриплощадочной сети хозяйственно-питьевого и производственного водопровода.

Система предназначена для подачи воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды завода.

Давление в сети городского водопровода в точке подключения составляет - 24 м вод.ст.

Ввод водопровода для Административно-бытового корпуса спроектирован из электросварных стальных труб Ø57x3,5 по ГОСТ 10704-91 и изолируются гибкой трубчатой изоляцией толщиной 9мм типа «K-Flex». Учет расходуемой воды потребителями на объекте предусмотрен счетчиком холодной воды диаметром Ø40мм, оборудованным системой дистанционного снятия показаний. Магистральные сети водопроводов прокладываются под потолком первого этажа. Подводка трубопроводов В1 к санитарно-техническим приборам принята из труб полипропиленовых PP-R труб PN10 по СТ РК ГОСТ Р 52134-2010.

Ввод водопровода для Производственного здания спроектирован из электросварных стальных труб Ø57x3,5 по ГОСТ 10704-91. Учет расходуемой воды потребителями на объекте предусмотрен счетчиком холодной воды диаметром Ø40мм, оборудованным системой дистанционного снятия показаний. Магистральные сети водопроводов трубопроводы запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 окрашиваются эмалью за 2 раза по грунтовке и изолируются гибкой трубчатой изоляцией толщиной 9мм типа «K-Flex».

Для подачи воды в производственные здания принята насосная установка из двух насосов (1раб., 1 резерв.), установленная в здании насосной станции, см. раздел ВК насосная станция. Расчет подбора насосов для производственных вод:

$Q = 12,60 \text{ м}^3/\text{час}$  (См. раздел TX);

давление производственного водопровода 4 бар (См. раздел TX)  $H = 40\text{м}$ .

## **7.2.3. Водопровод внутреннего пожаротушения**

Система противопожарного водопровода основного производственного здания предусмотрена для нужд внутреннего пожаротушения.

Производственный корпус с АБК и технологической при строительном объеме - 66539,4 м<sup>3</sup>,

СП РК 4.01-101-2012 п.4.2.1 табл.2 - 2-е струи по 5 л/сек. с учетом высоты до низа несущих конструкций принято по табл.2 с учетом высоты до низа несущих конструкций (Высота по парапету составляет 12м.), принято 2 струи по 5,2 л/сек.

Два ввода приняты из стальных электросварных труб Ø108x4,0 по ГОСТ 10704-91. Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов Ø65мм с рукавами длиной 20м, свободный напор у ПК составляет 19,9м. предусмотрена несгораемая отделка (см. раздел АР.) диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 19мм. В каждом пожарном шкафу предусматривается возможность размещения двух ручных огнетушителей.

Система внутреннего пожаротушения принята кольцевой из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с окраской труб.

На вводах В2 запроектированы задвижки DN100мм, рабочее положение задвижек - "открыто".

Кнопки у ПК блокированы с противопожарной насосной установкой, установленной в помещении насосной станции пожаротушения.

Установка пожарных шкафов осуществляется на высоте 1,35 м от пола.

В каждом пожарном шкафу предусматривается возможность размещения двух ручных огнетушителей. На трубопроводе пересекающий деформационный шов внутри здания, проектом предусмотрена установка компенсаторов.

#### **7.2.4. Горячее водоснабжение**

Горячее водоснабжение объекта - от котельной, с циркуляцией воды по магистрали и стоякам.

Проектом предусмотрен подвод горячей воды к санитарно-техническим приборам здания.

Магистральные трубопроводы Т3 приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 окрашиваются эмалью за 2 раза по грунтovке и изолируются трубчатой изоляцией толщиной 13мм типа «K-Flex». Трубопроводная изоляция соответствует МСП 4.02-102-99

«Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».

Подводка трубопроводов (Т3) к санитарно-техническим приборам принята из труб полипропиленовых PP-R труб PN10 по СТ РК ГОСТ Р 52134-2010. Для контроля расхода воды устанавливается водомерный узел горячего и циркуляционного водоснабжения, расположенным в котельной, диаметром Ø20мм, оборудованным системой дистанционного снятия показаний.

На ответвлениях от магистральных и разводящих сетей горячего водопровода установлена запорная арматура.

На трубопроводе пересекающий деформационный шов внутри здания, проектом предусмотрена установка компенсаторов.

#### **7.2.5. Канализация бытовая**

Бытовая канализация предусмотрена для отвода бытовых сточных вод от сантехнических приборов.

Отвод хозяйствственно-бытовых стоков по самотечному трубопроводу осуществляется в существующие внутриплощадочные сети бытовой канализации К1.

Бытовая канализация запроектирована из труб полиэтиленовых для систем внутренней канализации с раструбом по ГОСТ 22689-2014.

Стыковые соединения выполнены с помощью резиновых уплотнительных колец.

Прокладка труб предусмотрена над полые здания.

Разводка магистральных труб системы бытовой канализации запроектирована под потолком первого этажа. Магистральные трубопроводы К1 приняты из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Так как в проекте предусмотрена скрытая прокладка канализационных стояков, против ревизий необходимо предусмотреть устройство люков размером не менее 30x40см.

На вертикальных канализационных стояках для очистки отдельных участков трубопроводов устанавливаются ревизии, на горизонтальных отводных трубопроводах, а также в местах изменения направлений горизонтальных линий - прочистки. В местах поворота стояков из вертикального в горизонтальное положение необходимо предусмотреть крепление согласно серии 4.904-69.

Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы и выводятся выше кровли на 0,5м. Для отвода стоков с помещений расположенных в первом этаже предусмотрены выпуски, из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98, с установкой канализационных обратных клапанов перед выпусктом в наружные сети канализации.

Для отвода стоков с помещений расположенных в первом этаже предусмотрены выпуски, из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98, с установкой канализационных обратных клапанов перед выпусктом в наружные сети канализации.

#### **7.2.6. Канализация производственная**

Производственная канализация запроектирована для отвода сточных вод от технологического оборудования с разрывом струи 20мм до верха приемных воронок, далее во внутриводочную сеть бытовой канализации см. (раздел НВК).

Для отвода стоков с помещений расположенных в первом этаже предусмотрены выпуски, из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98, с установкой канализационных обратных клапанов перед выпусктом в наружные сети канализации.

#### **7.2.7. КЗН - канализация условно - чистых вод**

Канализация условно - чистых вод предназначена для отвода случайных проливов из помещения насосной станции, установлен приемник размером 1200x1200x1000(h) отводится дренажным насосам Grundfos Q=8.0м<sup>3</sup>/час, H=5.0м P=0.55кВт, 1x230V на отмостку.

От котельной установлен приемник размером 500x500x1000(h) при помощи дренажным насосом, тип Grundfos Q=8м<sup>3</sup>/час, H=5.0м P=0,75кВт 400V на отмостку.

Приемники перекрыты съемными решетками для исключения попадания мусора.

Канализация условно-чистых вод запроектирована из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

#### **7.2.8. Канализация дождевая**

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания предусмотрен с кровли здания.

Отвод дождевых и талых вод по самотечному трубопроводу осуществляется в проектируемые внутриводочные сети бытовой канализации К1, далее в дождевые колодцы, см.раздел НВК. На кровлях зданий в каждой ендove установлены водосточные воронки (кровля разработана в разделе «АР»). Для предотвращения замерзания в зимний период для водосточных воронок и трубопроводов, проходящих в чердаке, предусмотрен электрообогрев (см. черт. ЭЛ) и теплоизоляция б=50мм. Сети внутренних водостоков запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Производство работ вести согласно СНиП 3.05.01-85, СН 478-80, СП РК 4.01-102-2001, СН РК 4.01-05-2002.

### **7.2.9. Монтаж и испытания трубопроводов.**

Монтаж внутренних санитарно - технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб". Трубопроводная изоляция должна соответствовать МСП 4.02-102-99 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

### **7.3. Пусковой комплекс №1: Брикетирница.**

#### **7.3.1. Общие данные**

Рабочий проект внутренних сетей водопровода и канализации «Пусковой комплекс №1: Брикетирница.» выполнен в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности" №439 от 23 июня 2017 (с изменениями по состоянию на 15.06.2020г).

В здании Брикетирницы приняты следующие системы водопровода и канализации:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- противопожарный водопровод;
- горячее водоснабжение;
- канализация бытовая.

#### **7.3.2. Хозяйственно-питьевое водоснабжение**

Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется от наружной внутривидовой сети хозяйственно-питьевого водопровода.

Ввод водопровода спроектирован из электросварных стальных труб Ø50x3,5 по ГОСТ 10704-91. Учет расходуемой воды потребителями на объекте предусмотрен счетчиком холодной воды диаметром Ø32мм, оборудованным системой дистанционного снятия показаний.

Магистральные сети выполняются из полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013. Магистральные трубы и стояки, кроме подводок к приборам, изолируются от конденсации влаги гибкой трубчатой изоляцией типа "K-Flex ST" толщиной 9 мм

#### **7.3.3. Противопожарное водоснабжение**

Здание брикетирницы при строительном объеме 26059,0, категории пожарной опасности II согласно СП РК 4.01-101-2012 п.4.2.1 табл.2 - 2-е струи по 5 л/сек с учетом высоты до низа несущих конструкций (Высота по парапету составляет от 11,4 до 27,4м.)18,5м, принято 2 струи по 5,6л/сек.

Вводы В2 принятые из стальных электросварных труб Ø108x4,0 по ГОСТ 10704-91. Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов Ø65мм с рукавами длиной 20м, диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 16мм свободный напор у ПК составляет 34,6м. В каждом пожарном шкафу предусматривается возможность размещения двух ручных огнетушителей.

Система внутреннего пожаротушения принята кольцевой из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Согласно Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» п.83 табл.1 приложения 7 расход воды на наружное пожаротушение 20л/сек.

#### 7.3.4. Горячее водоснабжение

Подача воды на горячее водоснабжение запроектирована водонагревателя объемом 50л.

Трубопроводы горячего водоснабжения выполнены из полипропиленовых армированных труб по ГОСТ 32415-2013.

#### 7.3.5. Канализация

В здании брикетирницы предусмотрена хозяйственно-бытовая канализация с отводом стоков во внутривещадочную канализационную.

Канализационные сети, прокладываемые выше отм. 0,000, выполнены из полиэтиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689-89 раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами. Канализационные сети, прокладываемые ниже отм. 0,000, выполнены из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Система канализации вентилируется через вытяжную часть канализационного трубопровода, который выводится на высоту 0,5 м выше кровли.

## **8. Отопление, вентиляция и кондиционирование.**

### **8.1. Пусковой комплекс №1. Завод каменной ваты и АБК**

#### **8.1.1. Общие сведения**

Рабочие чертежи раздела ОВиК разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно - строительных

чертежей, задания ТХ и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

СН РК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СП РК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания»;  
СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;  
СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания»;  
СН РК 3.02-29-2012 «Складские здания»;  
СН РК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;  
СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума»;  
СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;  
СП РК 2.02-101-2014\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,  
СН РК 2.02-03-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;  
СП РК 2.02-103-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;  
СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология».

#### **Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:**

температура наружного воздуха для:

отопления  $t_h = \text{минус } 20,1^{\circ}\text{C}$ ,

вентиляции зимняя  $t_h = \text{минус } 20,1^{\circ}\text{C}$ ,

летняя  $t_h = \text{плюс } 28,2^{\circ}\text{C}$ ,

кондиционирования летняя  $t_h = \text{плюс } 30,8^{\circ}\text{C}$ ;

продолжительность отопительного периода 164 суток,

средняя температура отопительного периода  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

Источник теплоснабжения – технологическая печь (вагранка) в основном режиме, а также встроенная котельная на природном газе (в аварийном режиме и при нерабочем режиме технологической печи).

Теплоноситель вода с параметрами  $85-75^{\circ}\text{C}$ .

Подключение внутренних систем отопления к источнику теплоснабжения, осуществляется по независимой схеме.

Присоединение систем горячего водоснабжения АБК осуществляется по закрытой схеме через пластинчатый теплообменник от отдельного котельного агрегата.

Системы вентиляции производственных зон и АБК предусматриваются на гликоле, с установкой пластинчатых теплообменников и циркуляционных насосов.

#### **8.1.2. Отопление**

##### **Системы отопления АБК запроектированы:**

-двухтрубные с нижней разводкой подающих и обратных магистралей.

Подключение систем отопления производится через распределительный коллектор, расположенный в котельной.

Теплоноситель для систем отопления - вода с параметрами  $85-75^{\circ}\text{C}$ .

Нагревательные приборы – биметаллические секционные радиаторы высотой 500 мм.

Системы отопления производственных цехов запроектированы:

-двухтрубные с нижней разводкой подающих и обратных магистралей.

Подключение систем отопления производится через распределительный коллектор, расположенный в котельной, а также от коллектора, расположенного в помещении теплообменника печи-вагранки.

Теплоноситель для систем отопления - вода с параметрами 85-75°C.

Нагревательные приборы – настенные водяные тепловентиляторы VULKAN (VTS) в основных производственных помещениях, а также регистры из гладких труб в прочих производственных помещениях.

Горизонтальные трубопроводы, прокладываемые в конструкции пола и подводки к отопительным приборам предусмотрены из многослойных металлополимерных труб типа SDR6 (в помещениях АБК).

Трубопроводы прокладываются в трубчатой изоляции типа K-Flex ST.

Трубы для систем теплоснабжения приточных установок и систем отопления производственных цехов предусмотрены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Стальные трубопроводы покрываются краской БТ-177 за два раза и по грунтовке ГФ-021 и изолируются трубчатой изоляцией типа K-Flex ST.

Для увязки и регулировки теплоотдачи в системах отопления применяются терmostатические клапаны с терmostатической головкой, балансировочные клапаны и регулирующая арматура от компаний "IMI".

Удаление воздуха из систем отопления осуществляется с помощью воздуховыпускных кранов, устанавливаемых в верхних точках трубопроводов и нагревательных приборов.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.

В тамбурах у входных дверей АБК установлены воздушно-тепловые завесы с электрическим нагревом.

Для предотвращения врывания холодного воздуха, на воротах в производственных цехах предусмотрена установка воздушных завес отсекающего типа, без нагрева воздуха.

Теплоснабжение приточных установок, предусматривается через этиленгликоловый контур, с установкой пластинчатых теплообменников и циркуляционных насосов для предотвращения размораживания калориферов приточных установок.

### **8.1.3. Вентиляция**

Для помещений АБК запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Воздухообмены приняты по расчету и кратности в соответствии с нормативными требованиями и требованиями к оборудованию.

Приточное и вытяжное оборудование принято от компаний VTS и VERTRO.

Производительность вентиляционных систем на схемах воздуховодов указана расчетная, оборудование подобрано с учетом утечек и подсосов в сети.

Наружный воздух предварительно обрабатывается в приточно-вытяжной установке.

В приточно-вытяжной установке воздух очищается в фильтрах, подогревается в зимнее время и подается в помещения через сеть воздуховодов.

Раздача и удаление воздуха осуществляется диффузорами типа PAV-B и решетками типа RAR.

В сан/узлах запроектирована самостоятельные механические вытяжные системы.

Удаление воздуха из осуществляется решетками для круглых воздуховодов типа РВ.

Для производственных помещений запроектированы приточно-вытяжные системы вентиляции с механическим побуждением.

Воздухообмен для производственных цехов принят на основании задания ТХ, с учетом перетоков воздуха между производственными цехами, а также расчетов на асимиляцию теплоизбыток в производственных помещениях, а также нормируемой кратности воздухообмена в помещениях.

В цехе приготовления связующего предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с 3-х кратным воздухообменом, а также аварийная вытяжная вентиляция с 7-ми кратным воздухообменом.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из оцинкованной стали класса "П" по ГОСТ 14918-80.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам, на них установлены шумоглушители, а вент. установки присоединяются к воздуховодам через гибкие антивибрационные вставки.

Для регулировки расходов воздуха на ответвлениях предусмотрены регулирующие клапаны.

Прокладка горизонтальных воздуховодов предусмотрена максимально прижатыми к перекрытиям.

Приточные воздуховоды в пределах улицы изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 100мм.

Вытяжные воздуховоды в пределах улицы изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 50мм.

На воздуховодах систем общеобменной вентиляции в целях предотвращения распространения по воздуховодам продуктов горения (дыма), а также проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара предусмотрена установка нормально-открытых противопожарных клапанов согласно СН и СП РК.

Предусмотрена защита транзитных воздуховодов огнезащитным покрытием для обеспечения требуемого предела огнестойкости согласно СН и СП РК.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП 3.05-01-85.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

#### **8.1.4. Противодымная защита при пожаре.**

В проекте предусмотрены системы противодымной вентиляции:

-система дымоудаления из коридоров АБК, а также коридора в здании вагранки;

-система дымоудаления из производственных зон с естественным побуждением через открываемые створки не задуваемых зенитных фонарей и дымовых люков с электроприводами;

-система притока наружного воздуха для компенсации удаляемого дыма из производственных зон с естественным побуждением, через открываемые проемы ворот и дверей в цехах, а также проемов в нижней части наружных стен цехов с огнезадерживающими клапанами.

Расход удаляемого дыма и приточного воздуха для подпора воздуха рассчитан согласно норм РК с учетом деления площади помещений на дымовые зоны площадью не более 1600

м2. Дымовые зоны выделены конструктивно несгораемыми свесами и противопожарными шторами, высотой 4 м от уровня чистого пола.

Предусмотрено автоматическое открытие зенитных фонарей в зоне возникновения пожара и открытие противопожарных клапанов в наружных стенах для компенсации удаляемого дыма от извещателей пожарной сигнализации (раздел АПС), а также дистанционное от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов и дистанционно с пульта пожарного поста.

Также предусматривается автоматическое отключение всех общеобменных вентиляционных систем при пожаре и закрытие на этих системах всех противопожарных клапанов.

### **8.1.5. Противопожарные мероприятия.**

В проекте предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

1. Автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции при сигнале о пожаре;
2. Закрытие огнезадерживающих клапанов, установленных в воздуховодах в местах пересечения ими противопожарных преград;
3. Транзитные воздуховоды общеобменных систем вентиляции, покрываются огнезащитным покрытием для достижения требуемого предела огнестойкости.
4. Автоматическое открытие зенитных фонарей в зоне возникновения пожара и открытие противопожарных клапанов в наружных стенах для компенсации удаляемого дыма
5. Включение систем противодымной защиты коридоров

Поддержание требуемого предела огнестойкости транзитных воздуховодов:

1. Транзитные воздуховоды в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 0,5 ч, поэтажные ответвления присоединяются к вертикальным коллекторам через огнезадерживающие клапаны;
2. Транзитные воздуховоды систем другого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 2,5 ч;
3. Огнезадерживающие клапаны, устанавливаемые в воздуховодах, пересекающих противопожарные преграды, предусматриваются с пределом огнестойкости:
  - 1,5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 2,5ч и более;
  - 1ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 1ч;
  - 0.5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 0,75ч.

В других случаях огнезадерживающие клапаны предусматриваются с пределом огнестойкости 0,25ч.

### **8.1.6. Противошумные мероприятия.**

Для предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов, приточных установок, компрессорно-конденсаторных блоков и насосов на строительные конструкции и воздуховоды, все вент. системы устанавливаются на виброизолирующие основания, вентиляторы с воздуховодами, насосы и компрессорно-конденсаторные блоки с трубопроводами соединяются через гибкие вставки.

Для глушения аэродинамического шума, системы вентиляции оборудуются шумоглушителями.

### **8.1.7. Энергосберегающие мероприятия.**

В качестве энергосберегающих мероприятий предлагаются:

- установка приборов учета тепла, холодной воды и природного газа;

- применение энергоэффективного вентиляционного оборудования;
- применение энергоэффективного насосного оборудования;
- применение компрессорно-конденсаторных блоков в высокоэффективном исполнении;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- регулирование подачи теплоты в системы отопления в зависимости от состояния параметров наружного воздуха;
- установка нагревательных приборов с возможностью регулирования теплоотдачи;
- применение современных теплоизолирующих материалов для трубопроводов и оборудования.

### **8.1.8. Кондиционирование**

Кондиционирование помещений АБК предусмотрено на базе мультизональных систем с установкой настенных и кассетных внутренних блоков.

Наружные компрессорно-конденсаторные блоки установлены на кровле здания АБК.

Для кондиционирования серверной в АБК предусмотрены настенные сплит-системы с резервом 100% и установкой комплекта для возможности круглогодичной работы.

Для вентиляции и кондиционирования электрощитовых LVSР1 и LVSР2 предусматриваются приточно-вытяжные установки, с рекуперацией и рециркуляцией, с расходом воздуха, рассчитанным на ассимиляцию теплоизбыток в щитовых. Компрессорно-конденсаторные блоки для этих установок резервируются.

В электрощитовой LVSР3 кондиционирование предусматривается на базе настенных сплит-систем с резервом 100% и установкой комплекта для возможности круглогодичной работы.

В командном пункте, пультовой и в помещении персонала кондиционирование предусматривается на базе настенных сплит-систем с резервом 100% и установкой комплекта для возможности круглогодичной работы.

В качестве хладагента в системе кондиционирования применяется озонобезопасный фреон типа R410A.

Трубопроводы системы кондиционирования предусматриваются медные, изолированные.

Для удаления конденсата в АБК предусматривается линия из канализационных полипропиленовых труб Рн 10, с подключением к канализации через гидрозатвор с разрывом струи.

Удаление конденсата в бытовых помещениях производственного корпуса предусматривается на отмостку здания или с подключением к канализации через гидрозатвор с разрывом струи.

## **8.2. Пусковой комплекс №2. Цех по производству экструзионного пенополистирола и административно-бытовой корпус**

### **8.2.1. Общие сведения**

Рабочие чертежи раздела ОВиК разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно - строительных

чертежей, задания ТХ и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

СН РК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

СП РК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;

СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания»;  
СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;  
СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания»;  
СН РК 3.02-29-2012 «Складские здания»;  
СН РК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;  
СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума»;  
СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;  
СП РК 2.02-101-2014\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,  
СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология».

#### **Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:**

температура наружного воздуха для:

отопления                             $t_{n\cdot} = \text{минус } 20,1^{\circ}\text{C}$ ,  
вентиляции    зимняя               $t_{n\cdot} = \text{минус } 20,1^{\circ}\text{C}$ ,  
летняя                                 $t_{n\cdot} = \text{плюс } 28,2^{\circ}\text{C}$ ,  
кондиционирования летняя       $t_{n\cdot} = \text{плюс } 30,8^{\circ}\text{C}$ ;  
продолжительность отопительного периода 164 суток,  
средняя температура отопительного периода  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

Источник теплоснабжения АБК – встроенная котельная на природном газе.

Теплоноситель вода с параметрами  $80-60^{\circ}\text{C}$ .

Подключение внутренних систем отопления и вентиляции АБК к источнику теплоснабжения, осуществляется по зависимой схеме.

Присоединение систем горячего водоснабжения АБК осуществляется по закрытой схеме через пластинчатый теплообменник.

#### **8.2.2. Отопление**

Теплоснабжение АБК - от встроенной котельной на природном газе.

Системы отопления здания запроектированы:

-двухтрубные с нижней разводкой подающих и обратных магистралей.

Подключение систем отопления производится через распределительный коллектор, размещенный в котельной.

Теплоноситель для систем отопления - вода с параметрами  $80-60^{\circ}\text{C}$ .

Горизонтальные трубопроводы, прокладываемые в конструкции пола и подводки к отопительным приборам предусмотрены из многослойных металлополимерных труб типа SDR6.

Трубопроводы прокладываются в трубчатой изоляции типа K-Flex ST.

Трубы для систем теплоснабжения приточной установки предусмотрены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Стальные трубопроводы покрываются краской БТ-177 за два раза и по грунтовке ГФ-021 и изолируются трубчатой изоляцией типа K-Flex ST.

Нагревательные приборы – биметаллические секционные радиаторы высотой 500 мм, а также электрические напольные конвекторы в бытовых помещениях производственного корпуса, компрессорной, насосной водоснабжения.

В производственных цехах (№101 - №103) предусмотрено воздушное отопление на базе приточных установок с газовыми нагревателями, установленными на открытой площадке около цеха на отм. +3,000.

Количество приточных установок предусмотрено –  $2 \times 50\% + 1$  резервная.

Для увязки и регулировки теплоотдачи в системах отопления применяются терmostатические клапаны с терmostатической головкой, балансировочные клапаны и регулирующая арматура от компаний "IMI".

Удаление воздуха из систем отопления осуществляется с помощью воздуховыпускных кранов, устанавливаемых в верхних точках трубопроводов и нагревательных приборов.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.

У входной двери тамбура АБК установлена воздушно-тепловая завеса с электрическим нагревом.

Для предотвращения врывания холодного воздуха, на воротах в производственных цехах предусмотрена установка воздушных завес отсекающего типа, без нагрева воздуха.

Теплоснабжение приточно-вытяжной установки для АБК, установленной открыто на кровле, предусматривается этиленгликоловый контур, с установкой пластинчатого теплообменника и циркуляционного насоса для предотвращения размораживания калорифера и трубопроводов. Проложенные открыто по кровле.

### 8.2.3. Вентиляция

Для помещений АБК запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Воздухообмены приняты по расчету и кратности в соответствии с нормативными требованиями и требованиями к оборудованию.

Приточное и вытяжное оборудование принято от компаний VTS и VERTRO.

Производительность вентиляционных систем на схемах воздуховодов указана расчетная, оборудование подобрано с учетом утечек и подсосов в сети.

Наружный воздух предварительно обрабатывается в приточно-вытяжной установке.

В приточно-вытяжной установке воздух очищается в фильтрах, подогревается в зимнее время и подается в помещения через сеть воздуховодов.

Раздача и удаление воздуха осуществляется диффузорами типа РАВ-В и решетками типа RAR.

В сан/узлах запроектирована самостоятельные механические вытяжные системы.

Удаление воздуха осуществляется решетками для круглых воздуховодов типа РВ.

Для производственных помещений запроектированы приточно-вытяжные системы вентиляции с механическим побуждением.

Воздухообмен для производственных цехов принят на основании расчетов на ассимиляцию выбросов вредных веществ от производственных линий (по заданию ТХ), а также с учетом ассимиляции теплоизбыток в производственных помещениях.

Кроме этого, в проекте по заданию ТХ предусматриваются вытяжные системы от местных отсосов производственной линии.

В разделе ТХ также предусматривается система аспирации от технологической линии с очисткой выбросов.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из оцинкованной стали класса "Н" по ГОСТ 14918-80.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам, на них установлены шумоглушители, а вент. установки присоединяются к воздуховодам через гибкие антивибрационные вставки.

Для регулировки расходов воздуха на ответвлениях предусмотрены регулирующие клапаны.

Прокладка горизонтальных воздуховодов предусмотрена максимально прижатыми к перекрытиям.

Приточные воздуховоды в пределах неотапливаемого чердачного пространства и улицы изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 100мм.

Вытяжные воздуховоды в пределах неотапливаемого чердачного пространства и улицы изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 50мм.

На воздуховодах систем общеобменной вентиляции в целях предотвращения распространения по воздуховодам продуктов горения (дыма), а также проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара предусмотрена установка нормально-открытых противопожарных клапанов согласно СН и СП РК.

Предусмотрена защита транзитных воздуховодов огнезащитным покрытием для обеспечения требуемого предела огнестойкости согласно СН и СП РК.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП 3.05-01-85.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

#### **8.2.4. Противодымная защита при пожаре.**

В проекте предусмотрены системы противодымной вентиляции:

-система дымоудаления из производственных зон с естественным побуждением через открываемые створки не задуваемых зенитных фонарей и дымовых люков с электроприводами;

-система притока наружного воздуха для компенсации удаляемого дыма из производственных зон с естественным побуждением, через открываемые проемы ворот и дверей в цехах, а также проемов в нижней части наружных стен цехов с огнезадерживающими клапанами.

Расход удаляемого дыма и приточного воздуха для подпора воздуха рассчитан согласно норм РК с учетом деления площади помещений на дымовые зоны площадью не более 1600 м<sup>2</sup>. Дымовые зоны выделены конструктивно несгораемыми свесами и противопожарными шторами, высотой 4 м от уровня чистого пола.

Предусмотрено автоматическое открытие зенитных фонарей в зоне возникновения пожара и открытие противопожарных клапанов в наружных стенах для компенсации удаляемого дыма от извещателей пожарной сигнализации (раздел АПС), а также дистанционное от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов и дистанционно с пульта пожарного поста.

Также предусматривается автоматическое отключение всех общеобменных вентиляционных систем при пожаре и закрытие на этих системах всех противопожарных клапанов.

#### **8.2.5. Противопожарные мероприятия.**

В проекте предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

1. Автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции при сигнале о пожаре;

2. Закрытие огнезадерживающих клапанов, установленных в воздуховодах в местах пересечения ими противопожарных преград;

3. Транзитные воздуховоды общеобменных систем вентиляции, покрываются огнезащитным покрытием для достижения требуемого предела огнестойкости.

4. Автоматическое открытие зенитных фонарей в зоне возникновения пожара и открытие противопожарных клапанов в наружных стенах для компенсации удаляемого дыма

Поддержание требуемого предела огнестойкости транзитных воздуховодов:

1. Транзитные воздуховоды в пределах обслуживающего пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 0,5 ч, поэтажные ответвления присоединяются к вертикальным коллекторам через огнезадерживающие клапаны;
2. Транзитные воздуховоды систем другого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 2,5 ч;
3. Огнезадерживающие клапаны, устанавливаемые в воздуховодах, пересекающих противопожарные преграды, предусматриваются с пределом огнестойкости:
  - 1,5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 2,5ч и более;
  - 1ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 1ч;
  - 0,5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 0,75ч.

В других случаях огнезадерживающие клапаны предусматриваются с пределом огнестойкости 0,25ч.

#### **8.2.6. Противошумные мероприятия.**

Для предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов, приточных установок, компрессорно-конденсаторных блоков и насосов на строительные конструкции и воздуховоды, все вент. системы устанавливаются на виброизолирующие основания, вентиляторы с воздуховодами, насосы и компрессорно-конденсаторные блоки с трубопроводами соединяются через гибкие вставки.

Для глушения аэродинамического шума, системы вентиляции оборудуются шумоглушителями.

#### **8.2.7. Энергосберегающие мероприятия.**

В качестве энергосберегающих мероприятий предлагаются:

- установка приборов учета тепла, холодной воды и природного газа;
- применение энергоэффективного вентиляционного оборудования;
- применение энергоэффективного насосного оборудования;
- применение компрессорно-конденсаторных блоков в высокоэффективном исполнении;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- регулирование подачи теплоты в системы отопления в зависимости от состояния параметров наружного воздуха;
- установка нагревательных приборов с возможностью регулирования теплоотдачи;
- применение современных теплоизолирующих материалов для трубопроводов и оборудования.

#### **8.2.8. Кондиционирование**

Кондиционирование помещений АБК предусмотрено на базе мультизональных систем с установкой настенных и кассетных внутренних блоков.

Наружные компрессорно-конденсаторные блоки установлены на кровле здания АБК.

Для кондиционирования серверной в АБК предусмотрены настенные сплит-системы с резервом 100% и установкой комплекта для возможности круглогодичной работы.

В бытовых помещениях производственного корпуса предусматривается установка сплит-систем с настенными и кассетными внутренними блоками.

Наружные блоки установлены на земле около производственного здания.

В качестве хладагента в системе кондиционирования применяется озонобезопасный фреон типа R410A.

Трубопроводы системы кондиционирования предусматриваются медные, изолированные.

Для удаления конденсата в АБК предусматривается линия из канализационных полипропиленовых труб Рн 10, с подключением к канализации через гидрозатвор с разрывом струи.

Удаление конденсата в бытовых помещениях производственного корпуса предусматривается на отмостку здания.

### **8.3. Пусковой комплекс №1. Брикетирница.**

### 8.3.1. Общие данные

Рабочие чертежи раздела ОВиК разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно - строительных

чертежей, задания ТХ и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

СН ПК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СП ПК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СН ПК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СП ПК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СН ПК 3.02-27-2013 «Производственные здания»;  
СП ПК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;  
СП ПК 3.02-129-2012 «Складские здания»;  
СН ПК 3.02-29-2012 «Складские здания»;  
СН ПК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;  
СН ПК 2.04-02-2011 «Задача от шума»;  
СН ПК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;  
СП ПК 2.02-101-2014\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,  
СН ПК 2.02-03-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;  
СП ПК 2.02-103-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;  
СП ПК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология».

### **Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:**

температура наружного воздуха для:

отопления  $t_{\text{н}} = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

вентиляции      зимняя       $t_{\text{н}} = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ .

летняя  $t_{\text{н}} = +28,2^{\circ}\text{C}$

кондиционирования летняя  $t_h =$  плюс 30,8°C;

продолжительность отопительного периода 164 суток,

средняя температура отопительного периода  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

## Источник теплоснабжения – технологическая

котельная на природном газе, расположенные в здании цеха производства каменной ваты.  
Теплоноситель вода с параметрами 85-75°C.

## Теплоснабжение здания брикетирницы

проложенной по технологической эстакаде от здания цеха производства каменной ваты.

Подача теплоносителя осуществляется из одного гидроприемника и котла по теплоснабжения, осуществляется по независимой схеме через пластинчатый теплообменник.

### **8.3.2. Отопление**

Системы отопления цехов, командного пункта, санузлов, венткамеры запроектированы:  
-двуихтрубные с нижней разводкой подающих и обратных магистралей.

Подключение систем отопления производится через распределительный коллектор, размещенный в венткамере.

Теплоноситель для систем отопления - вода с параметрами 85-75°C.

Нагревательные приборы – настенные водяные тепловентиляторы VULKAN (VTS), а также биметаллические секционные радиаторы высотой 500 мм.

Трубы для систем теплоснабжения приточных установок и систем отопления производственных цехов предусмотрены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Стальные трубопроводы покрываются краской БТ-177 за два раза и по грунтовке ГФ-021 и изолируются трубчатой изоляцией типа K-Flex ST.

Для увязки и регулировки теплоотдачи в системах отопления применяются терmostатические клапаны с терmostатической головкой, балансировочные клапаны и регулирующая арматура от компаний "IMI".

Удаление воздуха из систем отопления осуществляется с помощью воздуховыпускных кранов, устанавливаемых в верхних точках трубопроводов и нагревательных приборов.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.

Для предотвращения врывания холодного воздуха, на воротах в производственных цехах предусмотрена установка воздушных завес отсекающего типа, без нагрева воздуха.

Теплоснабжение приточных установок, предусматривается через этиленгликоловый контур, с установкой пластинчатых теплообменников и циркуляционных насосов для предотвращения размораживания калориферов приточных установок.

### **8.3.3. Вентиляция**

Для цехов и прочих помещений брикетирницы запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Воздухообмены приняты по расчету и кратности в соответствии с нормативными требованиями и требованиями к оборудованию.

Воздухообмен в сушильных камерах рассчитан на ассимиляцию тепло- и влагоизбыток, по данным и заданию от раздела ТХ.

В приточных установках для сушильных камер предусматриваются секции увлажнения воздуха.

В помещениях командного пункта и электрощитовой предусматривается приточно-вытяжная вентиляция.

В помещениях санузлов предусматривается вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

В помещениях РУ-10, РУ-0,4 и ТП предусматривается приточно-вытяжная механическая вентиляция на удаления теплоизбыток, согласно заданию от ЭЛ.

Приточное и вытяжное оборудование принято от компаний VTS и VERTRO.

Производительность вентиляционных систем на схемах воздуховодов указана расчетная, оборудование подобрано с учетом утечек и подсосов в сети.

Наружный воздух предварительно обрабатывается в приточно-вытяжной установке.

В приточно-вытяжной установке воздух очищается в фильтрах, подогревается в зимнее время и подается в помещения через сеть воздуховодов.

Раздача и удаление воздуха осуществляется диффузорами типа РАВ-В и решетками типа RAR.

В сан/узлах запроектирована самостоятельные механические вытяжные системы.

Удаление воздуха из осуществляется решетками для круглых воздуховодов типа РВ.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из оцинкованной стали класса "П" по ГОСТ 14918-80.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам, на них установлены шумоглушители, а вент. установки присоединяются к воздуховодам через гибкие антивibrационные вставки.

Для регулировки расходов воздуха на ответвлениях предусмотрены регулирующие клапаны.

Прокладка горизонтальных воздуховодов предусмотрена максимально прижатыми к перекрытиям.

Приточные воздуховоды в пределах улицы изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 100мм.

Вытяжные воздуховоды в пределах улицы изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 50мм.

На воздуховодах систем общеобменной вентиляции в целях предотвращения распространения по воздуховодам продуктов горения (дыма), а также проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара предусмотрена установка нормально-открытых противопожарных клапанов согласно СН и СП РК.

Предусмотрена защита транзитных воздуховодов огнезащитным покрытием для обеспечения требуемого предела огнестойкости согласно СН и СП РК.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП 3.05-01-85.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

### **8.3.4. Противодымная защита при пожаре.**

В проекте предусмотрены системы противодымной вентиляции:

-система дымоудаления из производственных зон с естественным побуждением через открываемые створки не задуваемых зенитных фонарей и дымовых люков с электроприводами;

-система притока наружного воздуха для компенсации удаляемого дыма из производственных зон с естественным побуждением, через открываемые проемы ворот и дверей в цехах, а также проемов в нижней части наружных стен цехов с огнезадерживающими клапанами.

Предусмотрено автоматическое открытие зенитных фонарей в зоне возникновения пожара и открытие противопожарных клапанов в наружных стенах для компенсации удаляемого дыма от извещателей пожарной сигнализации (раздел АПС), а также дистанционное от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов и дистанционно с пульта пожарного поста.

Также предусматривается автоматическое отключение всех общеобменных вентиляционных систем при пожаре и закрытие на этих системах всех противопожарных клапанов.

### **8.3.5. Противопожарные мероприятия.**

В проекте предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

1. Автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции при сигнале о пожаре;
2. Закрытие огнезадерживающих клапанов, установленных в воздуховодах в местах пересечения ими противопожарных преград;
3. Транзитные воздуховоды общеобменных систем вентиляции, покрываются огнезащитным покрытием для достижения требуемого предела огнестойкости.
4. Автоматическое открытие зенитных фонарей в зоне возникновения пожара и открытие противопожарных клапанов в наружных стенах для компенсации удаляемого дыма

Поддержание требуемого предела огнестойкости транзитных воздуховодов:

1. Транзитные воздуховоды в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 0,5 ч, поэтажные ответвления присоединяются к вертикальным коллекторам через огнезадерживающие клапаны;
2. Транзитные воздуховоды систем другого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 2,5 ч;
3. Огнезадерживающие клапаны, устанавливаемые в воздуховодах, пересекающих противопожарные преграды, предусматриваются с пределом огнестойкости:
  - 1,5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 2,5ч и более;
  - 1ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 1ч;
  - 0.5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 0,75ч.

В других случаях огнезадерживающие клапаны предусматриваются с пределом огнестойкости 0,25ч.

### **8.3.6. Противошумные мероприятия.**

Для предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов, приточных установок, компрессорно-конденсаторных блоков и насосов на строительные конструкции и воздуховоды, все вент. системы устанавливаются на виброизолирующие основания, вентиляторы с воздуховодами, насосы и компрессорно-конденсаторные блоки с трубопроводами соединяются через гибкие вставки.

Для глушения аэродинамического шума, системы вентиляции оборудуются шумоглушителями.

### **8.3.7. Энергосберегающие мероприятия.**

В качестве энергосберегающих мероприятий предлагаются:

- установка приборов учета тепла, холодной воды и природного газа;
- применение энергоэффективного вентиляционного оборудования;
- применение энергоэффективного насосного оборудования;
- применение компрессорно-конденсаторных блоков в высокоэффективном исполнении;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- регулирование подачи теплоты в системы отопления в зависимости от состояния параметров наружного воздуха;
- установка нагревательных приборов с возможностью регулирования теплоотдачи;

- применение современных теплоизолирующих материалов для трубопроводов и оборудования.

### 8.3.8. Кондиционирование

Для кондиционирования командного пункта и электрощитовой предусмотрены настенные сплит-системы с резервом 100% и установкой комплекта для возможности круглогодичной работы.

Наружные блоки сплит-систем устанавливаются на кровле здания брикетирницы.

В качестве хладагента в системе кондиционирования применяется озонобезопасный фреон типа R410A.

Трубопроводы системы кондиционирования предусматриваются медные, изолированные.

Удаление конденсата от сплит-систем предусматривается на отмостку здания.

#### **8.4. Контрольно-пропускной пункт (КПП) №1**

#### **8.4.1. Общие сведения**

Рабочие чертежи раздела ОВиК разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно - строительных

чертежей, задания ТХ и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

СН ПК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СП ПК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СН ПК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СП ПК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СП ПК 2.02-101-2014\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,  
СП ПК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология».

### **Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:**

температура наружного воздуха для:

отопления  $t_{\text{н}} = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

вентиляции      зимняя       $t_{\text{н}} = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

летняя  $t_{\text{н}} = +28,2^{\circ}\text{C}$ ,

кондиционирования летняя  $t_{\text{н}} =$  плюс  $30,8^{\circ}\text{C}$ ;

продолжительность отопительного периода 164 суток

ля температура отопительного периода  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

## Источник теплоснабжения – встроенн

Теплоноситель вода с параметрами 80-60°С.  
Подключение внутренних систем отопления и вентиляции к источнику теплоснабжения,

Присоединение систем горячего водоснабжения осуществляется по закрытой схеме через

Теплоснабжение- от встроенной котельной.

Системы отопления здания запроектированы:

Подключение систем отопления производится через распределительный коллектор, размещенный в котельной.

Теплоноситель для систем отопления - вода с параметрами 80-60°C.

Горизонтальные трубопроводы, прокладываемые в конструкции пола и подводки к отопительным приборам предусмотрены из многослойных металлополимерных труб типа SDR6.

Трубопроводы прокладываются в трубчатой изоляции типа K-Flex ST.

Трубы для систем теплоснабжения приточной установки предусмотрены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Стальные трубопроводы покрываются краской БТ-177 за два раза и по грунтовке ГФ-021 и изолируются трубчатой изоляцией типа K-Flex ST.

Нагревательные приборы - стальные панельные радиаторы от фирмы Purmo и регистр из 4-х гладких горизонтальных труб.

Для увязки и регулировки теплоотдачи в системах отопления применяются терmostатические клапаны с терmostатической головкой, балансировочные клапаны и регулирующая арматура от компаний "IMI".

Удаление воздуха из систем отопления осуществляется с помощью воздуховыпускных кранов, устанавливаемых в верхних точках трубопроводов и нагревательных приборов.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.

У входной двери тамбура установлена воздушно-тепловая завеса с электрическим нагревом - У1 модели WING E100AC горизонтальной установки.

#### 8.4.3. Вентиляция

Для помещений контрольно-пропускного пункта запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Воздухообмены приняты по расчету и кратности в соответствии с нормативными требованиями и требованиями к оборудованию.

Приточные и вытяжные оборудования приняты от компании VTS и VERTRO.

Производительность вентиляционных систем на схемах воздуховодов указана расчетная, оборудование подобрано с учетом утечек и подсосов в сети.

Наружный воздух предварительно обрабатывается в приточно-вытяжной установке. В приточно-вытяжной установке воздух очищается в фильтрах, подогревается в зимнее время и подается в помещения через сеть воздуховодов.

Раздача и удаление воздуха осуществляется диффузорами типа PAV-B и решетками типа RAR.

В сан/узлах запроектирована самостоятельные механические вытяжные системы В1. Удаление воздуха из осуществляется решетками для круглых воздуховодов типа РВ.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из оцинкованной стали класса «Н» по ГОСТ 14918-80.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам, на них установлены шумоглушители, а вент. установки присоединяются к воздуховодам через гибкие антивибрационные вставки.

Для регулировки расходов воздуха на ответвлениях предусмотрены регулирующие клапаны.

Прокладка горизонтальных воздуховодов предусмотрена максимально прижатыми к перекрытиям.

Приточные воздуховоды в пределах неотапливаемого чердачного пространства изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 100мм.

Вытяжные воздуховоды в пределах неотапливаемого чердачного пространства изолируются по всей длине негорючей минеральной фольгированной теплоизоляцией URSA толщиной 50мм.

На воздуховодах систем общеобменной вентиляции в целях предотвращения распространения по воздуховодам продуктов горения (дыма), а также проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара предусмотрена установка нормально-открытых противопожарных клапанов согласно СН и СП РК.

Предусмотрена защита транзитных воздуховодов огнезащитным покрытием для обеспечения требуемого предела огнестойкости согласно СН и СП РК.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП 3.05-01-85.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

#### **8.4.4. Противопожарные мероприятия.**

В проекте предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

1. Автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции при сигнале о пожаре;
2. Закрытие огнезадерживающих клапанов, установленных в воздуховодах в местах пересечения ими противопожарных преград;
3. Транзитные воздуховоды общеобменных систем вентиляции, покрываются огнезащитным покрытием для достижения требуемого предела огнестойкости.

Поддержание требуемого предела огнестойкости транзитных воздуховодов:

1. Транзитные воздуховоды в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 0,5 ч, поэтажные ответвления присоединяются к вертикальным коллекторам через огнезадерживающие клапаны;

2. Транзитные воздуховоды систем другого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости 2,5 ч;

3. Огнезадерживающие клапаны, устанавливаемые в воздуховодах, пересекающих противопожарные преграды, предусматриваются с пределом огнестойкости:

- 1,5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 2,5ч и более;

- 1ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 1ч;

- 0.5ч - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды 0,75ч.

В других случаях огнезадерживающие клапаны предусматриваются с пределом огнестойкости 0,25ч.

#### **8.4.5. Противошумные мероприятия.**

Для предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов, приточных установок, компрессорно-конденсаторных блоков и насосов на строительные конструкции и воздуховоды, все вент. системы устанавливаются на виброизолирующие основания, вентиляторы с воздуховодами, насосы и компрессорно-конденсаторные блоки с трубопроводами соединяются через гибкие вставки.

Для глушения аэродинамического шума, системы вентиляции оборудуются шумоглушителями.

#### **8.4.6. Энергосберегающие мероприятия.**

В качестве энергосберегающих мероприятий предлагаются:

- установка приборов учета тепла, холодной воды и природного газа;
- применение энергоэффективного вентиляционного оборудования;
- применение энергоэффективного насосного оборудования;
- применение компрессорно-конденсаторных блоков в высокоэффективном исполнении;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- регулирование подачи теплоты в системы отопления в зависимости от состояния параметров наружного воздуха;
- установка нагревательных приборов с возможностью регулирования теплоотдачи;
- применение современных теплоизолирующих материалов для трубопроводов и оборудования.

#### **8.4.7. Мероприятия по защите окружающей среды.**

Зaproектированный объект не имеет вентиляционных выбросов, требующих специальных мероприятий по очистке.

В качестве хладагента в холодильных машинах применяется озонобезопасный фреон типа R410A.

#### **8.4.8. Кондиционирование**

Кондиционирование помещений выполнить на базе мультизональных систем с установкой настенных и кассетных внутренних блоков.

Наружные компрессорно-конденсаторные блоки установлены на улице около здания на отм. 0,000.

В качестве хладагента в системе кондиционирования применяется озонобезопасный фреон типа R410A.

Трубопроводы системы кондиционирования предусматриваются медные, изолированные.

Для удаления конденсата предусматривается линия из канализационных полипропиленовых труб Рн 10, с подключением к канализации через гидрозатвор с разрывом струи.

## **9. Тепломеханические решения.**

## **9.1. Встроенная котельная. Пусковой комплекс №1. Завод каменной ваты и АБК**

### 9.1.1. Общие данные

Рабочие чертежи раздела ТМ разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно - строительных

чертежей, задания ТХ, ВК и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

СН ПК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СП ПК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СН ПК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СП ПК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СН ПК 3.02-27-2013 «Производственные здания»;  
СП ПК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;  
СП ПК 3.02-129-2012 «Складские здания»;  
СН ПК 3.02-29-2012 «Складские здания»;  
СН ПК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;  
СН ПК 2.04-02-2011 «Защита от шума»;  
СН ПК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;  
СП ПК 2.02-101-2014\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,  
СН ПК 2.02-03-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;  
СП ПК 2.02-103-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;  
СП ПК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология».

### **Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:**

температура наружного воздуха для:

отопления  $t_{\text{н}} = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

вентиляции      зимняя       $t_{h\min} = -20.1^{\circ}\text{C}$ ,

продолжительность отопительного периода 164 суток,

средняя температура отопительного периода  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

### 9.1.2. Термомеханические решения

Источник теплоснабжения – технологическая печь (вагранка) в основном режиме, а также встроенная котельная на природном газе (в аварийном режиме и при нерабочем режиме технологической печи).

Располагаемая тепловая мощность теплообменника печи-вагранки - ~5,6 МВт.

Мощность системы ГВС – 277,69 кВт.

Мощность систем отопления и вентиляции в режиме работы от котельной – 1773,5 кВт.

Теплоноситель вода с параметрами 85-75°C.

К установке приняты два стальных водогрейных котла:

-на систему ГВС, мощностью 300 кВт (1 шт.);

-на системы отопления и вентиляции, мощностью 1800 кВт (1 шт.).

В тепловой мощности учтена нагрузка на теплоснабжение здания брикетирницы.

Подключение внутренних систем отопления к источнику теплоснабжения, осуществляется по независимой схеме.

Присоединение систем горячего водоснабжения АБК осуществляется по закрытой схеме через пластинчатый теплообменник от отдельного котельного агрегата.

Системы вентиляции производственных зон и АБК предусматриваются на гликоле, с установкой пластинчатых теплообменников и циркуляционных насосов.

Категория котельной по надежности теплоснабжения-вторая, режим работы-круглогодичный (для системы ГВС).

Котельная оснащена необходимой автоматикой, обеспечивающей возможность работы в автономном режиме и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, достаточно периодического обхода персонала, имеющего доступ к таким работам прошедшего обучение и имеющего аттестацию в соответствии с требованиями правил устройства и безопасности эксплуатации, водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388°К (115°C).

Теплоноситель подается к потребителям с помощью сетевых насосов.

Схемой предусматривается установка насосов для создания циркуляции т/носителя в сетевом контуре.

Задача котлов и системы теплоснабжения от тепловых расширений в системе производится расширительными баками закрытого типа.

Обратная сетевая вода из систем отопления и вентиляции пройдя сетчатый фильтр поступает в котлы где нагревается до температуры 85°C.

Нагретая до температуры 85°C, прямая сетевая вода сетевыми насосами подается в систему отопления.

На котлах предусмотрена байпасная линия между подающим и обратным трубопроводами с установкой рециркуляционных насосов, обеспечивающих подачу обратки котла с температурой не ниже плюс 50°C.

Подпитка системы осуществляется водой, прошедшей химическую обработку против образования накипи в установке для удаления солей жесткости (ионообменная смола) фирмы АТЕК.

Для слива воды из трубопроводов и оборудования в котельной предусмотрена система канализации.

Для соблюдения требований техники безопасности все трубопроводы и оборудование изолируются. В качестве теплоизоляционных материалов для труб применены цилиндры минераловатные с покровным слоем из стеклопластика рулонного.

### 9.1.3. Топливоснабжение

В качестве основного топлива принят природный газ низкого давления ( $P=5-10\text{ кПа}$ ), расход топлива см. раздел ГСН.

Для безопасной эксплуатации котлов предусмотрена автоматика безопасности горения.

На входе трубопровода газа в котельную установлен быстродействующий электромагнитный клапан, который предназначен для прекращения подачи газа в котельную в случае возникновения пожара или чрезмерной загазованности котельной.

Все трубопроводы котельной окрасить эмалью ПФ-115 за два раза по одному слою грунтовки ГФ-021, изолировать фольгированными изделиями из минеральной ваты.

Толщина изоляции 50мм.

Неизолируемые трубопроводы окрасить эмалью за два раза.

Заполнение трубопроводной системы водой и ее гидравлические испытания следует производить только при установленных на клапаны приводах (электрических, гидравлических).

Гидравлическое испытание трубопроводов в собранном виде должно производиться пробным давлением, равным 1,25 рабочего давления до окраски.

Обработку кромок и сварку стыков производить согласно ГОСТ 16037-80\*.

Дымовые трубы и газоходы покрыть жаростойкой эмалью КО-811, КО-813 или КО-814 и изолировать изделиями из минеральной ваты толщиной 50мм. Покровный слой - сталь оцинкованная.

Газоходы от котлов подключаются к индивидуальным дымовым трубам, высотой 17 м.

Трубопроводы прокладывать с уклоном не менее 0,2% в сторону движения среды.

В верхних точках системы установить воздушники, в нижних точках системы установить вентили для спуска.

Монтаж трубопроводов производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 5°C.

#### **9.1.4. Вентиляция котельной**

Для помещения котельной запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Воздухообмены приняты по расчету и кратности в соответствии с нормативными требованиями и требованиями к оборудованию, а также с учетом необходимого количества воздуха для горения.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из оцинкованной стали класса "Н" по ГОСТ 14918-80.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам, на них установлены шумоглушители, а вент. установки присоединяются к воздуховодам через гибкие антивибрационные вставки.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП 3.05-01-85.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

#### **9.1.5. Противошумные мероприятия.**

Для предотвращения передачи вибрации от работающих насосов и прочего оборудования котельной на строительные конструкции все оборудование устанавливаются на виброизолирующие основания, насосы с трубопроводами соединяются через гибкие вставки.

#### **9.1.6. Энергосберегающие мероприятия.**

В качестве энергосберегающих мероприятий предлагаются:

- установка приборов учета тепла холодной воды и природного газа;
- применение энергоэффективного котельного оборудования;
- применение энергоэффективного насосного оборудования;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- регулирование подачи теплоты в системы отопления в зависимости от состояния параметров наружного воздуха;
- применение современных теплоизолирующих материалов для трубопроводов и оборудования.

## **9.2. Встроенная котельная. Пусковой комплекс №2. Завод XPS по производству экструдированного пенополистирола.**

### **9.2.1. Общие данные**

Рабочие чертежи раздела ТМ разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно - строительных чертежей, задания ТХ, ВК и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

СН РК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СП РК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;  
СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания»;  
СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;  
СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания»;  
СН РК 3.02-29-2012 «Складские здания»;  
СН РК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;  
СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума»;  
СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;  
СП РК 2.02-101-2014\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,  
СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология».  
СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";  
СП РК 4.02-106-2013 "Проектирование автономных источников теплоснабжения".

#### **Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:**

температура наружного воздуха для:

отопления                             $t_{n\cdot} = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

вентиляции                             $t_{n\cdot} = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

продолжительность отопительного периода 164 суток,

средняя температура отопительного периода  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

### **9.2.2. Тепломеханические решения**

Источник теплоснабжения – встроенная котельная на природном газе.

Теплоноситель вода с параметрами  $80-60^{\circ}\text{C}$ .

Подключение внутренних систем отопления и вентиляции к источнику теплоснабжения, осуществляется по зависимой схеме.

Присоединение систем горячего водоснабжения осуществляется по закрытой схеме через пластинчатый теплообменник.

Теплоснабжение приточно-вытяжной установки для АБК, установленной открыто на кровле, предусматривается этиленгликоловый контур, с установкой пластинчатого теплообменника и циркуляционного насоса для предотвращения размораживания калорифера и трубопроводов. проложенных открыто по кровле.

Категория котельной по надежности теплоснабжения-вторая, режим работы- круглогодичный (для системы ГВС).

Котельная оснащена необходимой автоматикой, обеспечивающей возможность работы в автономном режиме и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, достаточно периодического обхода персонала, имеющего доступ к таким работам прошедшего обучение и имеющего аттестацию в соответствии с требованиями правил

устройства и безопасности эксплуатации, водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388°К (115°C).

Теплоноситель подается к потребителям с помощью сетевых насосов.

Схемой предусматривается установка насосов для создания циркуляции т/носителя в сетевом контуре.

Защита котлов и системы теплоснабжения от тепловых расширений в системе производится расширительными баками закрытого типа.

Обратная сетевая вода из системы отопления пройдя сетчатый фильтр поступает в котлы где нагревается до температуры 80°C.

Нагретая до температуры 80°C, прямая сетевая вода сетевыми насосами подается в систему отопления.

На котлах предусмотрена байпасная линия между подающим и обратным трубопроводами с установкой рециркуляционных насосов, обеспечивающих подачу обратки котла с температурой не ниже плюс 50°C.

Подпитка системы осуществляется водой, прошедшей химическую обработку против образования накипи в установке для удаления солей жесткости (ионообменная смола) фирмы АТЕК.

Для слива воды из трубопроводов и оборудования в котельной предусмотрена система канализации.

Для соблюдения требований техники безопасности все трубопроводы и оборудование изолируются. В качестве теплоизоляционных материалов для труб применены цилиндры минераловатные с покровным слоем из стеклопластика рулонного.

### **9.2.3. Топливоснабжение.**

В качестве основного топлива принят природный газ низкого давления (Р=5-10кПа.), расход топлива см. раздел ГСН.

Для безопасной эксплуатации котлов предусмотрена автоматика безопасности горения.

На входе трубопровода газа в котельную установлен быстродействующий электромагнитный клапан, который предназначен для прекращения подачи газа в котельную в случае возникновения пожара или чрезмерной загазованности котельной.

Все трубопроводы котельной окрасить эмалью ПФ-115 за два раза по одному слою грунтовки ГФ-021, изолировать фольгированными изделиями из минеральной ваты.

Толщина изоляции 50мм.

Неизолируемые трубопроводы окрасить эмалью за два раза.

Заполнение трубопроводной системы водой и ее гидравлические испытания следует производить только при установленных на клапаны приводах (электрических, гидравлических).

Гидравлическое испытание трубопроводов в собранном виде должно производиться пробным давлением, равным 1,25 рабочего давления до окраски.

Обработку кромок и сварку стыков производить согласно ГОСТ 16037-80\*.

Дымовую трубу и газоходы покрыть жаростойкой эмалью КО-811, КО-813 или КО-814 и изолировать изделиями из минеральной ваты толщиной 50мм. Покровный слой - сталь оцинкованная.

Трубопроводы прокладывать с уклоном не менее 0,2% в сторону движения среды.

В верхних точках системы установить воздушники, в нижних точках системы установить вентили для спуска.

Монтаж трубопроводов производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 5°C.

#### **9.2.4. Вентиляция**

Для помещения котельной запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением (системы В5 и ПЕ1).

Воздухообмены приняты по расчету и кратности в соответствии с нормативными требованиями и требованиями к оборудованию, а также с учетом необходимого количества воздуха для горения.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из оцинкованной стали класса "Н" по ГОСТ 14918-80.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам, на них установлены шумоглушители, а вент. установки присоединяются к воздуховодам через гибкие антивибрационные вставки.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП 3.05-01-85.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

#### **9.2.5. Противошумные мероприятия.**

Для предотвращения передачи вибрации от работающих насосов и прочего оборудования котельной на строительные конструкции все оборудование устанавливаются на виброизолирующие основания, насосы с трубопроводами соединяются через гибкие вставки.

#### **9.2.6. Энергосберегающие мероприятия.**

В качестве энергосберегающих мероприятий предлагаются:

- установка приборов учета тепла холодной воды и природного газа;
- применение энергоэффективного котельного оборудования;
- применение энергоэффективного насосного оборудования;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- регулирование подачи теплоты в системы отопления в зависимости от состояния параметров наружного воздуха;
- применение современных теплоизолирующих материалов для трубопроводов и оборудования.

### **9.3. Встроенная котельная. Контрольно-пропускной пункт №1 (КПП№1).**

#### **9.3.1. Общие данные**

Рабочие чертежи раздела ТМ разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно - строительных

чертежей, задания ТХ, ВК и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

СН РК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

СП РК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;

СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;  
СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";  
СП РК 4.02-106-2013 "Проектирование автономных источников теплоснабжения";  
СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология».

#### **Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:**

температура наружного воздуха для:

отопления  $t_h = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

вентиляции зимняя  $t_h = \text{минус } 20.1^{\circ}\text{C}$ ,

продолжительность отопительного периода 164 суток,

средняя температура отопительного периода  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

### **9.3.2. Тепломеханические решения.**

Источник теплоснабжения – встроенная котельная на природном газе.

Теплоноситель вода с параметрами  $80\text{-}60^{\circ}\text{C}$ .

Подключение внутренних систем отопления и вентиляции к источнику теплоснабжения, осуществляется по зависимой схеме.

Присоединение систем горячего водоснабжения осуществляется по закрытой схеме через пластинчатый теплообменник.

Категория котельной по надежности теплоснабжения-вторая, режим работы-круглогодичный (для системы ГВС).

Котельная оснащена необходимой автоматикой, обеспечивающей возможность работы в автономном режиме и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, достаточно периодического обхода персонала, имеющего доступ к таким работам прошедшего обучение и имеющего аттестацию в соответствии с требованиями правил устройства и безопасности эксплуатации, водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше  $388^{\circ}\text{K}$  ( $115^{\circ}\text{C}$ ).

Теплоноситель подается к потребителям с помощью сетевых насосов.

Схемой предусматривается установка насосов для создания циркуляции т/носителя в сетевом контуре.

Защита котлов и системы теплоснабжения от тепловых расширений в системе производится расширительными баками закрытого типа.

Обратная сетевая вода из системы отопления пройдя сетчатый фильтр поступает в котлы где нагревается до температуры  $80^{\circ}\text{C}$ .

Нагретая до температуры  $80^{\circ}\text{C}$ , прямая сетевая вода сетевыми насосами подается в систему отопления.

На котлах предусмотрена байпасная линия между подающим и обратным трубопроводами с установкой рециркуляционных насосов, обеспечивающих подачу обратки котла с температурой не ниже плюс  $50^{\circ}\text{C}$ .

Подпитка системы осуществляется водой, прошедшей химическую обработку против образования накипи в установке для удаления солей жесткости (ионообменная смола) фирмы АТЕК.

Для слива воды из трубопроводов и оборудования в котельной предусмотрена система канализации.

Для соблюдения требований техники безопасности все трубопроводы и оборудование изолируются. В качестве теплоизоляционных материалов для труб применены цилиндры минераловатные с покровным слоем из стеклопластика рулонного.

### **9.3.3. Топливоснабжение**

В качестве основного топлива принят природный газ низкого давления ( $P=5-10\text{ кПа.}$ ), расход топлива см. раздел ГСН.

Для безопасной эксплуатации котлов предусмотрена автоматика безопасности горения.

На входе трубопровода газа в котельную установлен быстродействующий электромагнитный клапан, который предназначен для прекращения подачи газа в котельную в случае возникновения пожара или чрезмерной загазованности котельной.

Все трубопроводы котельной окрасить эмалью ПФ-115 за два раза по одному слою грунтовки ГФ-021, изолировать фольгированными изделиями из минеральной ваты.

Толщина изоляции 50мм.

Неизолируемые трубопроводы окрасить эмалью за два раза.

Заполнение трубопроводной системы водой и ее гидравлические испытания следует производить только при установленных на клапаны приводах (электрических, гидравлических).

Гидравлическое испытание трубопроводов в собранном виде должно производиться пробным давлением, равным 1,25 рабочего давления до окраски.

Обработку кромок и сварку стыков производить согласно ГОСТ 16037-80\*.

Дымовую трубу и газоходы покрыть жаростойкой эмалью КО-811, КО-813 или КО-814 и изолировать изделиями из минеральной ваты толщиной 50мм. Покровный слой - сталь оцинкованная.

Трубопроводы прокладывать с уклоном не менее 0,2% в сторону движения среды.

В верхних точках системы установить воздушники, в нижних точках системы установить вентили для спуска.

Монтаж трубопроводов производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 5°C.

#### 9.3.4. Вентиляция

Для помещения котельной запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением (системы ВЕ1 и ПЕ1).

Воздухообмены приняты по расчету и кратности в соответствии с нормативными требованиями и требованиями к оборудованию, а также с учетом необходимого количества воздуха для горения.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из оцинкованной стали класса "Н" по ГОСТ 14918-80.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам, на них установлены шумоглушители, а вент. установки присоединяются к воздуховодам через гибкие антивibrационные вставки.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП 3.05-01-85.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

#### 9.3.5. Противошумные мероприятия.

Для предотвращения передачи вибрации от работающих насосов и прочего оборудования котельной на строительные конструкции все оборудование устанавливаются

на виброизолирующие основания, насосы с трубопроводами соединяются через гибкие вставки.

#### **9.3.6. Энергосберегающие мероприятия.**

В качестве энергосберегающих мероприятий предлагаются:

- установка приборов учета тепла холодной воды и природного газа;
- применение энергоэффективного котельного оборудования;
- применение энергоэффективного насосного оборудования;
- автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- регулирование подачи теплоты в системы отопления в зависимости от состояния параметров наружного воздуха;
- применение современных теплоизолирующих материалов для трубопроводов и оборудования.

## **10. Автоматическое пожаротушение.**

### **10.1. Вводная часть.**

Рабочий проект автоматического спринклерного пожаротушения для зданий объекта: «Завод теплоизоляционных материалов по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустримальная зона «Кайрат», выполнен на основании задания на проектирование, чертежей архитектурно-строительной и инженерной части объекта, а также действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов, регламентирующих требования пожарной безопасности:

СН РК 2.02-02-2019	«Пожарная автоматика зданий и сооружений»
СП РК 2.02-104-2014	«Оборудование зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре»
СН РК 2.02-11-2002*	«Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре»
Технический регламент ЕАЭС 043/2017	«О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения»
Технический регламент РК	«Общие требования к пожарной безопасности»

### **10.2. Исходные данные.**

На территории завода располагаются следующие здания, подлежащие защите установками автоматического пожаротушения:

1. Производственный корпус с АБК (Завод по производству каменной ваты);
2. Производственный корпус с АБК и технологической пристройкой (Завод по производству экструзионного пенополистирола).

Все помещения защищаемых зданий отапливаемые, с температурой воздуха не ниже +10°C.

Насосная станция пожаротушения располагается в обособленном здании и располагается на территории Объекта.

Водоснабжение спринклерной установки автоматического пожаротушения осуществляется от двух резервуаров объемом 600м<sup>3</sup> каждый, располагающихся на территории Объекта.

Централизованный мониторинг состояния систем автоматического пожаротушения осуществляется при помощи технических средств системы пожарной сигнализации (см. раздел АПС).

### **10.3. Нормативное обоснование потребности в защите объекта автоматическим пожаротушением.**

На основании требований задания на проектирование и СН РК 2.02-11-2002\* оборудованию автоматическими установками пожаротушения подлежат следующие здания

и помещения Объекта:

1. Производственный корпус с АБК (Завод по производству каменной ваты):
  - пом. 101.1 «Участок отогрева контейнеров со смолой» (кат. В3, S=203,52 м<sup>2</sup>, h=16,5 м.);
  - пом. 102 «Участок приготовления связующего» (кат. В3, S=783,65 м<sup>2</sup>, h=16,5 м.).
2. Производственный корпус с АБК и технологической пристройкой (Завод по производству экструзионного пенополистирола):
  - все помещения здания, включая АБК (кат. В2, S=6260,3 м<sup>2</sup>, h=11,2 м.).

Согласно п. 1.7, 1.8, установками автоматического пожаротушения не оборудуются помещения уборных (туалетных), умывальных, комнатах личной гигиены женщин, охлаждающих камер, моечных, парильных, мыльных, душевых, бассейнах и других помещений с мокрым процессом, венткамер, насосных, бойлерных и других помещений для инженерного оборудования зданий, в которых отсутствуют сгораемые материалы, а также лестничные клети.

#### **10.4. Выбор огнетушащего вещества и способа тушения.**

Выбор огнетушащего вещества и способа тушения выполнен на основании анализа пожарной опасности, функционального назначения помещений, величины горючей загрузки в них, физико-химических свойств веществ и материалов, причин и характера развития возможного пожара.

Для тушения возможного пожара в защищаемых помещениях предусматривается автоматическая спринклерная установка пенного пожаротушения с 6% раствором пенообразователя.

Способ тушения – локальный в пределах расчетной площади.

#### **10.5. Выбор вида спринклерной установки пожаротушения.**

Все защищаемые помещения отапливаемые, со среднегодовой температурой выше +4<sup>0</sup>С. На основании пункта п. 56 СН РК 2.02-02-2019 принимаем спринклерную водозаполненную установку пожаротушения.

#### **10.6. Определение количества спринклерных секций.**

Количество секций спринклерной установки определено с учетом требований п. 5.2.3 СП РК 2.02-104-2014. Проектом принято 3 (три) спринклерные секции:

- Производственный корпус с АБК (Завод по производству каменной ваты)- 1 (одна) спринклерная секция;
- Производственный корпус с АБК и технологической пристройкой (Завод по производству экструзионного пенополистирола)- 2 (две) спринклерных секции.

Количество оросителей в каждой секции не превышает 800 шт.

Для определения адреса (этажа) возможного пожара (помещения АБК Завода по производству экструзионного пенополистирола) проектом предусмотрена установка на некольцевых питающих трубопроводах сигнализаторов потока жидкости (п. 5.2.3 СП РК 2.02-104-2014). Перед сигнализаторами потока жидкости устанавливается запорная арматура (дисковый поворотный затвор), обеспечивающий визуальный контроль ее состояния «закрыто»/«открыто» (п. 5.2.3 СП РК 2.02-104-2014). Сигнализаторы потока жидкости подключаются к аппаратуре управления и контроля, устанавливаемой в помещении «Узел управления пожаротушением».

#### **10.7. Решения по выбору и размещению спринклерных оросителей.**

Выбор типа спринклерных оросителей сделан из условия обеспечения требуемой интенсивности орошения и с учётом их технических характеристик.

Проектом приняты оросители с вогнутой розеткой типа «СВВ-10» и плоской розеткой типа «СВН-10». Коэффициент производительности выбранных оросителей составляет 0,35. Температура разрушения стеклянной капсулы запорного устройства спринклерных оросителей составляет 68°C (п. 5.2.5 СП РК 2.02-104-2014).

Размещение спринклерных оросителей выполнено согласно требований СП РК 2.02-104-2014, с учетом конструкции перекрытия, шага колонн, наличия выступающих конструкций, коммуникаций систем вентиляции, а также технических характеристик спринклерных оросителей и их карт орошения.

Проектом принято:

- расстояние между оросителями – не более 4 м;
- расстояние от оросителей до стен – не более 2 м.

При этом площадь, защищаемая одним оросителем, не превышает 12 м<sup>2</sup> в соответствии с требованиями таблицы 1 СП РК 2.02-104-2014.

Спринклерные оросители устанавливаются на распределительных трубопроводах розетками вверх и вниз между балками, ребрами плит и другими выступающими элементами перекрытия (покрытия) с учетом обеспечения равномерности орошения. В помещениях с подвесными потолками спринклерные оросители устанавливаются в углублениях подвесного потолка с декоративным отражателем.

На основании требований п. 5.1.4 СП РК 2.02-104-2014 под коробами вентиляции и дымоудаления шириной более 750 мм проектом предусмотрена установка дополнительных оросителей.

Расстояние от розетки спринклерных оросителей до перекрытия или покрытия не превышает 0,4 м.

## **10.8. Решения по трассировке питающих и распределительных трубопроводов.**

Трассировка питающих трубопроводов выполнена с учетом объемно-планировочных решений, конструкции перекрытий. Питающие трубопроводы прокладываются открыто по строительным конструкциям и скрыто, в пространстве выше подвесного потолка.

Распределительные трубопроводы прокладываются открыто по перекрытию и скрыто, в пространстве выше подвесного потолка.

Все трубопроводы запроектированы из стальных труб по ГОСТ 10704-91 со сварными соединениями (п. 5.4.1 СП РК 2.02-104-2014).

Распределительные трубопроводы спринклерных секций приняты тупиковыми. Внутренние диаметры распределительных трубопроводов каждого участка определены гидравлическим расчетом с учетом скорости движения воды не более 10 м/с (приложение Б, п. Б2 СП РК 2.02-104-2014). На одной ветви распределительного трубопровода устанавливается не более 5-ти спринклерных оросителей (п. 5.4.8 СП РК 2.02-104-2014).

Питающие трубопроводы секций выполнены кольцевыми и тупиковыми. Внутренние диаметры питающих трубопроводов определены гидравлическим расчетом с учетом скорости движения воды не более 10 м/с (приложение Б, п. Б2 СП РК 2.02-104-2014).

Слив воды из спринклерных секций осуществляется через узлы управления и через промывочные краны, устанавливаемые на питающих трубопроводах.

Питающие и распределительные трубопроводы крепятся к строительным конструкциям здания посредством типовых узлов крепления. Узлы крепления питающих трубопроводов устанавливаются с шагом не более 6 м, узлы крепления распределительных трубопроводов устанавливаются с шагом не более 0,9 м от держателя до спринклерного оросителя.

## 10.9. Гидравлические расчеты.

### 10.9.1. Производственный корпус с АБК (Завод по производству каменной ваты).

Гидравлический расчет спринклерной сети выполнен по методике приложения Б СП РК 2.02-104-2014 из условия возникновения на объекте самого неблагоприятного варианта пожара. За расчетный пожар принят пожар в самом удаленном от узла управления месте (пом. 102 «Участок приготовления связующего») на площади 336 м<sup>2</sup> в осях 6-8, С-АА.

Исходные данные	
Группа помещений (таблица А.1 приложения А СП РК 2.02-104-2014)	2
Требуемая интенсивность орошения, $I_{tr}$ , л/с·м <sup>2</sup> (таблица 3 СП РК 2.02-104-2014)	<b>0,12</b>
Площадь для расчета расхода воды, $S$ , м <sup>2</sup> (таблица 3 СП РК 2.02-104-2014)	336
Площадь, защищаемая одним оросителем, $F_{op}$ , м <sup>2</sup> (проектное решение)	9,30
Время работы, $t$ , часов (п. 6.11 СП РК 2.02-104-2014)	0,25
Скорость движения воды, $V$ , м/с (п. Б2 приложения Б СП РК 2.02-104-2014)	7
Количество оросителей на типовом рядке, шт. (проектное решение)	4
Количество типовых рядков, $N_p$ , шт. (проектное решение)	9
Коэффициент производительности оросителя, $K$ (данные завода-изготовителя)	0,35
Длина первого участка, $L_1$ , м (проектное решение)	2,7
Длина второго участка, $L_2$ , м (проектное решение)	3,6
Длина третьего участка, $L_3$ , м (проектное решение)	3,4
Длина четвертого участка, $L_4$ , м (проектное решение)	3,9
Длина питающего трубопровода до узла управления, $L_n$ , м (проектное решение)	200
Длина трубопровода от насосной установки до узла управления, $L$ , м (проектное решение)	500
Коэффициент потери давления на узле управления, $e$ (данные завода-изготовителя)	0,000000039
Разность высоты между диктующим оросителем и напорным коллектором насоса, $Z$ , м (проектное решение)	20
Коэффициент $K_1$ для трубопроводов DN32/Ø40x2,2 (таблица Б1, приложение Б СП РК 2.02-104-2014)	13,97
Коэффициент $K_1$ для трубопроводов DN150/Ø159x3,2 (таблица Б1, приложение Б СП РК 2.02-104-2014)	36920
Коэффициент $K_1$ для трубопроводов DN200/Ø219x4,0 (таблица Б1, приложение Б СП РК 2.02-104-2014)	209900

Расчет			
Параметр	Формула	Результат	Принято
Требуемый расход из оросителя, $q_{tr}$ , л/с	$I_{tr} \times F_{op}$	1,116	
Свободный напор на первом оросителе, $h_1$ , м.вод.ст.	$(q_{tr} \times K)^2$	10,167	11,0
Расход из первого оросителя, $q_{op1}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_1}$	<b>1,161</b>	
Фактическая интенсивность орошения, $I_{\phi}$ , л/с·м <sup>2</sup>	$q_{op1} / F_{op}$	<b>0,125</b>	
Минимальный диаметр 1 участка, $D_1$ , мм	$35,6 \times (q_{op1}/V)^{0,5}$	14,497	32,0
Напор перед вторым оросителем, $h_2$ , м.вод.ст.	$h_1 + ((q_{op1})^2 \times L_1) / K_1$	11,260	
Расход из второго оросителя, $q_{op2}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_2}$	<b>1,174</b>	
Минимальный диаметр 2 участка, $D_2$ , мм	$35,6 \times ((q_{op1}+q_{op2})/V)^{0,5}$	20,562	32,0
Напор перед третьим оросителем, $h_3$ , м.вод.ст.	$h_2 + ((q_{op1}+q_{op2})^2 \times L_2) / K_1$	12,666	
Расход из третьего оросителя, $q_{op3}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_3}$	<b>1,246</b>	
Минимальный диаметр 3 участка, $D_3$ , мм	$35,6 \times ((q_{op1}+q_{op2}+q_{op3})/V)^{0,5}$	25,462	32,0
Напор перед четвертым оросителем, $h_4$ , м.вод.ст.	$h_3 + ((q_{op1}+q_{op2}+q_{op3})^2 \times L_3) / K_1$	15,787	
Расход из четвертого оросителя, $q_{op4}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_4}$	<b>1,391</b>	
Минимальный диаметр 4 участка, $D_4$ , мм	$35,6 \times ((q_{op1}+q_{op2}+q_{op3}+q_{op4})/V)^{0,5}$	30,002	32,0
Напор в точке подключения рядка, $H_p$ , м.вод.ст.	$h_4 + ((q_{op1}+q_{op2}+q_{op3}+q_{op4})^2 \times L_4) / K_1$	22,687	
Расход из типового рядка, $q_p$ , л/с	$q_{op1}+q_{op2}+q_{op3}+q_{op4}$	4,972	
Фактический расход, $Q$ , л/с (м <sup>3</sup> /ч)	$q_p \times N_p$	<b>44,744</b>	<b>161,1</b>
Расчетный расход воды, $Q_b$ , л/с (м <sup>3</sup> /ч)	94% от Q	<b>42,059</b>	<b>151,4</b>
Расчетный расход пенообразователя, $Q_{no}$ , л/с (м <sup>3</sup> /ч)	6% от Q	<b>2,685</b>	<b>9,7</b>
Минимальный диаметр питающего трубопровода, $D_n$ , мм	$35,6 \times (Q/V)^{0,5}$	90,005	150,0
Потери напора на питающем трубопроводе до узла управления, $H_n$ , м.вод.ст.	$(Q^2 \times L_n) / K_1$	10,845	
Потери напора на узле управления, $H_{yy}$ , м.вод.ст.	$e \times Q^2 \times 1000$	0,07808	
Расчетный напор перед узлом управления, $H_y$ , м.вод.ст.	$1,2(H_p + H_n + H_{yy}) + Z$	<b>60,332</b>	

Минимальный диаметр трубопровода от насосной установки до узла управления, $D$ , мм	$35,6 \times (Q/V)^{0,5}$	90,005	200,0
Потери напора от насосной установки до узла управления, $H_n$ , м.вод.ст.	$(Q^2 \times L)/K_1$	4,769	
Расчетный напор на насосе, $H$ , м.вод.ст.	$H_u + H_n$	<u><b>65,101</b></u>	
Расчетный запас воды, $V_b$ , м <sup>3</sup>	$Q_b \times t \times 3,6$	<u><b>37,853</b></u>	<u><b>45,0</b></u>
Расчетный запас пенообразователя, $V_{po}$ , м <sup>3</sup>	$Q_{po} \times t \times 3,6$	<u><b>2,416</b></u>	<u><b>2,5</b></u>

Результаты гидравлического расчета:

- Расход 6% раствора пенообразователя- **44,744 л/с=161,1 м<sup>3</sup>/час;**
- Расход воды- **42,059 л/с=151,4 м<sup>3</sup>/ час;**
- Расход пенообразователя- **2,685 л/с=9,7 м<sup>3</sup>/час;**
- Напор на насосе- **65,101 м.вод.ст.;**
- Требуемый запас воды- **45,0 м<sup>3</sup>;**
- Требуемый запас пенообразователя- **2,5 м<sup>3</sup>.**

#### 10.9.2. Производственный корпус с АБК и технологической пристройкой. Завод по производству экструзионного пенополистирола.

Гидравлический расчет спринклерной сети выполнен по методике приложения Б СП РК 2.02-104-2014 из условия возникновения на объекте самого неблагоприятного варианта пожара. За расчетный пожар принят пожар в самом удаленном от узла управления месте (пом. 101 «Цех по производству XPS») на площади 264 м<sup>2</sup> в осях 1-4, Г-Ж.

Исходные данные	
Группа помещений (таблица А.1 приложения А СП РК 2.02-104-2014)	2
Требуемая интенсивность орошения, $I_{tp}$ , л/с×м <sup>2</sup> (таблица 3 СП РК 2.02-104-2014)	<b>0,09</b>
Площадь для расчета расхода воды, $S$ , м <sup>2</sup> (таблица 3 СП РК 2.02-104-2014)	264
Площадь, защищаемая одним оросителем, $F_{op}$ , м <sup>2</sup> (проектное решение)	10,56
Время работы, $t$ , часов (п. 6.11 СП РК 2.02-104-2014)	0,25
Скорость движения воды, $V$ , м/с (п. Б2 приложения Б СП РК 2.02-104-2014)	8
Количество оросителей на типовом рядке, шт. (проектное решение)	5
Количество типовых рядков, $N_p$ , шт. (проектное решение)	5
Коэффициент производительности оросителя, $K$ (данные завода-изготовителя)	0,35
Длина первого участка, $L_1$ , м (проектное решение)	2,8
Длина второго участка, $L_2$ , м (проектное решение)	3,6
Длина третьего участка, $L_3$ , м (проектное решение)	3,7
Длина четвертого участка, $L_4$ , м (проектное решение)	3,7
Длина пятого участка, $L_5$ , м (проектное решение)	2,95
Длина питающего трубопровода до узла управления, $L_n$ , м (проектное решение)	220
Длина трубопровода от насосной установки до узла управления, $L$ , м (проектное решение)	900
Коэффициент потери давления на узле управления, $e$ (данные завода-изготовителя)	0,000000039
Разность высоты между диктующим оросителем и напорным коллектором насоса, $Z$ , м (проектное решение)	15
Коэффициент $K_1$ для трубопроводов DN32/Ø40x2,2 (таблица Б1, приложение Б СП РК 2.02-104-2014)	13,97
Коэффициент $K_1$ для трубопроводов DN150/Ø159x3,2 (таблица Б1, приложение Б СП РК 2.02-104-2014)	36920
Коэффициент $K_1$ для трубопроводов DN200/Ø219x4,0 (таблица Б1, приложение Б СП РК 2.02-104-2014)	209900

Расчет			
Параметр	Формула	Результат	Принято
Требуемый расход из оросителя, $q_{tp}$ , л/с	$I_{tp} \times F_{op}$	0,950	
Свободный напор на первом оросителе, $h_1$ , м.вод.ст.	$(q_{tp} \times K)^2$	7,374	8,0
Расход из первого оросителя, $q_{op1}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_1}$	<b>0,990</b>	
Фактическая интенсивность орошения, $I_f$ , л/с×м <sup>2</sup>	$q_{op1}/F_{op}$	<b>0,094</b>	
Минимальный диаметр 1 участка, $D_1$ , мм	$35,6 \times (q_{op1}/V)^{0,5}$	12,523	32,0
Напор перед вторым оросителем, $h_2$ , м.вод.ст.	$h_1 + (q_{op1})^2 \times L_1 / K_1$	8,196	
Расход из второго оросителя, $q_{op2}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_2}$	<b>1,002</b>	
Минимальный диаметр 2 участка, $D_2$ , мм	$35,6 \times ((q_{op1} + q_{op2})/V)^{0,5}$	17,764	32,0

Напор перед третьим оросителем, $h_3$ , м.вод.ст.	$h_2 + ((q_{op1} + q_{op2})^2 \times L_2) / K_1$	9,219	
Расход из третьего оросителя, $q_{op3}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_3}$	<b>1,063</b>	
Минимальный диаметр 3 участка, $D_3$ , мм	$35,6 \times ((q_{op1} + q_{op2} + q_{op3}) / V)^{0.5}$	21,998	32,0
Напор перед четвертым оросителем, $h_4$ , м.вод.ст.	$h_3 + ((q_{op1} + q_{op2} + q_{op3})^2 \times L_3) / K_1$	11,690	
Расход из четвертого оросителя, $q_{op4}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_4}$	<b>1,197</b>	
Минимальный диаметр 4 участка, $D_4$ , мм	$35,6 \times ((q_{op1} + q_{op2} + q_{op3} + q_{op4}) / V)^{0.5}$	25,952	32,0
Напор перед пятым оросителем, $h_5$ , м.вод.ст.	$h_4 + ((q_{op1} + q_{op2} + q_{op3} + q_{op4})^2 \times L_4) / K_1$	16,477	
Расход из пятого оросителя, $q_{op5}$ , л/с	$K \times \sqrt{h_5}$	<b>1,421</b>	
Минимальный диаметр 5 участка, $D_5$ , мм	$35,6 \times ((q_{op1} + q_{op2} + q_{op3} + q_{op4} + q_{op5}) / V)^{0.5}$	29,976	32,0
Напор в точке подключения рядка, $H_p$ , м.вод.ст.	$h_5 + ((q_{op1} + q_{op2} + q_{op3} + q_{op4} + q_{op5})^2 \times L_5) / K_1$	23,271	
Расход из типового рядка, $q_p$ , л/с	$q_{op1} + q_{op2} + q_{op3} + q_{op4} + q_{op5}$	5,672	
Фактический расход, $Q$ , л/с ( $m^3/\text{ч}$ )	$q_p \times N_p$	<b>28,360</b>	<b>102,1</b>
Расчетный расход воды, $Q_b$ , л/с ( $m^3/\text{ч}$ )	94% от $Q$	<b>26,659</b>	<b>96,0</b>
Расчетный расход пенообразователя, $Q_{no}$ , л/с ( $m^3/\text{ч}$ )	6% от $Q$	<b>1,702</b>	<b>6,1</b>
Минимальный диаметр питающего трубопровода, $D_n$ , мм	$35,6 \times (Q/V)^{0.5}$	67,029	150,0
Потери напора на питающем трубопроводе до узла управления, $H_n$ , м.вод.ст.	$(Q^2 \times L_n) / K_1$	4,793	
Потери напора на узле управления, $H_{yy}$ , м.вод.ст.	$e \times Q^2 \times 1000$	0,03137	
Расчетный напор перед узлом управления, $H_y$ , м.вод.ст.	$1,2(H_p + H_n + H_{yy}) + Z$	<b>48,714</b>	
Минимальный диаметр трубопровода от насосной установки до узла управления, $D$ , мм	$35,6 \times (Q/V)^{0.5}$	67,029	200,0
Потери напора от насосной установки до узла управления, $H_n$ , м.вод.ст.	$(Q^2 \times L) / K_1$	3,449	
Расчетный напор на насосе, $H$ , м.вод.ст.	$H_y + H_n$	<b>52,163</b>	
Расчетный запас воды, $V_b$ , $m^3$	$Q_b \times t \times 3,6$	<b>23,993</b>	<b>30,0</b>
Расчетный запас пенообразователя, $V_{no}$ , $m^3$	$Q_{no} \times t \times 3,6$	<b>1,531</b>	<b>2,0</b>

Результаты гидравлического расчета:

- Расход 6% раствора пенообразователя- **28,36 л/с=102,1 м<sup>3</sup>/час;**
- Расход воды- **26,659 л/с=96,0 м<sup>3</sup>/ час;**
- Расход пенообразователя- **1,702 л/с=6,1 м<sup>3</sup>/час;**
- Напор на насосе- **52,163 м.вод.ст.;**
- Требуемый запас воды- **30,0 м<sup>3</sup>;**
- Требуемый запас пенообразователя- **2,0 м<sup>3</sup>.**

#### 10.10. Выбор пожарных насосов, устройства хранения и дозирования пенообразователя.

Для обеспечения расчетных параметров спринклерной установки выбраны центробежные консольные насосы **Pedrollo F100/250B** (рабочий и резервный), имеющие следующие параметры:

- развиваемый напор -71,5 м.вод.ст.;
- расход – 180 м<sup>3</sup>/ч;
- мощность электродвигателя – 55,0 кВт.

В качестве автоматического водопитателя используется подпитывающий насос (жокей-насос) **Pedrollo F32/250C** с промежуточной мембранный емкостью **M080ГВ** объемом 80 л (п. 5.6.8 СП РК 2.02-104-2014). Подпитывающий насос выбран исходя из условия обеспечения половины расхода диктуемого оросителя (рекомендация завода-изготовителя спринклерных узлов управления) и имеет следующие параметры:

- развиваемый напор- 75,0 м.вод.ст.;
- расход- 6,0 м<sup>3</sup>/час;
- мощность электродвигателя- 9,2 кВт.

*Для хранения и дозирования расчетного количества пенообразователя проектом предусмотрен вертикальный бак-дозатор объемом 2500 л. с дозатором 6% раствора пенообразователя DN200 мм типа «ППТ-В», производства ООО ТД «ПожПромТех».*

В качестве пенообразователя проектом предусмотрен Фторсинтетический пленкообразующий пенообразователь для тушения неполярных и полярных жидкостей типа «AFFF» - Н 6%.

Пенообразователь представляет из себя водный раствор фторосинтетических ПАВ, определённой концентрации. Помимо них в состав вещества входят обычные ПАВ, стабилизирующие компоненты и добавки.

Пенообразователь плёнкообразующим. При соединении с водой создаёт устойчивую пенную шапку.

Пенообразователь применяется для тушения пожаров классов А и Б:

- твёрдые (древесина, сланец, уголь, хлопок, текстиль);
- жидкие полярные (водорастворимые горючие вещества);
- жидкие неполярные (углеводороды, бензол, масла).

Пенообразователь имеет экологическую безопасность IV класса по ГОСТ 12.1.007. Относится к умеренно-разлагаемым, разрешён сброс в стоки, с проверкой ПДК, в разбавленном виде.

## **10.11. Водоснабжение установки.**

Расчетный запас воды для водоснабжения спринклерной пенной установки, при продолжительности работы 15 минут, составляет **45 м<sup>3</sup>** (см. Гидравлический расчет).

На территории Объекта предусматриваются 2 (два) резервуара для хранения противопожарного запаса воды объемом 600 м<sup>3</sup> каждый.

## **10.12. Узлы управления спринклерными секциями.**

Для каждой спринклерной секции запроектирован самостоятельный узел управления (п. 57 СН РК 2.02-02-2019).

Управление спринклерными секциями осуществляется от узлов управления спринклерных водозаполненных «ШАЛТАН» УУ-С100(150)/1,6В-ВФ.04 с диаметром условного прохода 100 и 150 мм.

Узлы управления монтируются на напорном коллекторе в помещениях «Узел управления пожаротушением» (п. 5.5.1 СП 2.02-104-2014). Слив воды из узлов управления производится в сливной трап.

## **10.13. Насосная станция пожаротушения.**

Насосная станция пожаротушения располагается в обособленном здании на территории Объекта. Размещение оборудования в насосной станции пожаротушения выполнено с учетом требований раздела 5.7 СП РК 2.02.104-2014.

В помещении насосной станции пожаротушения располагаются:

- консольные насосы Pedrollo F100/250B (рабочий и резервный);
- подпитывающий (жокей) насос Pedrollo F32/250C;
- промежуточная мембранные емкость объемом 80 л;
- вертикальный бак-дозатор объемом 2500 л. типа «ППТ-В»;
- аппаратура управления и контроля.

Удаление случайных стоков воды осуществляется через дренажный приемник.

Для подачи воды в спринклерные секции от передвижной пожарной техники на напорном коллекторе, через задвижку и обратный клапан, наружу здания Насосной станции выведен трубопровод, оборудованный соединительными головками ГМ-80 (п. 5.7.4 СП РК 2.02-104-2014). Размещение соединительных головок выполнено с учетом одновременного подключения не менее 2-х пожарных автомобилей.

## **10.14. Аппаратура управления и контроля.**

Автоматическое управление и контроль работоспособности спринклерной установки пожаротушения запроектированы на базе блока индикации и управления «Поток-БКИ», прибора пожарного управления водяным пожаротушением «Поток-ЗН», приборов приемно-контрольных охранно-пожарных «Сигнал-10», шкафов контрольно-пусковых «ШКП-75» и «ШКП-10». Аппаратура управления и контроля обеспечивает:

- автоматический пуск основного насоса по сигналу от сигнализаторов давления или ЭКМ;
- автоматический пуск резервного насоса в случае отказа пуска или невыхода на рабочий режим основного насоса в течение установленного времени;
- естное управление насосами;
- тключение автоматического пуска насосов;
- автоматическое переключение электрических цепей рабочего ввода электроснабжения на резервный, при исчезновении напряжения на рабочем вводе;
- автоматический контроль исправности электрических цепей, формирующих командный импульс на автоматическое включение пожарных насосов;
- одачу сигнала на открытия запорного устройства бака-дозатора с пенообразователем;
- тключение звуковой сигнализации о пожаре.

Пуск основного насоса производится по сигналу от электроконтактных манометров, которые срабатывают при падении давления в питающем трубопроводе после вскрытия спринклерных оросителей.

При включении основного пожарного насоса подпитывающий насос автоматически отключается.

Каждый спринклерный узел управления оснащен сигнализаторами потока жидкости, которые формируют сигнал о срабатывании спринклерной секции на ППКОП «Сигнал-10».

Приборы аппаратуры управления и контроля объединяются между собой по интерфейсу RS-485.

Низковольтное питание приборов аппаратуры управления и контроля предусмотрено от блока питания «ИВЭПР 12/2» (12В, 2А) со встроенными аккумуляторными батареями.

Приборы аппаратуры управления и контроля монтируются в помещении насосной станции и в помещениях «Узел управления пожаротушением».

Аппаратура управления и контроля спринклерной установки подключается к приемно-контрольной и управляющей аппаратуре системы автоматической пожарной сигнализации (см. раздел АПС).

## **11. Электроснабжение и электроосвещение.**

### **11.1. Исходные данные**

Данным проектом рассматривается вопрос электроснабжения основных зданий и сооружений завода экструзионного пенополистирола расположенного по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустримальная зона "Кайрат", выполнены на основании задания на проектирование, технологической и строительной части проекта.

Проект электроснабжения Общезаводского хозяйства завода экструзионного пенополистирола выполнен на основании следующих данных:

- задания на проектирование, выданное ТОО «ТехноНИКОЛЬ – Центральная Азия»;
- данных Заказчика по расчетным нагрузкам объекта;
- технических условий, выданных заместителем руководителя ГУ «Управление предпринимательства и индустриально-инновационного развития Алматинской области» С. Сабырбаевым.
- заданий, выданных смежными отделами.

Все проектные решения разработаны в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

СН РК 1.02-03-2011 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»;

ПУЭ РК– 2015 «Правила устройства электроустановок»;

СНиП 4.04.07-2019 «Электротехнические устройства»;

ГОСТ 21.613-2014 «Силовое электрооборудование» Рабочие чертежи.

ГОСТ 21.607-2014 «Электрическое освещение территории промышленных предприятий»

Рабочие чертежи.

СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений».

СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».

СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий».

СП РК 4.04-108-2014 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий».

### **11.2. Электроснабжение объекта**

Электроснабжение основных зданий площадки Общезаводского хозяйства выполнено в соответствии с заданием на проектирование, заданиями смежных отделов и в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Для электроснабжения завода с учетом всех электроприемников, проектом предусмотрена распределительная подстанция наружной установки 10 кВ, в каждом здании предусмотрены внутрицеховые трансформаторы 2x3150 кВА и 2x 2500 кВА для здания Каменной ваты и с трансформаторами, мощностью 2x2500 кВА для здания XPS, так же 1x630 кВА для здания Брикетирница соответственно.

В качестве основных потребителей проектируемой площадки выступают следующие здания и сооружения:

- Производственный корпус с АБК (Завода каменной ваты)
- Брикетирница
- Ж/Д эстакада (80м)
- Крытый склад каменного материала и кокса
- Насосная СУГ
- Склад СО2
- Кислородная станция
- Заправочная станция топливораздаточная

- КПП №1
- КПП №2
- КПП №3
- Насосная станция пожаротушения
- Производственный комплекс с АБК завода XPS

По степени надежности электроснабжения основные потребители завода относятся ко II категории, за исключением здания Вагранки, часть потребителей которой питаны по I категории, при этом нагрузки оборудования КИПиА, связи, аварийного освещения и пожарной насосной относятся I категории электроснабжения.

Основные показатели электроснабжения по проектируемой площадке:

Категория электроснабжения I, II

Напряжение сети внешнего электроснабжения, кВ 10 кВ

Напряжение сети внутреннего электроснабжения, кВ 10, 0,38/0,22кВ

Максимальная потребляемая мощность, кВА: 8780,0

Коэффициент мощности  $\cos\phi = 0,92$

Число часов использования максимальной нагрузки, ч/год 8000

Расход электрической энергии, млн. кВтч/год 70,240

Установленная мощность дизельных генераторов, 150 и 55кВА

Нагрузки аварийного освещения, система ОВКВ относятся к особой группе 1 категории и питаются от щита гарантированного питания. В некоторых случаях электроприемники аварийного освещения принимаются с применением светильников со встроенными аккумуляторами для работы не менее часа в автономном режиме.

Все системы КИП, сигнализации и телекоммуникации относятся к приемникам I категории надежности электроснабжения и питаны от источников бесперебойного питания (ИБП).

Внутриплощадочные электрические сети площадки, выполнены силовыми кабелями марки АСБ, АПВБбШвнг, АВВГнг, и контрольными КВБнг и КВВГнг на напряжение до 1кВ, прокладываемыми по проектируемым кабельным траншеям. Внутри проектируемых зданий и сооружений силовые и контрольные кабели проложены по проектируемым металлоконструкциям в кабельных лотках.

Сечения силовых кабелей по проекту приняты по допустимому току, по условиям нормированной потери напряжения, по условиям чувствительности защиты к коротким замыканиям и дополнительно для высоковольтных кабелей по термической стойкости к токам короткого замыкания и по экономической плотности тока.

Работы по внешне и внутриплощадочному электроснабжению смотрите графическую часть проекта.

### **11.3. Силовое электрооборудование**

#### **11.3.1. Трансформаторные подстанции**

В качестве основных источников распределения электроснабжения между электрическими нагрузками 0,4кВ проектируемой площадки будут служить внутрецеховые и блочно – модульного исполнения трансформаторные подстанции (ТП), напряжением 10/0,4кВ с трансформаторами мощностью 1x630 кВА (Здание Брикитирницы), 2x3150кВа и 2x2500кВа (Завод производства Каменной Ваты) и 2x 2500кВА (Завод производства XPS).

Подстанции Здания Брикитирницы и Завода производства XPS представляют собой комплектное блочное устройство представляющие собой пристройку к зданиям завода и Брикитирницы, состоящие из 3 частей: распределительного устройства РУВН-10кВ, силовых трансформаторов и распределительного устройства РУНН-0,4кВ.

Подстанции Завода производства Каменной Ваты представляют собой внутрицехового исполнения, состоящие из 3 частей: распределительного устройства РУВН-10кВ, силовых трансформаторов и распределительного устройства РУНН-0,4кВ.

Компоновка здания одноэтажная, блочная. Для ввода/вывода кабелей ТП поднято на высоту 0,8м от уровня земли, тем самым обеспечивая подключение распределительных щитов 10 и 0,4 кВ снизу.

Силовые трансформаторы располагаются закрытых отдельных помещениях.

Распределительное устройство низкого напряжения РУНН-0,4кВ имеет два главных распределительных щита 0,4 кВ секционированных на две секции шиносоединительными выключателями.

### **11.3.2. Дизельные электростанции**

Для обеспечения электроэнергией ответственных нагрузок особой категории электроснабжения, проектом предусмотрен щит гарантированного электроснабжения, который обеспечивает питание нагрузок, в случае потери основного источника питания.

В роли аварийного источника в проекте выступает комплектные автоматические дизельные электростанции (ДЭС) 0,4 кВ, мощностью 150 и 50 кВа. ДЭС включается автоматически и подает энергию на щит гарантированного питания при отключении подачи напряжения от основного источника. ДЭС располагается открыто в кожухе, снаружи левее здания трансформаторной подстанции.

Проектируемая ДЭС выступает как основной источник аварийного электропитания.

### **11.4. Электроосвещение объекта**

Проектом предусмотрено освещение внутри зданий и сооружений, наружное освещение территории и наружное освещение площадок с оборудованием, проходов для обслуживающего персонала. Освещенности приняты на основании ПУЭ РК и СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».

Для подстанций приняты три вида освещения – Общее рабочее; Аварийное/Эвакуационное; Ремонтное. Рабочее и аварийное освещение выполняется на напряжении 220В и подключено к щиткам освещения, запитанных от разных источников. Рабочее и аварийное освещение выполняется на напряжении 220В и подключено к щиткам освещения, запитанных от разных источников. Управление внутренним освещением выполняется локальными выключателями или автоматическими выключателями на щитках освещения. В помещениях приняты светодиодные светильники в исполнении, соответствующем категории среды и назначению.

Ремонтное освещение выполняется отдельной сетью на напряжении 12 и 36 В, через специальные понижающие трансформаторы 220/12 (36) В.

Для наружного освещения дорог предусмотрена установка вдоль трассовых светильников. Для наружного освещения подстанции 220/35/10кВ, внешнего ограждения площадки площадочных объектов предусмотрено прожекторное освещение. Прожектора устанавливаются на прожекторных мачтах, совмещенных с молниезащитами, стенах и парапетах зданий. Кроме этого, для отдельных участков производства дополнительно предусматривается местное освещение.

Для наружного освещения территории площадок предусматривается использовать осветительные мачты высотой 16 м, оборудованных LED прожекторами, освещение проездов и автодороги эстакад выполняется светильниками наружного освещения на металлических опорах и кронштейнах также LED светильниками.

Охранное освещение периметра территории выполнено LED светильниками, установленными на ограждении согласно требований к организации антитеррористической защиты объектов, уязвимых в террористическом отношении.

Управление наружным освещением осуществляется с помощью смарт системы. Расчет потребляемой мощности на электроосвещение выполнен исходя из требуемых НОРМ ОСВЕЩЕННОСТИ.

Напряжение сети освещения ~220В.

Линии освещения к стойкам освещения предусматриваются кабелем марки АПВББШвнг, а между светильниками и по стойке кабелем ВВГнг.

## 11.5. Молниезащита, заземление и защитное зануление

Система молниезащиты и заземления предназначена для защиты от прямого удара молнии, грозовых и коммутационных перенапряжений в сетях. Проектом предусматривается молниезащита в соответствии с требованиями СН РК 2.04-103-2013 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Основными факторами, которые учитываются при проектировании молниезащиты являются: категория молниезащиты территории – I, II, III; вид применяемой молниезащиты объекта – активная.

Для молниезащиты проектом предусматриваются как отдельностоящие молниеприемные мачты МОГК, которые оборудуются пассивными молниеприемниками так и активные молниеприемники типа “ Schirtec,” имеющие относительно большую зону защиты. Расстановка мачт показана в чертежах проекта и учитывает, как зону покрытия опасных зон, так и рациональность относительно прожекторного освещения.

В соответствии с расчетом для системы молниезащиты зданий, приняты отдельно стоящие стержневые молниеотводы, установленные на зданиях, металлическая кровля здания служит для защиты от тока растекания.

Для каждого мачтового молниеприемника предусмотрено индивидуальное заземляющее устройство, располагаемое локально у каждой мачты. Данная система типа «воронья лапа» является наиболее эффективной.

Проектом предусмотрено защитное заземление, выполненное путем присоединения проектируемых здания и сооружений, электрооборудования и коммуникаций к общему заземляющему контуру площадки, выполненных из стальных полос 40х4мм, проложенных на глубине 0,7м. При этом присоединение производится проводником Ø10мм. Через каждые 10x15м вбиваются электроды из круглой стали Ø16мм, длиной 3м. Все сооружения заводского изготовления присоединяются к общему контуру заземления площадки не менее чем в двух местах.

Сопротивление общего заземляющего контура в любое время года не должно быть более 4 Ом. Если при замерах величина сопротивления окажется больше данных значений, количество заземлителей нужно увеличить.

Для удобства обслуживания, в местах соединения заземляющих устройств предусматриваются смотровые колодцы.

В проекте предусмотрены следующие защитные меры электробезопасности:

- применение групповой (штепсельной) сети защитного нулевого проводника;
- присоединение корпусов светильников к защитному нулевому проводнику;
- заземление электроустановок.
- Повторное заземляющее устройство для нулевого провода питающих вводов электроэнергии

Соединения между собой и с главной заземляющей шиной (шина РЕ ЩР) осуществляется при помощи проводников системы уравнивания потенциалов, в качестве которых используются открытые и сторонние проводящие части и специально проложенные проводники.

Все электроприемники и электрооборудование заземлены специальной жилой питающего кабеля.

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции в сетях 0,4 кВ проектом принята система зануления – металлическое соединение корпусов электрооборудования с заземленной нейтралью трансформаторов с помощью нулевых жил питающих кабелей.

Занулению подлежат корпуса электрических машин, аппаратов, светильников, каркасы щитов и шкафов распределительных устройств, кабельные конструкции, лотки, короба и др.

Заземление и защитные меры безопасности электроустановки выполнены согласно ПУЭ РК-2015 г.

Монтаж выполнить согласно СНиП РК 4.04.07-2019 "Электротехнические устройства".

## **11.6. Мероприятия по энергосбережению**

Энергосбережение — важная задача по сохранению природных ресурсов.

К основным направлениям энергосбережения по проектируемому объекту относятся:

- экономия электрической энергии;
- экономия тепла;
- экономия воды;
- экономия газа.

Проектом предусматривается комплекс мероприятий по энергосбережению, который включает в себя:

- оптимальный подбор мощности электродвигателя;
- использование регулируемого привода;
- использование устройств регулировки температуры, в том числе устройств автоматического включения и отключения, снижения мощности в зависимости от температуры, временных таймеров;
- подбор оптимальной мощности электрообогревательных устройств;
- выбор энергосберегающих источников света;
- повышение теплообмена, в том числе очистка от грязи поверхностей устройств электрообогрева.

## **11.7. Безопасность и надежность производственного электрооборудования**

Безопасность производственного оборудования обеспечивается правильным выбором принципов действия, конструктивных схем, материалов, рабочих процессов и т. п.; максимальным использованием средств механизации, автоматизации, дистанционного управления; применением в конструкции специальных защитных средств; выполнением эргономических требований; включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению.

В процессе эксплуатации оборудование не должно загрязнять окружающую среду вредными веществами выше установленных норм и не должно представлять опасности с точки зрения взрыва и пожара, т.е. не должно служить источником выделения в рабочую, зону производственных помещений вредных веществ, различного рода излучений выше предельно допустимых уровней (концентраций) больших количеств теплоты и влаги. Для функционального удаления и аварийного сброса вредных, взрыво- и пожароопасных веществ оборудование следует оснащать специальными устройствами.

Конструкция оборудования должна обеспечивать исключение или снижение до регламентированных уровней шума, ультразвука, инфразвука, вибраций.

Оборудование должно иметь средства сигнализации о нарушении нормального режима работы, а в необходимых случаях - средства автоматического останова, торможения и отключения от источников энергии.

Конструкция оборудования должна обеспечивать защиту человека от поражения электрическим током.

Органы аварийного выключения (кнопки, рычаги и т. п.) должны быть красного цвета, иметь указатели, облегчающие их поиск, надписи о назначении и быть легкодоступными для обслуживающего персонала.

## **12. Автоматическая пожарная сигнализация.**

Раздел: "Автоматическая пожарная сигнализация"

выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания отделов АОВ, АВК;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Разработанная в проекте система автоматической пожарной сигнализации предназначена для:

- обнаружения возгорания в начальной стадии и передачи сигнала о пожаре на приемно-контрольный прибор;
- включения свето-звукового оповещения;
- включение локальной системы оповещения.

Система АПС рассчитана на круглосуточный режим работы.

Системой АПС в проекте охвачены следующие объекты пускового комплекса №1 и №2:

- КПП (пятоно 16), где устанавливается пульт АПС;
- Производственный корпус с АБК (пятоно 1);
- Крытый склад сырья (пятоно 8);
- Брикетирница (пятоно 2);
- Производственный корпус с АБК и технологической пристройкой (пятоно 22).

Контроллеры объектов интегрируются в общую сеть по интерфейсу RS-485.

### Состав системы

- пульт контроля и управления С2000-М, Болид;
- контроллер адресной двухпроводной подсистемы С2000-КДЛ, Болид;
- сигнально-пусковые блоки С2000-СП1, С2000-СП4/220, Болид;
- источник питания, резервированный РИП-12, Болид;
- блок разветвительно-изолирующий БРИЗ, Болид;
- извещатель пожарный ручной адресный электроконтактный ИПР 513-ЗАМ, Болид;
- дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый извещатель ДИП-34А-03, Болид;
- тепловой адресно-аналоговый извещатель С2000-ИП-03, Болид;
- преобразователь интерфейсов USB-RS232, Болид;
- Блок пожарный управления насосами и задвижками ПОТОК-3Н, Болид;
- шкафы контрольно-пусковые ШКП-10, ШКП-18 и прибор Сигнал-10 (для управления вентиляторами), Болид;
- табло «Выход» ОПОП 1-8, Болид;
- светозвуковой оповещатель LD-96 RED, LD;
- извещатель пожарный оптико-электронный линейный адресный С2000-ИДПЛ исп.60, Болид;
- Оповещатель светозвуковой МАЯК-12К, Маяк;

- Извещатель пожарный ручной ИП 535-50 "СЕВЕР", ООО НПП «МАГНИТОКОНТАКТ»;
- Извещатель пожарный пламени адресный ИП329/330 "С2000-Спектрон-607", ТОО "НПО Спектрон";
- ПО АРМ «Орион» исп. 127, Болид;
- АРМ оператора.

Дымовые пожарные извещатели устанавливаются на потолке. Ручной пожарный извещатель устанавливается на пути эвакуации у выходов из здания на высоте 1,5 м от пола в соответствии с СП РК 2.02-104-2014.

Дымовые линейные извещатели устанавливаются в два яруса.

Пожарные извещатели пламени устанавливаются на стенах/колоннах на высоте +7,800 от уровня пола, угол наклона не менее 10-20 градусов, дальность обнаружения пламени 25м.

Приборы адресной системы устанавливаются в помещениях поста охраны, высота установки - 1,5 м.

Помещения, в которых предусмотрено автоматическое пожаротушение оснащаются по проекту только ручными извещателями и светозвуковыми оповещателями.

При возгорании в одной из защищаемых зон, сигнал "Пожар" формируется по срабатыванию дымовых оптико-электронных, тепловых адресно-аналоговых извещателей, ручных пожарных извещателей. При этом, по сигналу "Пожар" в системе формируются команды:

- на запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
  - на запуск системы дымоудаления;
- а) открытие клапана дымоудаления на этаже возгорания;
- б) закрытие огнезадерживающих клапанов системы общеобменной вентиляции;
- в) запуск вентиляторов системы дымоудаления и подпора воздуха.

Для интеграции с устройствами смежных систем (ДУ, ВВ, СКУД, диспетчеризации лифтов), предусмотрена установка адресных сигнально пусковых блоков С 2000 СП1 имеющих 4 группы электромагнитных реле.

### Система оповещения

Согласно СН РК 2.02-11-2002 проектом предусмотрена система оповещения о пожаре по 1 и 2 типу, имеющая светозвуковые оповещатели, световые указатели "Выход".

Выбор проводов и кабелей для шлейфов пожарной сигнализации и оповещения выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и технической документации на оборудование и устройства. Кабели пожарной сигнализации и оповещения прокладываются. При параллельной прокладке расстояние между проводами и кабелями ПС и соединительных линий с силовыми и осветительными приборами должно быть не менее 0,5 м. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций (например, типа трубной проходки - огнезащиту мест прохода кабелей выполнить с помощью сборной конструкции включающей: металлическую гильзу, огнезащитный состав и мастику для герметизации).

Защитное заземление и зануление в помещениях и в местах установки приборов системы ПС выполнено в общий контур в соответствии с требованиями ПУЭ.

Установки пожарной сигнализации и оповещения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1 категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги: основное питание - сеть 220 В, 50 Гц (от щита см. марку ЭОМ); резервный источник - АКБ 12В.

Для электропитания приборов и устройств пожарной сигнализации и оповещения используются адресные резервированные источники питания РИП. В случае полного отключения напряжения 220В, аккумуляторные батареи позволяют работать оборудованию в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме тревоги.

## **13.Структурированные кабельные сети.**

Раздел выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от технологического отдела;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

### **Характеристика объекта**

Структурированная кабельная сеть (СКС) предназначена для подключения к телекоммуникационным ресурсам пользователей и предоставления услуг IP телефонии. СКС включает в себя:

- розетки рабочих мест пользователей (компьютеры, оргтехника);
- розетки IP-телефонии и проекторов;
- розетки точек доступа Wi-Fi;
- кабельную разводку;
- телекоммуникационное оборудование.

В административных зданиях предусмотрены серверные помещения для размещения телекоммуникационного оборудования. В кроссе установлен 19" шкаф.

Шкаф комплектуется системой принудительной вентиляции, комплектом заземления, блоками силовых розеток, монтажными аксессуарами. Заземление шкафа подключается к этажной заземляющей шине.

Кроссовая часть СКС состоит из патч-панелей с 24 и 48 разъемами типа RJ-45 cat. 6. Каждый порт информационной розетки патч-панели при монтаже промаркировать в соответствии с информационной розеткой рабочего места по данному проекту.

На рабочих местах устанавливаются абонентские розетки RJ45 категории 6.

От серверного помещения до помещений абонентов предусматривается монтаж закладных устройств, по которым прокладываются кабели марки UTP 4x2x0,5 cat.6. Соединение между информационной розеткой и абонентом/оборудованием производится соединительным шнуром (Patch Cord). Групповая прокладка кабелей по зданию выполняется в металлических сетчатых лотках

В местах прохождения кабелей через перекрытия разных пожарных отсеков, для заделки отверстий применяется вертикальная проходка с использованием огнестойких пеноблоков.

Оборудование, применяемое в проекте:

- Напольные шкафы, Eurolan;
- Патч-панели, патч-корды, розеточные блоки Eurolan;
- Розетки телекоммуникационные RJ-45 cat.5e, Legrand.

Пассивное оборудование видеонаблюдения, размещаемое в шкафах предусмотрено в марке ВН.

Электропитание ~220В шкафов осуществляется по I категории от щита (см. марку ЭОМ).

## **14.Локальная система оповещения.**

Раздел выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- генплана, планов, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Согласно норм СН РК 2.02-11-2002 территория объекта оснащается системой речевого оповещения для оповещения о пожаре и чрезвычайных ситуациях.

Разработанная в проекте система локального речевого оповещения (ЛСО) выполнена на базе оборудования Inter-M (Ю. Корея), в составе:

- Усилитель трансляционный РАМ 480 А+WF;
- Рупорные громкоговорители HS-20;
- Дисковый проигрыватель РАМ CDA;
- Цифровой тюнер РАМ-T;
- Микрофонная панель RM-05A;

Усилители устанавливаются в КПП пускового комплекса №1 и в комнате охраны (119) пускового комплекса №2.

Объект поделен на зоны оповещения, которые распределяются на линии трансляции.

Громкоговорители размещаются на фасаде здания и на опорах видеонаблюдения (см. НВН). Высота установки громкоговорителей - 4 м.

Расстановка громкоговорителей позволяет оповещать территорию как одновременно всю, так и по зонам.

Выбор проводов и кабелей для линий оповещения выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и технической документации на оборудование и устройства. По помещениям кабели оповещения прокладываются в гофротрубе.

В местах прохождения кабелей через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусмотреть кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций (например, типа трубной проходки - огнезащиту мест прохода кабелей выполнить с помощью сборной конструкции включающей: металлическую гильзу, огнезащитный состав и мастику для герметизации).

Защитное заземление и зануление в помещениях и в местах установки приборов системы АПС выполнить в общий контур в соответствии с требованиями ПУЭ.

Электроснабжение оборудования оповещения

Установки оповещения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1 категории. Электропитание усилителя ~220В осуществляется от щита (см. ЭОМ).

## **15. Система часофикации.**

Разработанная в проекте система часофикации является неотъемлемой частью комплекса информационных средств, предназначенных для сотрудников. Сеть электрочасофикации предназначена для индикации единого точного времени в помещениях и сооружениях и строится на основе сервера времени с синхронизацией вторичного оборудования.

Помещения и объекты, оснащаемые часофикацией:

- здание КПП;
- цеха;
- лаборатория;
- комната технического персонала;
- коридоры;
- комната охраны;
- кабинет директора;
- ресепшин;
- конференц-зал.

Состав системы: часовая станция, устройство радиокоррекции повышенной точности, вторичные электрочасы (производитель MobaTime).

- СТСК - системный блок часовой станции, 3HEx28TE, часы-календарь цифровые вторичные часы серии ECO.SAM;
- AB4.3.0 - модуль MOBALine на 2 линии;
- AB5.0.0 -модуль источника питания 24 В/ 75 ВА/3А;
- AB1.5.0 - модуль сетевого процессора NPMC. RJ-45, 10/100Base-T (10/100Мбит/с)

Ethernet;

- М24-3.2 - внешний источник резервного питания, 24В/3,2 Ач;
- МТ1 - консоль 19" 3HEx84TE;
- М0.28 - заглушка консоли МТ1, 3HEx28TE;
- устройство грозозащиты SP4500;
- кабель 8125 к УРПТ 4500.

В качестве часов используются вторичные самоустанавливающиеся часы для помещений диаметром 50см и 30 см. Синхронизация и питание - MOBALine. STA.SAM.50.315, STA.SAM.30.315, STA.SAM.30.310.

Часовая станция размещается в 19" шкаф ШТ (см. СКС) в помещении серверной.

Соединение между электрочасами осуществляется кабелем UTP 5e категории типа сечением 0,5 мм. Прокладка кабелей до вторичных электрочасов выполнена в гофротрубе, с использованием монтажных коробок.

Выбор проводов и кабелей для часофикации выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и технической документации на оборудование и устройства.

Для электропитания часовой станции предусмотрено питание ~220В от электротехнического щита (см. марку ЭОМ).

## **16. Видеонаблюдение.**

Раздел выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от технологического отдела;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

### **Характеристика объекта**

Система видеонаблюдения (СВН) предназначена для охранного видеонаблюдения по внешнему периметру и внутреннему объему помещений, входов в здание и своевременного определения и предотвращения попыток совершения противоправных действий, предоставления оператору информации для оперативного анализа складывающейся на объекте обстановки, документирования событий путем записи на цифровой видеорегистратор.

Система видеонаблюдения строится по модульному принципу на базе серверов или видеорегистраторов и имеет возможность дальнейшей модернизации.

Видеокамеры устанавливаются по периметру, в КПП, в пунктах пропуска транспортных средств, на всех входах в здания, в помещения серверных, помещениях хранения и перемещения материальных ценностей.

Система видеонаблюдения обеспечивает возможность:

- визуального контроля объектов охраны и прилегающих к ним территорий;
- наблюдения за периметром объекта, а также входами и въездами с исключением «мертвых» зон;
- наблюдения за входами в здание;
- архивирования видеоинформации;
- ручного управления СВН с пультов или АРМ видеонаблюдения;
- автоматического управления выводом изображения на мониторы и режимами записи по сигналам тревоги от систем ОС, СКУД, АПС;
- режима патрулирования поворотных видеокамер;
- автоматического последовательного переключения видеокамер на экраны мониторов с заданным интервалом;
- формирования мультиэкранных изображений;
- приоритетной записи по сигналам тревоги;

- приоритетной записи при обнаружении движения в зоне обзора видеокамеры;
- просмотра записи без прерывания текущего процесса записи;
- записи идентификационных надписей и номеров камер;
- видеодокументирования событий в автоматическом режиме или по команде оператора;
- программирования режимов работы;
- разграничения полномочий доступа к управлению и видеоинформации;
- воспроизведение ранее записанной информации;
- оперативного доступа к видеозаписи путем задания времени, даты, и идентификатора видеокамеры.

Изображения от видеокамер выводятся в помещения охраны, где размещаются устройства управления СВН, организован АРМ видеонаблюдения, интегрированный с общим сервером систем безопасности и обеспечивающим удаленный доступ к СВН.

Основное оборудование СВН, предусмотренное в проекте:

- стационарные IP-камеры для наблюдения за периметром DS-2CD2643G0-Izs, Hikvision;
- поворотные IP-камеры для наблюдения за периметром DS-2DE5425IW-AE(S5), Hikvision;
- стационарные IP-камеры распознавания номеров автомобилей DS-2CD4A26FWD-IZHS/P (2.8-12мм), Hikvision;
- стационарные IP-камеры для наблюдения внутри помещений DS-2CD2125FWD-IS, DS-2CD2935FWD-I, Hikvision;
- поворотные IP-камеры для наблюдения внутри помещений DS-2DE4A225IW-DE(B), Hikvision;
- сетевой видеорегистратор на 128 каналов DS-96128NI-I16, Hikvision;
- коммутационное оборудование DS-3E0528HP-E, Hikvision;
- сервер видеонаблюдения HPE ProLiant DL360, Hikvision;
- контроллер видеостены DS-C10S-S11T, Hikvision;
- мониторы 46” для видеостены DS-D2046NL-B, Hikvision;
- клавиатура для управления DS-1100KI(B), Hikvision.

Оборудование размещается в телекоммуникационных 19” шкафах в серверных помещениях. Видеокамеры устанавливаются по периметру на ограждении на фасадах зданий, внутри помещений – на потолке, стене.

Подключение видеокамер выполняется на базе стандартной сетевой архитектуры - локальной сети Ethernet.

Архив видеозаписи рассчитан на круглосуточное видеонаблюдение, глубина архива - 30 дней, тип кодека H.264, разрешение камер 2Мп (25к/с), 4Мп (25к/с).

Электропитание видеокамер обеспечивается коммутатором по технологии PoE (Power over Ethernet), предусмотрены стабилизированные блоки питания для уличных поворотных видеокамер.

Электропитание ~220В оборудования видеонаблюдения, размещенного в шкафах, осуществляется по I категории от щитов (см. марку ЭОМ).

## **17. Система контроля и управления доступом.**

Раздел: «Система контроля и управления доступом».

выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от технологического отдела;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

### **Характеристика объекта**

Проектируемая СКУД обеспечивает контроль и мониторинг пропускного режима, извещения о тревоге при обнаружении появления признаков нарушителя на охраняемом объекте. СКУД строится по модульному принципу на базе контроллеров, интерфейсных модулей и АРМ и имеет возможность дальнейшей модернизации.

Компонентами СКУД оснащаются:

- входы/выходы помещений;
- калитки, входы на объект (дополнительно оснащаются вызывной панелью).

СКУД обеспечивает возможность следующих требований:

- санкционированный доступ сотрудников и посетителей в помещения здания;
- блокирование попыток проникновения в здание, на этажи, в выделенные помещения;
- принудительное разблокирование дверей эвакуационных выходов в случае чрезвычайной ситуации;
- автоматическое снятие с охраны при предъявлении идентификационного средства;
- хранение информации с имеющихся компонентов системы о передвижении сотрудников на объектах в течение не менее шести месяцев;
- фиксация времени прихода и ухода каждого сотрудника;
- получение информации об открытии внутренних помещений (когда и кем открыты);
- выдача информации о попытках несанкционированного проникновения в помещение объекта.

В проекте предусмотрена система контроля доступа на базе контроллеров доступа "C2000-2", Болид.

В состав системы входит следующее оборудование:

- Устройства идентификации;
- Стационарные устройства считывания пропусков;

- Устройства контроля и управления доступом.
- Контроллеры СКУД;
- Устройства центрального управления;
- Рабочие станции операторов СКУД (в постах охраны);
- Исполнительные устройства.
- Корпусы/шкафы для контроллеров, интерфейсных модулей и охранных панелей СКУД;
- Источники электропитания системы;
- СКС.

В целом СКУД, установленная в здании, оборудованном другими системами обеспечения безопасности - пожарной сигнализацией, системой видеонаблюдения и т.п., - обеспечивает выполнение своего функционального назначения и согласована с другими системами.

- СКУД обеспечена интерфейсом с системой пожарной сигнализации для автоматического разблокирования исполнительных устройств (турникетов, дверей, шлагбаумов и т.д.) для беспрепятственного покидания помещений/участков сотрудниками.
- СКУД защищена от несанкционированного доступа к органам управления и управлению программными средствами.

Контроллеры СКУД объединяются в сеть по интерфейсу RS 485.

Требования к электропитанию:

Основное электропитание СКУД осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 230 В. СКУД сохраняет работоспособность при отклонениях напряжения сети от минус 15% до плюс 10% и частоты до  $\pm 1$  Гц от номинального значения. СКУД обеспечивается резервным электропитанием. Номинальное напряжение резервного источника питания составляет 12 В или 24 В.

Переход на резервное питание и обратно происходит автоматически без нарушения установленных режимов работы и функционального состояния СКУД.

Резервный источник питания обеспечивает функционирование системы при пропадании напряжения в сети на время не менее 12 часов.

Выбор проводов и кабелей для шлейфов СКД выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и технической документации на оборудование и устройства. Кабели, прокладываемые по помещениям, имеют огнестойкую оболочку.

Заземление активного оборудования осуществляется в соответствии с ПУЭ.

## **18. Охранная сигнализация.**

Раздел: «Система контроля и управления доступом».

выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от технологического отдела;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

### **Характеристика объекта**

Проектируемая СКУД обеспечивает контроль и мониторинг пропускного режима, извещения о тревоге при обнаружении появления признаков нарушителя на охраняемом объекте. СКУД строится по модульному принципу на базе контроллеров, интерфейсных модулей и АРМ и имеет возможность дальнейшей модернизации.

Компонентами СКУД оснащаются:

- входы/выходы помещений;
- калитки, входы на объект (дополнительно оснащаются вызывной панелью).

СКУД обеспечивает возможность следующих требований:

- санкционированный доступ сотрудников и посетителей в помещения здания;
- блокирование попыток проникновения в здание, на этажи, в выделенные помещения;
- принудительное разблокирование дверей эвакуационных выходов в случае чрезвычайной ситуации;
- автоматическое снятие с охраны при предъявлении идентификационного средства;
- хранение информации с имеющихся компонентов системы о передвижении сотрудников на объектах в течение не менее шести месяцев;
- фиксация времени прихода и ухода каждого сотрудника;
- получение информации об открытии внутренних помещений (когда и кем открыты);
- выдача информации о попытках несанкционированного проникновения в помещение объекта.

В проекте предусмотрена система контроля доступа на базе контроллеров доступа "С2000-2", Болид.

В состав системы входит следующее оборудование:

- Устройства идентификации;
- Стационарные устройства считывания пропусков;

- Устройства контроля и управления доступом.
- Контроллеры СКУД;
- Устройства центрального управления;
- Рабочие станции операторов СКУД (в постах охраны);
- Исполнительные устройства.
- Корпусы/шкафы для контроллеров, интерфейсных модулей и охранных панелей СКУД;
- Источники электропитания системы;
- СКС.

В целом СКУД, установленная в здании, оборудованном другими системами обеспечения безопасности - пожарной сигнализацией, системой видеонаблюдения и т.п., - обеспечивает выполнение своего функционального назначения и согласована с другими системами.

- СКУД обеспечена интерфейсом с системой пожарной сигнализации для автоматического разблокирования исполнительных устройств (турникетов, дверей, шлагбаумов и т.д.) для беспрепятственного покидания помещений/участков сотрудниками.

- СКУД защищена от несанкционированного доступа к органам управления и управлению программными средствами.

Контроллеры СКУД объединяются в сеть по интерфейсу RS 485.

Требования к электропитанию:

Основное электропитание СКУД осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 230 В. СКУД сохраняет работоспособность при отклонениях напряжения сети от минус 15% до плюс 10% и частоты до  $\pm 1$  Гц от номинального значения. СКУД обеспечивается резервным электропитанием. Номинальное напряжение резервного источника питания составляет 12 В или 24 В.

Переход на резервное питание и обратно происходит автоматически без нарушения установленных режимов работы и функционального состояния СКУД.

Резервный источник питания обеспечивает функционирование системы при пропадании напряжения в сети на время не менее 12 часов.

Выбор проводов и кабелей для шлейфов СКД выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и технической документации на оборудование и устройства. Кабели, прокладываемые по помещениям, имеют огнестойкую оболочку.

Заземление активного оборудования осуществляется в соответствии с ПУЭ.

## **19.Наружное видеонаблюдение.**

Раздел выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от технологического отдела;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

### **2. Характеристика объекта**

Проектом предусматривается установка камер видеонаблюдения на территории объекта и шкафов коммутационных.

Цифровое изображение от всех камер поступает на коммутатор ВН в серверные административные здания. IP-videoregistrator расположен в офисном здании в серверном помещении в шкафу S1 (см. СКС). Подключение видеокамер выполняется на базе стандартной сетевой архитектуры - локальной сети Ethernet. Кабельные лотки в офисном здании, шкаф ШТ учтены в марке ВН.

Проектом разрабатывается кабельная канализация и прокладка кабелей UTP от видеокамер в шкафы коммутационные и оптического кабеля от коммутационных шкафов в шкаф ШТ. Предусматривается установка колодцев связи.

Электропитание видеокамер обеспечивается коммутатором по технологии PoE (Power over Ethernet).

Электропитание ~220В шкафа K5 осуществляется по I категории от щита (см. марку НЭО).

## **20.Система охраны периметра.**

Для защиты периметра завода от несанкционированного проникновения предусматривается периметриальная охранная сигнализация на базе охранных извещателей "Призма".

Система охраны периметра строится по модульному принципу на базе контроллеров, охранных модулей и АРМ и имеет возможность дальнейшей модернизации.

Система охраны периметра и охранной сигнализации обеспечивает возможность следующих функциональных требований:

- защиту охраняемых зон от проникновения;
- выдачу сигналов тревоги в случае проникновения;
- интеграцию с системами видеонаблюдения, охранной сигнализации, контроля и управления доступом.

Установка извещателей предусматривается на каждой из 4-х сторон участка. Для крепления двух блоков ПРИЗМА смежных участков в верхней части заграждений без вертикальной части используется кронштейн КВЗ 1/0 . Прокладка кабелей предусматривается по проектируемой траншее. Трубы для прокладки кабелей по территории и разработка траншеи предусмотрена в разделе НВН.

Охранная сигнализация выведена на прибор охранный типа "Сигнал 20М" производства ЗАО НВП "Болид". Оборудование охранной и пожарной сигнализации установлено в помещение КПП (отдельно стоящее). Трубы для прокладки кабелей по территории и разработка траншеи предусмотрена в разделе НВН.

Электропитание приемно-контрольного прибора Сигнал-20М и охранных извещателей "Призма" осуществляется с помощью блока питания "Рип-24" .

Предусматривается заземление блока питания "Рип-24" и охранных извещателей "Призма".

Оборудование для установки вне помещений на удаленных участках размещается в корпусах, ограничивающих несанкционированный доступ.

## **21. Автоматизация отопления и вентиляции.**

Раздел выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от отдела ОВ;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

Перечень оборудования подлежащего автоматизации

Приточные и приточные-вытяжные системы.

Датчики и шкаф управления приточной системой входят в комплект автоматики системы, заказаны в проекте марки ОВ.

Система автоматического управления приточной системой предусматривает следующие возможности:

- обеспечение воздухозабора осуществляется посредством управления воздушным клапаном с помощью электропривода.
- поддержание температуры приточного воздуха производится контроллером. Температура контролируется по датчику на выходе из приточной установки.
- индикация запыленности воздушного фильтра. При увеличении запыленности срабатывает датчик-реле перепада давления фильтра, зажигается индикатор "Фильтр" без остановки работы системы.
- индикация остановки или неисправности вентилятора выполняется при срабатывании датчика-реле давления.

Проектом предусмотрена прокладка кабеля от комплектных датчиков до шкафов управления.

## **22.Наружные сети связи.**

Раздел выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- Технических условий РДТ «Алматытелеом»,
- генпланов, и планов разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проектом предусматривается проектирование сети телекоммуникации по технологии GPON. Согласно технических условий выполняется прокладка оптического бронированного кабеля ОКЛ-24 от ОРШ до проектируемой муфты. Прокладка осуществляется в частично занятой существующей кабельной канализации до проектируемого здания.

В проекте выполнена двухкаскадная схема сплиттирования. В шкафу ОРШ предусматривается установка дополнительной оптической полки на 144 порта и установка сплиттера 1x8. Внутри здания в помещении серверной предусматривается установка сплиттера 1x4.

При прокладке кабеля в кабельной канализации

- не допускать перекрещивания кабелей, расположенных в одном горизонтальном ряду в смотровых устройствах, шахтах и коллекторах;
- не допускать перекрывания кабелями отверстий телефонной канализации, расположенных в одном горизонтальном ряду;
- не допускать переходов кабелей с одной стороны колодцев на другую, а также спусков (подъёмов) кабелей по боковой стене колодцев между кронштейнами;
- не допускать размещение эксплуатационного запаса оптического кабеля в смотровых устройствах малого и среднего типа;
- должны использоваться небронированные кабели с оболочкой из полимерного материала с маркировкой H(N);
- на участках непрохождения кабеля в кабельной канализации провести восстановление выделенного канала;

произвести окольцовку кабеля в каждом колодце и возле смонтированных муфт. Заземление брони оптического кабеля выполнить в соответствии СНиП, ПУЭ и других нормативно-правовых документов, действующих на территории РК.

Строительные работы в зоне существующих инженерных коммуникаций должны выполняться с соблюдением требований эксплуатирующих организаций, при этом предварительное шурфование является обязательным. Все работы выполнять в соответствии

с «Правилами техники безопасности при работе на кабельных линиях связи и радиофикации, а также Общей инструкцией по строительству линейных сооружений ГТС», и другими руководящими материалами, издаваемыми в официальном порядке.

Сооружения связи являются одним из наиболее экологически чистых видов сооружений. Во время эксплуатации сооружения не выделяют вредных веществ, не дают промышленных отходов, и минимальное влияние на природную среду может оказываться только в период строительства. Выполнение строительных работ будет производиться механизмами специализированных строительных организаций, имеющих соответствующие разрешения на выбросы в окружающую среду.

Защитная полиэтиленовая труба, применяемая для строительства телефонной канализации, выполнена из полиэтиленового материала, который является нейтральным по отношению к окружающей среде, что подтверждается сертификатом соответствия. Эксплуатация ВОЛС практически исключает всякое воздействие на окружающую среду и не образует отходов производства.

## **23. Наружные сети водоснабжения и водоотведения.**

### **23.1. Общие данные**

Рабочий проект внутренних сетей водопровода и канализации «Пусковой комплекс №2. Завод по производству экструзионного пенополистирола» выполнен в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности" №439 от 23 июня 2017 (с изменениями по состоянию на 15.06.2020г).

Территория площадки в геологическом строении по просадочности относиться к 1-типу.

Территория площадки в геологическом строении по просадочности относиться к 1- типу.

Сейсмичность района - 9 баллов

Максимальная глубина проникновения нулевой температуры - 1,50 м.

Степень агрессивного воздействия подземных вод на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов на бетоны по водонепроницаемости марки W4 к бетонам на портландцементе сильно агрессивная; к бетонам W6 и w8 сильно агрессивная, к сульфатостойким цементам - неагрессивная. По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении - неагрессивная, при периодическом смачивании - неагрессивная.

По ГОСТ 25100-2011 грунты от слабо засоленных до средне засоленных. Тип засоления сульфатный.

В проекте разработаны следующие системы:

Водопровод хозяйственно-питьевой и производственной (В1);

Водопровод противопожарный (В2);

Система горячего водоснабжения (Т3);

Система горячего водоснабжения циркуляционный (Т4);

Система бытовой канализации (К1);

Система производственной канализации (К3);

Система дождевой канализации - (К2);

Система напорной канализации условно-чистых вод (К3Н).

### **23.2. Водопровод хозяйственно-питьевой (В1)**

Водопровод хоз. питьевой предусмотрен для подачи воды на хоз. питьевые нужды.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды относится к третьей категории.

Диаметр трубопровода определен из расчета пропуска расчетных расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды данного объекта.

Сети хоз. питьевого водопровода запроектированы из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 Ø75x4,5 питьевая, по ГОСТ 18599-2001, а также из стальных электросварных труб Ø57x3,5, Ø89x4,0 по ГОСТ 10704-91 Для установки запорной арматуры запроектированы

водопроводные колодцы. Размеры колодцев в плане определены габаритными размерами запорной арматуры и фасонных частей.

Соединение запорной арматуры (задвижек) с полиэтиленовыми трубами производится в колодце, с помощью разъемного соединения - полиэтиленовых втулок со скользящими фланцами.

В местах пересечения стен колодца полиэтиленовыми трубами, устанавливаются стальные футляры. Зазор между футляром и трубопроводом задельвается водонепроницаемым, эластичным материалом.

Глубина заложения трубопроводов запроектирована с учетом глубины проникания 0°C в грунт.

### 23.3. Водопровод противопожарный (В2)

Система противопожарного водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды относится к первой категории.

Производственный корпус с АБК при строительном объеме - 198906,9 м<sup>3</sup>, категории пожарной опасности II согласно СП РК 4.01-101-2012 п.4.2.1 табл.2 - 2-е струи по 5 л/сек., с учетом высоты до низа несущих конструкций (Высота по парапету составляет от 11,4 до 27,4м.)25,8м, итого **на внутреннее пожаротушение принято 2 струи по 7,5л/сек.**

Система противопожарного водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды относится к первой категории.

Согласно Технического регламента «Общие требования к пожарный безопасности» п.83 табл.2 приложения 2 расход воды на наружное пожаротушение 40л/сек. Так как сейсмичность района составляет 9 баллов, согласно пункта 18.4 СНиП РК 4.01-02-2009 расчетное число одновременных пожаров в районах с сейсмичностью 9 баллов необходимо принимать на один больше, итого **на наружное принято 80л/сек.**

Для хранения трехчасового противопожарного запаса воды проектом предусмотрено два резервуара емкостью 600м<sup>3</sup> каждый.

Подача воды для заполнения пожарных резервуаров предусматривается по пожарным рукавам.

Требуемый напор для внутреннего пожаротушения составляет 35м. Для обеспечения пожаротушения объекта из внутренних пожарных кранов и наружных гидрантов проектом предусмотрена отдельно стоящая насосная станция с насосами GFSK20/V-18-13-0263.1.2, Q=342м<sup>3</sup>/час, H=40м, N=2x30,0кВт 3~ (1 раб., 1 рез.). Насосы находятся под заливом. При нажатии кнопок у пожарных кранов в зданиях, а так же кнопки включения насосов в здании насосной станции включаются противопожарные насосы.

Пожарные гидранты установлены на расстоянии не более 200м от любой точки здания и тушится из двух гидрантов.

Сети противопожарного водопровода запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91

### 23.4. Канализация бытовая (К1)

В данном проекте сброс стоков системы самотечной бытовой канализации происходит в канализационную насосную станцию, которая расположена на территории застройки. (по каменной вате)

Наружная сеть бытовой канализации запроектирована из Трубопроводы напорной канализации предусмотрены из полиэтиленовых труб SDR17 Ø110x6,6, 160x9.5, 225x13.4 по СТ РК ISO 4427-2-2014 ( ГОСТ 18599-2001). Выпуски из зданий выполнены из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

### **23.5. Канализация напорная (К1Н)**

Напорная канализация предусмотрена для отвода сточных вод от канализационной насосной станции. Сточные воды выкачиваются при помощи ассенизационных машин.

Трубопроводы напорной канализации предусмотрены из полиэтиленовых труб SDR17 Ø110x6,6,160x9.5, 225x13.4 по СТ РК ISO 4427-2-2014 ( ГОСТ 18599-2001).

Поверх полиэтиленовой трубы уложить сигнальную ленту. Колодцы приняты из сборных железобетонных изделий по ТПР 902-09-22.84 а.2, а.7. Элементы колодец принять на сульфатостойких цементах. Выпуски канализации выполняются из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-80 с антакоррозийной изоляцией кузбасслаком.

В сейсмическом районе, в целях исключения смещения колец водопроводных и канализационных колодцев, между кольцами устанавливаются Н-образные элементы, а между кольцом рабочей части и плитой перекрытия h-образные элементы. Днище колодцев и наружные стенки покрываются битумом за два раза. Грунты основания под колодцы уплотнить трамбованием до одного метра.

Перед началом производства земляных работ, трассы водопроводов и канализации согласовать с заинтересованными организациями. При пересечении подземных коммуникаций работы производить вручную. При производстве земляных работ с помощью экскаватора и монтажных работ - с помощью автокрана, вблизи воздушных линий электропередач, последние на период работы отключить.

Строительные работы и испытания трубопроводов выполнить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013 и СП РК 4.01-103-2013.

### **23.6. Канализация производственная**

Производственная канализация предусмотрена для отвода сточных вод от производственных оборудований объекта. Сброс стоков осуществляются в самотечные внутриплощадочные сети производственной канализации, далее стоки отводятся в жироуловитель, после очистки стоки поступают в бытовую канализацию.

Сети канализации запроектированы из труб ПЭ100 SDR17 ГОСТ 18599-2001 .

При монтаже колодцев предусматривается Н-образные соединительные элементы согласно ТПР 901-09-11.84 а.6.88. Колодцы приняты из сборных железобетонных изделий по ТПР 902-09-22.84 а.2, а.7. подземных коммуникаций

### **23.7. Канализация дождевая (К2)**

Для предотвращения просадки грунта от дождевых и талых вод предусмотрена система дождевой канализации. Дождевые и талые воды с кровель и участка собираются системой специальных лотков см. ГП, далее стоки попадают в дождеприемные колодцы после в ливневые очистные сооружения.

Ливневые очистные сооружения ЛОС производительностью 100л/с каждый, приняты заводского изготовления в комплекте с обводной линией и колодцами. Ливневые очистные сооружения расположены в наименших участках территории. Дождевые и талые воды после очистки собираются в емкости объемом 1200м3.

Наружная сеть дождевой канализации запроектирована из гофрированных труб DN/ID200мм; DN/ID250мм по ГОСТ Р 54475-2011.

### **23.8. Монтаж и испытания трубопроводов.**

Монтаж внутренних санитарно - технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб". Трубопроводная изоляция должна соответствовать МСП 4.02-102-99 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

### **23.9. Ливневые очистные сооружения.**

Отвод ливневых стоков с кровли здания и с твердых покрытий площадки строительства осуществляется системой ливневой канализации. Ливневые и талые стоки поступают в колодцы-дождеприемники. Из дождеприемников, по сети подземных самотечных трубопроводов, стоки поступают в ливневые очистные сооружения. Очистка ливневых стоков выполнена с компанией "Standartpark Kazakhstan".

Ливневые очистные сооружения (ЛОС)(4 Паспорт КНС Rainpark PL-Тенклайн) Q=100 л/с, D=3200мм, L=10700мм. предназначены для очистки поверхностных, сточных вод образующиеся из талых, дождевых вод до норм сброса в резервуар V=1000м3, далее из резервуара вода пользуется на технологические нужды завода каменной ваты.

Ливневые очистные сооружения (ЛОС) (см. 4\_Паспорт КНС Rainpark PL-Тенклайн)- это эффективная система дождевой канализации, главное назначение которой - прием, очистка и отведение дождевых, талых и поливомоечных вод с селитебных территорий и площадок предприятий от маслянистых, нефтесодержащих и других типов примесей, а также твердых частиц. Чтобы уровень воды на выходе соответствовал параметрам, позволяющим дальнейший ее сброс в централизованную городскую канализацию, в водоёмы хозяйствственно-бытового, рекреационного, а также рыбохозяйственного назначения.

Очистные сооружения ливневых сточных вод (ливнестоков) торговой марки "Rainpark®" обладают рядом преимуществ, а именно:

- Все изделия и комплектующие изготавливаются из прочного инновационного сырья;
- Сооружения обладают стойкостью к воздействию окружающей среды и агрессивных веществ;
- Компактные размеры изделий, что позволяет размещать очистные системы на ограниченных территориях;
- Очистные сооружения дождевых стоков полностью готовы к установке и эксплуатации;
- Возможность очищать сооружения от накопившейся грязи;
- Срок эксплуатации - около 50 лет;
- При необходимости можно применить обводную линию (байпас);
- Возможность регулирования высоты обслуживающих колодцев, что позволяет устанавливать сооружения на заданную глубину трассы;
- Не нужно сооружать дополнительные здания и конструкции.

Принцип работы ливневых очистных сооружений:

Сточные воды, поступающие с площади водосбора, попадают в распределительный колодец где происходит разделение потока. Расчетный объем стока из распределительного колодца подается на очистку в ЛОС, объем стока свыше расчетного считается условно-чистым и подается в соединительный колодец без очистки.

Принцип действия ЛОС основан на очистке в три стадии:

Пескоотделитель - первая ступень очистки стоков. Предназначен для улавливания песка и взвеси крупных частиц, где, за счет сил гравитации, оседают преимущественно частицы грубоисперсных примесей с гидравлической крупностью 18,7 мм / с и более

(диаметр частиц составляет 0,2 мм и более), что в свою очередь составляют около 25 -35% загрязнений от общего количества взвешенных веществ.

Бензомаслоотделитель - вторая ступень очистки стоков. Предназначен для очистки сточных вод, загрязненных продуктами нефтепереработки (нерасторовенных частиц нефти, масел и продуктов сгорания топлива). Здесь вода с коалесцентными модулями, которые представляют собой скрепленные между собой гофрированные наклонные пластины, имеющие гидрофобные свойства (отталкивание частиц воды). В данном отделении задерживаются тонко дисперсные примеси с гидравлической крупностью преимущественно не менее 0,12-0,15 мм/с. Частицы нефти укрупняются (явление коалесценции) и за счет разницы плотностей воды

( $\rho_{воды} \approx 1000 \text{ кг/м}^3$ ) и нефтепродуктов ( $\rho_{нп} \leq 950 \text{ кг/м}^3$ ), всплывают на поверхность, образуя пленку. В данном отделении сооружения задерживается до 95% нефтепродуктов и до 70% примесей взвешенных веществ. Коалесцентные блоки имеют ряд преимуществ: 1) устойчивость к высоким температурам 2) устойчивость к эрозии (образованию отверстий) 3) низкая аварийная опасность при монтаже (демонтаже) 4) устойчивость к ультрафиолетовому излучению; 5) высокая устойчивость к химическим веществам; 6) не оказывают негативного влияния на окружающую среду за счет отсутствия в составе тяжелых металлов и соединений хлора 7) долговечность.

Сорбционный фильтр - третья ступень очистки стоков. Предназначен для глубокой очистки сточных вод норм сброса в резервуар  $V=1200 \text{ м}^3$ .

Процесс полного осветления сточных вод завершается фильтрацией и сорбцией,

поскольку удаление путем отстаивания не удается, за счет малой гидравлической крупности

загрязняющих веществ. Сточная вода с определенной скоростью проходит через двухкомпонентные фильтры. Профильтрованная жидкость собирается в нижней части данного

блока, откуда по выпускному трубопроводу выводится за пределы сооружения.

Степень очистки после пескоотделителя, бензомаслоотделителя и сорбционного блока может составлять:

- по нефтепродуктам - 0,03 мг/л;
- по взвешенным веществам - 5 мг/л.(3 Протокол испытаний к ЭЗ -Оборудование для очистки Rainpark)

### **23.10. Противопожарный водопровод В2.**

Согласно СП РК 4.01-101-2012, по таб.2 расходы воды на внутреннее пожаротушение цеха (строительный объем сущ.здания+проектир.здания - 109948м<sup>3</sup>) составляет 2 струи по 5,2 л/с. Согласно Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" от 23 июня 2017 года №439, приложение 5, таблица 2, для производственных зданий при высоте до 2 и объемом свыше 100 до 200 тыс.м<sup>3</sup>, расход воды наружное пожаротушение составляет 40л/сек. Согласно СНиП РК 4.01-02-2009\* при сеймике в 10 баллов количество пожаров принимает на один больше. Итого расход воды на наружное пожаротушение составляет 80л/сек.

Для подачи воды в кольцевую сеть противопожарного водопровода в насосной установливается - многонасосная установка Wilo BL 100/180-45/2 Q=325,4м<sup>3</sup>/ч, H=41,26м N=45kW. Насосы установлены на одной рамме - заводская поставка. Многонасосная установка работает в автоматическом режиме. Каждый из насосов в многонасосной установке имеет шаровые краны на стороне всасывания и нагнетания, обратный клапан на стороне нагнетания, установка оборудована манометрами и датчиками давления. Многонасосная установка оборудована высоконапорными центробежными насосами-

самовсасывающими. Имеют автоматическую систему управления насосом посредством контроллера.

- Предусматривается автоматическое переключение рабочего насоса на резервный.
- Проверка нулевой подачи для отключения установки, если не происходит водозабор.
- Задача от сухого хода посредством контакта.

Вода насосами забирается из проектируемых резервуаров.

Предусматривается:

- Включение и выключение насосов местное.
- Включение рабочих насосов дистанционное от кнопок-пушкателей у пожарных кранов.
- В случае недостаточного объема воды в резервуарах насосы автоматически отключаются.

Насосная установка имеет защиту от сухого хода.

Трубопроводы системы В2, прокладываемые в пределах машинного зала, монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и подлежат окраске эмалью ПФ-115. Для монтажа, демонтажа и эксплуатации технологического оборудования в насосной устанавливается кран балка ручная грузоподъемностью Р=1,5т. Для обслуживания мостового крана предусматривается площадка (см раздел КЖ). Монтаж оборудования и внутренних сетей вести в соответствии СНиП 3.05.01-85\*.

### **23.11. КЗн. Производственная (напорная) канализация**

Сбор аварийных вод и случайных проливов предусмотрен в приемник, откуда погружным дренажным насосом Wilo осуществляется откачка условно-чистых вод на отмостку. Уклон пола выполнен в сторону дренажного приемника.

### **23.12. Противопожарные мероприятия**

В соответствии с Техническим регламентом "Общие требования к пожарной безопасности" в насосной устанавливается два ручных пенных огнетушителя ОП-5.

### **23.13. Указания по монтажу, испытанию**

- Трубы приняты стальные электросварные прямозигзаговые по ГОСТ 10704-91.
- Трубопроводы, проложенные открыто, и запорная арматура защищаются от коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0,2 мм, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность по СНиП РК 2.01-19-2004.
- Изготовление, монтаж, испытание и очистку трубопроводов произвести согласно СП РК 3.05-103-2014 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы", СТ ГУ 153-39-086-2006 "Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов условным давлением до 10 МПа" и СН РК 4.01-03-2013, СН РК4.01-102-2013 санитарно-технические системы".
- Гидравлическое испытание системы производить согласно СНРК 4.01-03-2013, СНРК4.01-103-2013. Испытательное давление для системы составляет Рисп.=1,25 МПа.

#### Примечание

1. У входа насосной станции предусматривается световое табло "Насосная станция".

## **24. Пути железнодорожные.**

### **24.1. ВВЕДЕНИЕ**

Путевое развития железнодорожных путей рабочего проекта «Завода теплоизоляционных материалов в Республике Казахстан, Алматинская область, Талгарский р-н, Индустриальная зона Кайрат.» разработан проектной группой ТОО «ТехноНИКОЛЬ – Центральная Азия» на основании задания на проектирование, Технических условий филиала АО «НК» «Казахстан темір жолы» - «Алматинское отделение магистральной сети», Технического условия ГУ «Управление предпринимательства и индустриально-инновационного развития Алматинской области».

Целью разработки данного рабочего проекта является строительство подъездного железнодорожного пути для выгрузки сыпучих грузов: кокса, доломита, базальта.

Строительство железнодорожных путей в рабочем проекте предусмотрены на земельном участке, отведенном в Индустриальной зоне Кайрат в соответствии с актом выбора земельного участка и примыканием к 4-му пути Индустриальной зоны.

В данной пояснительной записке представлены строительство подъездных путей для «Завода теплоизоляционных материалов».

**В составе данного рабочего проекта предусматривается проектирование:**

- Строительство повышенного железнодорожного пути №1-п. Монтаж рельсов Р-65 длиной 25 метров на железобетонных шпалах от ПК0+00,00 до ПК7+47,30 – полной длиной 747,30 метров.
- Строительство предохранительного железнодорожного пути №2-п. Монтаж рельсов Р-65 длиной 25 метров на железобетонных шпалах от ПК0+98,38 до ПК1+48,38 – полной длиной 50,00 метров

### **24.2. ПУТЕВАЯ ЧАСТЬ**

#### **24.2.1. Технические нормы проектирования**

Строительство подъездных железнодорожных путей для «Завода теплоизоляционных материалов в Республике Казахстан, Алматинская область, Талгарский р-н, Индустриальная зона Кайрат выполнено в соответствии требований СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт», СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Основные технические параметры проектируемых железнодорожных путей приведены в таблице №1.

**Таблица №1.**

п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Проектные параметры	Обоснование
1.	Категория по СП РК 3.03-122-2013		III-п	СП РК 3.03-122-2013, Таб.1
2.	Род тяги		Тепловозная	
1.	Наименьший радиус кривой в плане	м	180	СП РК 3.03-122-2013, Таб.5
2.	Ширина земляного полотна	м	6,30	СП РК 3.03-122-2013, Таб.8

3.	Тип рельсов	тип	P-65	СП РК 3.03-122-2013, Таб.10
4.	Длина рельсов	м	25	
5.	Род балласта		щебень	СП РК 3.03-122-2013, Таб.10
6.	Толщина балластного слоя под шпалой	см	30	СП РК 3.03-122-2013, Таб.10
7.	Шпалы		ж/б	СП РК 3.03-122-2013, Таб.10
8.	Количество шпал на 1 км пути: - на прямых участках - на кривых участках	шт/км	1440 1600	СП РК 3.03-122-2013, Таб.10
9.	Скрепление		КБ	
10.	Наибольший уклон в профиле	%	2,60	
11.	Путевой упор	комп.	2	

## 24.2.2. Проектные решения

### 24.2.2.1. План и продольный профиль проектируемых железнодорожных путей

#### Строительство ж.-д. пути №1-п

План проектируемой строительство повышенного железнодорожного пути №1-п на протяжении 747,30 метров от ПК 0+00,00 до ПК7+47,30, проектируется в прямых и кривых участках пути, определяющей направлений пикетажа строительства железнодорожного пути №1-п. Предусматриваются следующие элементы плана пути:

- В точке примыкания существующей 4-ой пути Индустримальной зоны монтируется правый стрелочный перевод тип рельса Р-65 маркой крестовины 1/11. По направлению пикетажа от конца стрелочного перевода графически проектируется прямой участок длиной 90,51 метров.
- От конца этого участка предусмотрена левая кривая – радиус кривой 350 м, угол поворота  $3^0 43'$ , тангенс -11,36 м, длина кривой 22,70 м.
- От конца кривой прямой участок длиной 59,59 метров.
- От конца этого участка предусмотрена левая кривая – радиус кривой 180 м, угол поворота  $89^0 17'$ , тангенс -177,76 м, длина кривой 280,49 м.
- От конца кривой прямой участок длиной 218,33 метров.
- От конца этого участка предусмотрена правая кривая до упора – радиус кривой 350 м, угол поворота  $12^0 51'$ , тангенс -39,41 м, длина кривой 78,49 м.

Продольный профиль железнодорожного пути №1-п запроектирован от существующего точки примыкания на ПК0+00,00 до ПК0+50,00 подъемом величиной 0,2 %о длиной 50,00 метров с привязкой к существующей отметке 572,44. От ПК0+50,00 до ПК 5+62,00 подъемом величиной 2,6 %о длиной 512,00 метров. От ПК 5+62,00 до ПК7+47,30 ровный участок величиной 0,0 %о длиной 185 метров. Плановые и профильные решения по проектируемому железнодорожному пути №1-п приведены на чертежах раздела ПЖ.

#### Строительство ж.-д. пути №2-п

План проектируемой строительство предохранительного железнодорожного пути №2-п на протяжении 50,00 метров от ПК 0+98,38 до ПК1+48,38, проектируется в прямых, определяющей направлений пикетажа строительства железнодорожного пути №2-п. Предусматриваются следующие элементы плана пути:

- От точки примыкания монтируется левый стрелочный перевод тип рельса Р-65 маркой крестовины 1/11. По направлению пикетажа от конца стрелочного перевода графически проектируется прямой участок длиной 30,70 метров.

Продольный профиль железнодорожного пути №2-п запроектирован от проектируемого упора до точки примыкания на ПК0+98,38 до ПК1+48,38 подъемом величиной 2,6 % длиной 50,00 метров с привязкой к проектируемой отметке примыкания стрелочного перевода 572,70. Плановые и профильные решения по проектируемому железнодорожному пути №2-п приведены на чертежах раздела ПЖ.

#### **24.2.2.2. Общие проектные решения.**

##### **Земляное полотно**

Ширина земляного полотна насыпи на прямом участке пути принята – 6,10 м при толщине балластного слоя под шпалой 30 см по нормам СП РК 3.03-122-2013, Таб.10, в кривом участке пути ширину земляного полотна следует увеличивать с наружной стороны – в кривой радиус менее 700 м расположенный за пределами территории предприятия на 0,3 м по нормам СП РК 3.03-122-2013, Таб.9. Крутизна откоса принята равной 1:1,5.

Верх земляного полотна типовой конструкции в виде сливной призмы, высотой верхнего строения пути 0,88 м, шириной поверху 6,30 м. СН 449-72 «Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог», при смежном положении конструкции отдельных путей на одном земляном полотне, верх конструкции проектируется индивидуально с учетом превышения проектных отметок смежных путей. Пропуск поверхностных вод, обеспечивается конструкцией земляного полотна проектируемых путей.

##### **Верхнее строение пути**

Верхнее строение пути запроектировано согласно СП РК 3.03-122-2013, Таб.10 и требованиям ВСН 94-77 «Инструкция по устройству верхнего строения железнодорожных путей».

При строительстве подъездных железнодорожных путей предусмотрены новые рельсы Р-65 длиной 25 метров, железобетонные шпалы (ШД ЖБР), балластный слой – щебень толщиной 0,30 м (фракций 20-40) и песчаная подушка толщиной - 0,20 м. Проектное решение обоснованы требованиями технического задания на проектирование и конструкцией проектируемых путей примыкания.

Графические конструкции верхнего строения ж.-д. пути приведены на чертежах марки ПЖ.

##### **Пожаробезопасность при строительстве железнодорожных путей.**

- полоса отвода в пределах железнодорожного подъездного пути должна быть очищена от кустарников, деревьев, старых шпал и другого горючего мусора, которые должны вывозиться с полосы отвода;
- оставшиеся на полосе отвода вследствие аварии или пролива горючие вещества и жидкости необходимо немедленно убрать;
- разлитые на железнодорожных путях горючие жидкости должны быть засыпаны песком или землей и удалены за полосу отвода;
- в полосе отвода запрещается разводить костры и сжигать хворост, порубочные остатки; оставлять сухостойные деревья и кустарники;
- штабеля шпал и брусьев, пиломатериалов укладывают параллельно железнодорожным путям на расстоянии не менее 30 м от строений и сооружений, 10 м от

путей организованного движения поездов, 6 м от других путей и не ближе полуторной высоты опоры от оси линий электропередач и связи.

### **Защита пути от снежных заносов и сточных вод.**

Вертикальная планировка решена в соответствии с рельефом местности, а также проектируемой отметкой головки рельса проектируемых путей. В зимнее время должна предусматриваться своевременная очистка железнодорожных подъездных путей и прилегающей территории от снега и его вывоз. Обеспечения направленного постоянного стока поверхностных и талых вод предусмотрено естественным уклоном проектного положения земляного полотна в районе проектируемых железнодорожных путей вдоль насыпи.

В осенне-весенний период предусмотрено проведение мероприятий по организованному пропуску поверхностных вод с целью предотвращения образования замачивания земляного полотна.

### **24.3. ОТВОД И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ**

Площади занимаемых земель под железнодорожные пути определены в соответствии с «Нормами отвода земель для железных дорог».

Вертикальная планировка решена в соответствии с рельефом местности, окружающей застройки, а также проектируемой отметкой головки железнодорожных путей.

### **24.4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

На основании Закона РК "Об охране окружающей среды", "Инструкции по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу" на период строительства и дальнейшей эксплуатации проектируемых железнодорожных путей необходимо разработать проект нормативов предельно допустимых выбросов для АО «НК «Қазақстан темір жолы». Мероприятия ООС в основном сводятся к соблюдению чистоты в зоне железнодорожного станционных и подъездных путей и периодической очистки территории от мусора и легковоспламеняющихся предметов.

По категории опасности в зависимости от массы, видового состава, выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ предприятие относится к 4 категории опасности. Их необходимо располагать по отношению к ближайшему району с подветренной стороны для господствующих ветров и предусматривать санитарно-защитную зону в соответствии с санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

Намеченные проектом мероприятия отрицательного воздействия на окружающую среду не оказывают. Сток поверхностных вод в водоемы отсутствует.

Охрана окружающей среды при разработке проекта обеспечивается комплексом планировочных, организационно-технических, санитарно-технических и других мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов, предотвращению отрицательного воздействия проектируемого объекта на окружающую природную среду.

Применяемые в проекте материалы ВСП, во время строительства и в процессе эксплуатации вредных выбросов в атмосферу не оказывают. Используемые машины и механизмы при строительстве и во время эксплуатации допускаются к работе, после прохождения технического осмотра.

После окончания строительства отходы вывозятся автотранспортом. Бытовые отходы, как в период строительства, предусматривается вывозить в места, согласованные с органами санитарно-эпидемиологического контроля.

## **24.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Подача, уборка и расстановка вагонов по фронтам выгрузки сыпучих грузов на подъездных путях будет производиться маневровой бригадой станции Кайрат.

После расстановки вагонов по фронтам выгрузки составитель поездов станции Кайрат закрепляет вагоны тормозными башмаками.

### **Механизация погрузочно-разгрузочных работ:**

При производстве выгрузки сыпучих грузов на открытую грузовую площадку (линейный грузовой фронт, перемещение выгруженных грузов производится фронтальными погрузчиками к местам складирования). Производительность погрузочно-разгрузочных машин и механизмов должны обеспечивать минимальное время простоя подвижного состава под грузовыми операциями, как правило, не превышающее норм простоя.

Складирование грузов обеспечивается на площадке с твердым покрытием с основанием из дорожного бетона.

Для выполнения регламентных работ со штабелями, а также проезда механизмов и пожарных машин расстояние от границы подошвы штабелей до ограждающего забора должно быть не менее 3 м, а до наружной грани головки рельса или бордюра автодороги - не менее 2 м.

Площадка складирования оборудуется необходимыми средствами пожаротушения и пожароохранными системами, в соответствии с требованиями нормативных актов и специальных приказов ЧС, действующих на территории РК.

## **24.6. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

Техника безопасности определяет систему организованных мероприятий технических средств, предотвращающих воздействие на работающих производственных факторов. Технические решения, принятые в Рабочем проекте, призваны обеспечить безопасные условия работы персонала.

Охрана труда определяет систему законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Строительство и эксплуатация проектируемых железнодорожных путей должны производиться с учетом требований и правил по технике безопасности в строительстве, изложенных в СН РК 1.03-05-2011 «ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ», ГОСТ 12.3.009-76 (СТ СЭВ 3518-81) «Система стандартов безопасности труда

Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.» и следующих положений:

- Обслуживающий персонал допускается к самостоятельной работе только после прохождения медицинского освидетельствования и соответствующих видов инструктажа и обучения по технике безопасности;
- Все процессы погрузки и выгрузки механизированы. Грузчики и ответственный персонал должны пройти обучение в специализированном учебном заведении и получить допуск к самостоятельной работе;
- На территорию подъездных путей предусмотрены проезды для пожарных машин;

- Рабочие должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной защиты;
  - Погрузочные работы осуществляются на прямом, горизонтальном участке пути с уклоном не более 0,5%о;
  - Скорость движения маневрового состава не более 15 км/час; Скорость движения по внутренним ж.-д. путям ограничивается до 5 км/час.
  - Укладка бездефектных рельсов;
  - Устройство сигнальных и предупредительных знаков;
  - Обеспечение надлежащего электроосвещения железнодорожного пути и фронтов выгрузки;
  - Ширина земляного полотна по верху определена с таким расчетом, чтобы обочина была не менее 0,45 м;
  - Обеспечение стока поверхностных вод;
  - Оптимальное благоустройство территории;
  - Вагоны, установленные по фронту выгрузки, должны быть надежно зафиксированы при помощи тормозных башмаков и стоячного тормоза от самопроизвольного перемещения;
  - При расстановке оборудования и средств механизации на подъездном пути должны быть соблюдены требуемые разрывы и габариты, в соответствии с инструкцией по применению габаритов приближения строений (ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений»);
- Безопасность сооружаемых электроустановок обеспечивается путем применения:
- надлежащей изоляции;
  - защитных ограждений;
  - автоматического отключения случайно оказавшихся под напряжением частей электрооборудования и поврежденных участков сети;
  - заземления корпусов электрооборудования и элементов установок, которые могут оказаться под напряжением.

Принятые в проекте технические решения обеспечивают безопасные условия работы эксплуатационного персонала и безопасность производства маневровых передвижений.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с проектом производства работ, разработанным и утвержденным генподрядчиком с разделом по обеспечению техники безопасности и производственной санитарии.

### **Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.**

При производстве работ следует руководствоваться действующими нормативами по охране труда, безопасным методам работы и санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям труда.

При перемещении строительной техники, средств и механизмов, при наличии уклона местности необходимо исключить ее опрокидывание, предусмотреть технико-организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих с установкой знаков безопасности, соблюдая требования правил ПДД. При необходимости устанавливаются дополнительные дорожные знаки безопасности в соответствии с ГОСТ. Схема и расположение знаков разрабатывается подрядчиком в ППР совместно с графиком производства работ в «окно» с учетом загруженности железнодорожных путей предприятия и грузопотока по смежным путям.

Строительная техника, приспособления и механизмы, строительные материалы должны иметь техническую документацию установленного образца, подтверждающую ее техническую исправность. Погрузочно-разгрузочные работы производятся под руководством лица в соответствии с правилами по безопасности, требованиями технического

надзора. Земляные работы осуществляются под руководством ответственного лица разработанными в соответствии с мероприятиями по безопасности.

При планировке, уплотнении грунта (скреперами, катками, бульдозером) идущими одним за другим расстояние между ними должно быть не менее 10 метров. Производство земляных работ ведется в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Соблюдение санитарных правил на объекте строительства должно быть обеспечено с учетом требований «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» утвержденных приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015г. №177 далее по тексту - Санитарные правила. Производство работ предусматривать только в дневное время, по согласованному графику проведения работ, разрабатываемому подрядчиком в ППР с учетом графика работ станции Алматы-1.

Так как строительная площадка находится в городской черте на огороженной территории со сформированной инфраструктурой, то в соответствии с Санитарными правилами, подрядчик обеспечивает для транспорта, задействованного для вывоза строительных отходов и строительной техники пункт мойки колес при выезде с территории строительной площадки.

Санитарно-бытовые условия для рабочего персонала обеспечиваются существующими административно-бытовыми зданиями заказчика строительства, расположенными на территории строительной площадки, с указанием условий их использования в договоре подряда. При невозможности использования этих помещений подрядчик устанавливает на территории строительной площадки административные и санитарно-бытовые помещения обеспечивая их привозной водой, подходами и необходимыми коммуникациями в соответствии с Санитарными правилами.

Рабочий персонал должен быть обеспечен спецодеждой, средствами ИЗ. Работа ручным инструментом осуществляется при выполнении следующих требований:

- проверка комплектности и надежности крепления деталей, исправности защитного кожуха при каждой выдаче машины в работу.
- ручные машины, весом десять килограмм и более, должны оснащаться приспособлениями для подвешивания
- проведения своевременного ремонта машин и послеремонтного контроля параметров вибрационных характеристик.

Рабочие, допускаемые к работе при погрузке и разгрузке материалов верхнего строения пути должны иметь удостоверения стропальщика, работами должен руководить один сотрудник – мастер участка, имеющий допуск к производству соответствующих работ.

На строительной площадке и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи.

## 24.7. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№ п/п	Наименование	Измеритель	объем
1	Стоимость строительства	тыс. тенге	
2	Строительство ж.-д. пути Повышенный путь - 1-п Предохранительный путь - 2-п	м м	747,30 50,00
3	Земляные работы	м <sup>3</sup>	3771,99
4	Балласт щебень	м <sup>3</sup>	1326,52

#### **24.8. Список применяемой литературы.**

- 1 СН РК 3.03-14-2014 - Железные дороги.
- 2 СП РК 3.03-114-2014 - Железные дороги.
- 3 СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт».
- 4 СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».
- 5 ГОСТ 21.702—2013 - Правила выполнения рабочей документации жд путей.
- 6 СН 449-72 - «Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог».
- 7 ВСН 94-77 - «Инструкция по устройству верхнего строения железнодорожного пути».
- 8 СН РК 1.03-05-2011 - «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
- 9 ГОСТ 21.204-93 - «Система проектной документации для строительства» Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта».
- 10 СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

## **25. Сети газоснабжения.**

### **25.1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

#### **25.1.1. Основание для разработки проекта.**

Раздел «Система газоснабжения» проектной документации «Завод теплоизоляционных материалов, по адресу: Республика Казахстан, Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона «Кайрат» выполнен на основании:

- задания на проектирование от 20.05.21г. Приложение №1 к договору № 20/05/2021-ПИР;
- договор № 20/05/2021-ПИР от 20.05.2021г.
- технических условий на проектирование и подключение к газораспределительным сетям № 6266-ТУ от 18.10.2016 г, выданных АО «КазТрансГазАймак»;
- технических условий на проектирование и подключение к газораспределительным сетям объекта «Строительство завода по производству каменной ваты», выданных ГУ «Управление предпринимательства и индустриально – инновационного развития Алматинской области»;
- отчета об инженерно-геодезических изысканиях, выполненного ТОО «Алматы Строй Изыскания» в 2021 г. Том 1;
- отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненного ТОО «Алматы Строй Изыскания» в 2021 г. Том 2;

Проектная документация выполнена в полном соответствии с нормативными документами:

- СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы»;
- МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы»;
- СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы»;
- МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб»
- «Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673 Об утверждении Требований по безопасности объектов систем газоснабжения»;

#### **25.1.2. Характеристика газоснабжаемого объекта.**

Завод по производству теплоизоляционных материалов, расположенный по адресу Алматинская обл., Талгарский р-н, Индустриальная зона «Кайрат». Потребителями природного газа в производственном здании являются: котельная и технологическое оборудование.

В технологическом оборудовании представлены следующие горелки (данное оборудование поставляется совместно с горелками):

- Горелка камеры полимеризации Eclipse TJ1000(Qmax=249 нм3/час) – 1шт.
- Горелка дожига камеры полимеризации Eclipse TJ750(Qmax=187 нм3/час) – 1 шт.
- Горелка дожига газов вагранки MAXON OVENPACK EB - 7 (Qmax = 468м3/час) – 1 шт.

Бытовые потребители (для целей отопления):

- газовый котел внутренней установки «Viessmann» Vitoplex 100 PV1B - 1.2МВт с газовой горелкой TBG 35P;
- газовый котел внутренней установки «Viessmann» Vitoplex 100 PV1B 620КВт с газовой горелкой TBG260MC;
- газовый настенный котел внутренней установки Polycraft Alpine Light 24F 23.8 кВт (2шт);

В производственном здании предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением. Проектные решения по приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением воздуха представлены в разделе 20/05 - 21-01-ОВ «Отопление и вентиляция».

В производственном здании отвод технических газов от оборудования осуществляется через дымовые трубы, поставляемые с оборудованием. Проектные решения по отводу технических газов представлены в разделе 20/05 - 21-01-ВСиТГ «Воздухоснабжение и технические газы».

Встроенная котельная предназначена для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения административно – бытового корпуса и производственного цеха. Подбор отопительного оборудования выполнен согласно разделу 20/05 - 21-01-ТМ «Тепломеханические решения».

- Два отопительных котла «Viessmann» Vitoplex 100 PV1B тепловой мощностью 951/1120 Квт с газовыми горелками TBG260MC -1512кВт
- «Viessmann» Vitoplex 100 PV1B тепловой мощностью 501/620 Квт с горелкой TBG 35P – 850 КВт

Котельная выполняется в два этапа:

1 этап – Монтаж и пуск двух котлов: «Viessmann» Vitoplex 100 PV1B тепловой мощностью 951/1120 Квт с газовыми горелками TBG 35P 160/930-1512кВт и Viessmann” Vitoplex 100 PV тепловой мощностью 501/620 Квт с горелкой Riello RS 64 MZ 150/400 – 850 КВт .

2 этап (на перспективное развитие) – Монтаж пуск одного котла: Viessmann” Vitoplex 100 PV 1. тепловой мощностью 951/1120 Квт с газовой горелкой TBG 35P 160/930-1512кВт.

Встроенная котельная контрольно-пропускного пункта предназначена для отопления и горячего водоснабжения контрольно-пропускного пункта. Для отвода выбросов продуктов горения каждый котел оборудован коаксиальной дымовой трубой из тонколистовой оцинкованной стали. Для отопления используются два котла Polycraft Polycraft Alpine Light 24F, мощностью 23,8 кВт ( $Q = 1,05-2,72 \text{ м}^3/\text{час}$ ).

Вентиляция котельной принята приточно-вытяжной с естественным и механическим побуждением воздуха. Приток принят естественный через окна. Вытяжка принята механическая крышным вентилятором во взрывобезопасном исполнении. Проектные решения по приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением воздуха представлены в разделе 20/05 - 21-01-ОВ «Отопление и вентиляция».

Источником газоснабжения является проектируемый подземный газопровод среднего давления из ПЭ труб  $D = 225\text{мм}$ , точка подключения от существующего БРГ с выходным давлением  $P_y=0,3 \text{ МПа}$ . (Согласно техническим условиям на проектирование и подключение к газораспределительным сетям № 6266-ТУ от 18.10.2016 г, выданных АО «КазТрансГазАймак»).

Теплоснабжение административно-бытовых и производственных помещений принято от проектируемой котельной и вагранки. Источниками теплоснабжения является:

- котельная с водогрейным котлом Viessmann Vitoplex 100 PV1 производительностью  $Q = 1120 \text{ КВт}$  и одним котлом Viessmann Vitoplex 100 PV1 производительностью  $Q = 620 \text{ КВт}$ .
- система охлаждения вагранки (вторичные энергоресурсы используются для отопления и вентиляции АБК и производственного цеха).

Согласно отчету об инженерно - геологических изысканиях, инженерно-геологические условия на проектируемой площадке относятся ко II категории сложности.

По степени просадочности, грунты относятся к I типу.

На основании анализа всех полученных данных выделены следующие инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1. Почвенно-растительный слой, суглинистый, гумусированный, с корнями растений. Мощность слоя 0,1 м (не вскрыт с-10-с-13, с-18-с-22, с-48 и с-49)

ИГЭ-2. Суглинок бурого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, просадочный, макропористый. Мощность слоя 1,1-5,0 м.

ИГЭ-3. Суглинок бурого цвета, тугопластичной консистенции (залегающий выше уровня подземных вод), непросадочный, местами с включением карбонатов, иногда с маломощными (0,1-0,2 м) прослойками супеси пластичной консистенции. Мощность слоя 0,4-2,5 м (вскрыт с-1-с-4, с-22-с-24, с-26, с-28-с-32, с-40, с-41, с-43, с-44-с-46).

ИГЭ-4. Супесь от твердой до пластичной консистенции, просадочная. Мощность слоя 0,3-1,4 м (вскрыта с-5-с-9, с-15, с-22, с-36, с-37, с-40-с-46)

ИГЭ-5. Супесь пластичной консистенции, непросадочная. Мощность слоя 0,7-6,0 м (вскрыта с-18-с-35)

ИГЭ-6. Суглинок бурого цвета, мягкотекущей пластичной консистенции, непросадочный, местами с включением карбонатов, иногда с маломощными (0,1-0,2 м) прослойками супеси пластичной консистенции. Мощность слоя 0,5-5,5 м (не вскрыт с-22)

ИГЭ-7. Суглинок бурого цвета, текучепластичной консистенции, непросадочный. Мощность слоя 0,5-1,5 м (вскрыт с-18, с-22, с-29, с-31-с-34)

ИГЭ-8. Суглинок бурого цвета, тугопластичной консистенции (залегающий ниже уровня подземных вод), непросадочный, местами с включением карбонатов, иногда с маломощными (0,1-0,2 м) прослойками супеси пластичной консистенции. Мощность слоя 0,5-4,6 м (не вскрыт с-18, с-22-с-26, с-29-с-31, с-33, с-34, с-36, с-37, с-47 и с-48)

ИГЭ-9. Песок средней крупности, средней плотности, водонасыщенный, местами с включением гальки до 5-10%. Мощность слоя 0,5-5,5 м (вскрыт с-18-с-35, с-40-с-46)

ИГЭ-10. Песок крупный, средней плотности, водонасыщенный, местами с включением гальки до 5-10%. Вскрытая мощность слоя 5,0 м (вскрыт с-25)

Глубина залегания появившегося уровня подземных вод на период изысканий (июнь 2021 г.) 4,3-6,7 м. Установившийся уровень подземных вод 3,9-6,3 м. В период максимума возможно повышение уровня подземных вод на 0,8-1,0 м.

### **25.1.3. Основные проектные решения по газоснабжению**

Диаметры подземного (подводящего) газопровода среднего давления приняты согласно, расчетной схемы газоснабжения завода по производству каменной ваты пускового комплекса №1, завод по производству экструзионного пенополистирола №2 с учетом 1-го и 2-го очереди строительства.

Диаметры надземного (внутриплощадочного) и внутрицехового газопровода определены согласно гидравлическому расчету из условий максимального газопотребления.

Настоящим подразделом проектной документации предусматривается:

– прокладка подземного газопровода среднего давления ( $P = 0,3 \text{ МПа}$ ) из полиэтиленовых труб 225x20,45 SDR11 от места врезки в проектируемый подземный

полиэтиленовый газопровод высокого давления Ø 225x20,45мм до выхода из земли перед проектируемым ШУУРГ – 05 – Т – 2500. Укладка газопровода производится на основание из мягкого грунта не менее 10 см и после укладки дополнительно засыпается на 20 см. Место выхода из земли засыпать песком на всю глубину траншеи;

- перед выходом из земли установлено неразъемное соединение
- полиэтилен-сталь 225/ст219 (ПЭ100 SDR11 с=3,2) для перехода на стальную трубу Ø219х6мм. Неразъемное соединение уложить на основание из песка длиной по 1 метру в каждую сторону от соединения, высотой не менее 10 см и присыпать слоем песка на высоту не менее 20см;
- От выхода из земли до ШУУРГ – 05 – Т – 2500 и ГРПШ газопровод среднего давления ( $P_y=0,3$ МПа) Ø 57х3,5 проложен по стойкам ( $h = 3.0$ м)
- перед ШУУРГ – 05 – Т – 2500 и ГРПШ-ГСГО установлено изолирующее соединение Ø57 СИ100
- прокладка надземного газопровода среднего давления ( $P_y=0,3$  МПа) Ø 89х4.0 и Ø 159х4.0 от ШУУРГ – 05 – Т – 2500 до вво-дов в здание прокладывается по опорам ( $h = 6.5$ м,  $h = 3.0$ м).
- прокладка газопровода среднего давления ( $P_y=0,01$  МПа) от ГРПШ-ГСГО до здания контрольно-пропускного пункта в земле параллельно газопроводу среднего давленияна расстоянии 1 м. Перед входом/выходом из земли установлено неразъемное соединение полиэтилен-сталь 63/ст57 (ПЭ80 SDR17,6 с=3,2) для перехода на стальную трубу Ø57х3,5
- прокладка надземного газопровода среднего давления ( $P_y=0,01$  МПа) Ø 57х3,5 от ГРПШ-ГСГО до вводов в здание (участок упаковки) совместно с газопроводом среднего давленияна расстоянии не менее 0,1 м по опорам ( $h = 6.5$ м,  $h = 3.0$ м).
- для прохода к зданию производственного цеха, газопровод среднего давления ( $P_y=0,01$  МПа) проложен по технологической эстакаде, совместно с газопроводом среднего давления( $P_y=0,3$ МПа).
- От технологических эстакад газопровод среднего давления ( $P_y=0,3$ МПа) прокладывается по наружным стенам (фасадам) с шагом 6 метров, далее входит в здание. Компенсация температурных деформаций газопровода производится за счет установки компенсирующих устройств (П-образных компенсаторов) и горизонтальных неподвижных опор. Горизонтально неподвижные опоры разработаны в разделе комплекта рабочей документации 130318-01,02-КМ.
- Перед вводами в здание предусмотреть установку отключающих устройств:  
КШ 80 Ø89 – 2шт (Установка одного крана предусмотреть перед подъёмом на технологическую эстакаду),  
КШ 125 Ø133 -2 шт,  
КШ 150 Ø159 -1 шт.

#### Внутреннее газоснабжение:

- после входов в помещениях перед газораспределительными установками (ГРУ) установлены :
  - Термозапорный клапан.
  - Электромагнитный клапан.
  - Манометр для измерения давления газа.
- газопроводы среднего и низкого давления от газораспределительных установок (ГРУ) до газопотребляющего оборудования проложены по колоннам, технологическим площадкам с шагом 6 метров и фермам. Проектные решения по креплениям газопровода среднего и низкого давления разработаны в разделе комплекта рабочей документации 130318-01,02-КМ
- перед газораспределительными установками и после установлены

отключающие устройства по серии: Кран шаровый 11с67п.

– сбросные Г51 и продувочные Г52 газопроводы от газораспределительных установок прокладываются по колоннам здания через крышу. Проектные решения по креплениям сбросных и продувочных газопроводов разработаны в разделе комплекта рабочей документации 130318-01,02-КМ.

– перед газовыми горелками установлены последовательно: отключающие устройства, установка газовых счётчиков с целью по агрегатного учета расхода газа (свыше 40 м<sup>3</sup>/час), установка отключающих устройств, механических датчиков давления (манометр).

– перед газовой горелкой установка продувочных газопроводов Г52 с штуцерами для отбора проб датчики загазованности СО и СН<sub>4</sub> установлены в помещениях, местах возможных утечек установленного газового оборудования.

– пост авляемые газовые горелки оборудования укомплектовано узлом контроля герметичности запорной арматуры.

## 25.2. СИСТЕМА ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.

### 25.2.1. Газопроводы и сооружения на них

Подземный участок газопровода прокладывается ниже глубины промерзания с соблюдением нормативных расстояний до пересекаемых коммуникаций. Согласно сводному плану инженерных сетей не обнаружено.

Подземный газопровод прокладывается с уклоном от 1,5 до 3,5%

– Технологическое оборудование поставляется в комплекте с горелками:

1. Горелка дожига газов вагранки MAXON OVENPACK EB -7 (Qmax = 468 нм<sup>3</sup>/час)

2. Горелка камеры полимеризации Eclipse TJ1000(Qmax=249 нм<sup>3</sup>/час)

3. Горелка дожига камеры полимеризации Eclipse TJ750(Qmax=187 нм<sup>3</sup>/час)

– В котельной устанавливаются котлы фирмы “Viessmann” Vitoplex 100 PV 1. Два котла тепловой мощностью 951/1120 Квт с газовыми горелками TBG 35Р (2шт) и один котел тепловой мощностью 501/620 Квт с горелкой Riello RS 64 MZ 150/400 – 850 Квт.

В котельной контрольно-пропускного устанавливается два котла фирмы Polycraft Alpine Light 24F 23.8 кВт.

Газопроводы в местах выхода из земли заключаются в футляр длиной 0,6 м из трубы dу 108 x 4.0(ВУС) , футляр газопровода должен быть герметично заделан с двух концов Высота футляра над землей – 0,15 м.

Работы по укладке газопроводов рекомендуется производить при температуре наружного воздуха не ниже -15°C и не выше +30°C. Укладку плети производить летом в самое холодное время суток, зимой - в самое теплое время суток.

При укладке газопроводов в траншею выполняют мероприятия, направленные на снижение напряжений в трубах от температурных изменений в процессе эксплуатации:

– при температуре труб (окружающего воздуха) выше плюс 10 °C производится укладка газопровода свободным изгибом ("змейкой") с засыпкой - в наиболее холодное время суток;

– при температуре окружающего воздуха ниже плюс 10 °C возможна укладка газопровода прямолинейно, в том числе и в узкие траншеи, а засыпку газопровода в этом случае производят в самое теплое время суток.

Пластмассовая сигнальная лента желтого цвета шириной не менее 0,2 м с несмыываемой надписью «Осторожно! Газ» (ТУ 2245-028-00203536) укладывается на расстоянии 0,2 м от верха присыпанного полиэтиленового газопровода.

Проектируемый наружный газопровода среднего давления ( $P_u=0,3\text{МПа}$ ) прокладывается по опорам  $h=6.5\text{м}$ ;  $h=3.0\text{м}$ ;  $h=0,9\text{м}; h=0,6\text{м}$ . Расстояния между опорами надземных газопроводов следует определять в соответствии с требованиями СНиП 2.04.12-86.

От выхода из земли газопровод среднего давления  $\text{Ø}57\times3,5$  ( $P_u=0,3\text{МПа}$ ) проложен по опорам  $h=3.0\text{м}$  с опуском на опору  $h=0,9\text{м}$  для присоединения ШУУРГ – 0,5 – Т – 2500.

После выхода из земли перед ШУУРГ – 05 – Т – 2500 и ГРПШ-ГСГО устанавливаются соединения изолирующие СИ-100Ф  $dy = 100$   $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$ .

Продувочные газопроводы от ШУУРГ – 05 – Т - 2500 и ГРПШ-ГСГО вывести на 4,0 м от уровня земли. Безопасное условие для рассеивания газа и не менее 1м выше карниза или парапета здания.

Подъем газопровода среднего давления  $\text{Ø}159\times4,5$  и  $\text{Ø}89\times4,0$  ( $P_u=0,3\text{МПа}$ ) от ШУУРГ – 05 – Т – 2500 и газопровода среднего давления  $\text{Ø}57\times3,5$  на технологические эстакады ( $h = 6,5\text{м}$ ) выполнен по опорам  $h=6.5\text{м}$ ;  $h=3.0\text{м}$ ;  $h=0.9\text{м}$ . Шаг крепления между кронштейнами принят 2,5 метра. Проектные решения по креплениям газопровода разработаны в разделе 130318-01,02-КМ.

Внутренняя прокладка газопроводов высокого, среднего и низкого давления по колоннам, технологическим площадкам с шагом 6 метров. Проектные решения по креплениям газопровода разработаны в разделе 130318-01,02-КМ.

Окраска газопровода осуществляется двумя слоями краски по двум слоям грунтovки согласно СНиП 2.03.11-85.

Вертикальные сбросные Г51 и продувочные Г52 газопроводы закрепить к колоннам здания и вывести в место, обеспечивающее безопасное условие для рассеивания газа и не менее 1м выше карниза или парапета здания.

Для подземных газопроводов высокого давления приняты трубы полиэтиленовые ПЭ100 ГАЗ SDR11 255 x 20,45 ГОСТ Р 50838-2009  $c = 3,2$ .

Трубы для надземных газопроводов высокого давления приняты стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Трубы для внутренних газопроводов высокого, среднего и низкого давления приняты стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Для стальных подземных участков и металлических футляров – стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 гр. В ст 10 сп ГОСТ 10705-80\* в изоляции «ВУС»

Диаметры труб приняты согласно гидравлическому расчету. Отключающие устройства приняты:

- перед ШУУРГ – 05 – Т - 2500 – КШ 100Ф  $dy = 100$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.);
- перед ГРПШ-ГСГО КШ 50Ф  $dy = 50$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.)
- после ШУУРГ – 05 – Т - 2500 – КШ150Ф  $dy = 150$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.);
- перед эстакадой, котельной - КШ80Ф  $dy = 80$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.) ;
- перед вводом в участок дожига и очистки газов вагранки КШ 125Ф  $dy = 125$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.) ;
- перед вводом в участок конвейерной линии обработки КЛО - КШ125Ф  $dy = 125$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.) ;
- перед вводом в участок упаковки - КШ80Ф  $dy = 80$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.) ;  перед ГРУ 05- 2У1(Котельная) - КШ80Ф  $dy = 80$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.) ;
- после ГРУ 05- 2У1(Котельная) - КШ150Ф  $dy = 150$  мм  $P_u = 1,6 \text{ Мпа}$  (1 шт.);
- перед двумя газовыми горелками TBG 35P 160/930-1512кВт –

КШ 50ф dy 50мм Ру 1,6 МПа (4 шт.);

- перед горелкой Riello RS 64 MZ 150/400 – 850 КВт - КШ 50ф dy 50 мм Ру 1,6 МПа (2 шт.);
- перед вводом в здание (участок упаковки) КШ 50ф dy 50 мм Ру 1,6 МПа (1 шт.);
- перед горелками Weishaupt WG10 - кран 11627п dy 20 мм Ру 1,6 МПа (3 шт.);
- перед вводом в здание (участок конвейерной линии обработки КЛО) – КШ80ф dy 80мм Ру 1,6 МПа (1 шт.);
- перед ГРУ 03М-2У1-2(участок конвейерной линии обработки КЛО) - КШ100ф dy 100 мм Ру 1,6 МПа (1 шт.);
- перед горелкой дожига камеры полимеризации Eclipse TJ750 - 65ф dy 65 мм Ру 1,6 МПа (2 шт.);
- перед горелкой дожига камеры полимеризации Eclipse TJ1000 - КШ80ф dy 80 мм Ру 1,6 МПа (2 шт.);
- перед ГРУ 2А-02 Б (Участок дожигав и очистки газов вагранки) - КШ125ф dy 125 мм Ру 1,6 МПа (1 шт.);
- после ГРУ 2А-02 Б (Участок дожигав и очистки газов вагранки) – КШ125ф dy 125 мм Ру 1,6 МПа (1 шт.);
- перед горелкой дожига газов вагранки MAXON OVENPACK EB -7 – КШ125ф dy 125 мм Ру 1,6 МПа (2 шт.);
- на продувочных газопроводах от газовых горелок – кран газовый 11627п dy 20 мм Ру 1,6 МПа (13 шт.);
- перед горелкой котлов Polycraft Alpine Light 24F - КШ 15ф dy 15 мм Ру 1,6 МПа (2 шт)

### **25.2.2. Охрана газораспределительных сетей**

В соответствии с «Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673 Об утверждении Требований по безопасности объектов систем газоснабжения» в целях обеспечения сохранности газораспределительных сетей, а также предотвращения аварий при их эксплуатации, должен быть установлен следующий порядок определения границ охранной зоны газораспределительных сетей:

- расстояния при определении охранных зон устанавливается от оси газопровода и должен быть не менее требуемых строительными нормами и правилами.
- вдоль трасс подземных стальных газопроводов и полиэтиленовых без использования провода спутника - в виде территории, ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии 2 метров в обе стороны от газопровода;
- Хозяйственная деятельность, производство работ, ограничения (обременения) на использование земельных участков в охранной зоне газопроводов, устанавливаются в соответствии с «Правилами охраны газораспределительных сетей».
- Охранная зона ШУУРГ – 05– Т - 2500 – 10 м.
- Охранная зона ГРПШ-ГСГО – 10 м.

### **25.2.3. Узел учета расхода газа (коммерческий)**

Для учета расхода газа, потребляемого проектируемым газоиспользующим оборудованием проектируется 2 коммерческих узла учета расхода газа:

1. ШУУРГ-05-Т-2500 на базе ротационного счетчика РСГ СИГНАЛ-80-160

(диапазон 1:200)  $Q_{min} = 1,25 \text{ м}^3/\text{час}$ ;  $Q_{max} = 250 \text{ м}^3/\text{час}$  при  $P_u=0,3 \text{ МПа}$  с автоматической коррекцией расхода по температуре и давлению газа корректором СПГ-742. Счетчик предназначен для учета расхода газа горелок камеры полимеризации, дожига камеры полимеризации, дожига газов вагранки, газовых котлов котельной производственного цеха и АБК. Максимальная приведённый часовой расход газа по предприятию через счетчик  $Q_{max} = 223,45 \text{ м}^3/\text{час}$  при  $P_u=0,3 \text{ МПа}$

2. Диафрагменный счетчик BK-G25 ( $Q_{min} = 0,25 \text{ м}^3/\text{час}$ ;  $Q_{max} = 40 \text{ м}^3/\text{час}$ ), температуре и давлению газа корректором СПГ-742, так как диапазон основного измерителя расхода газа не позволяет измерить расход проектируемого оборудования. Счетчик предназначен для учета расхода газа 3-х горелок термоусадочных камер (участок упаковки) и горелок котлов КПП. Приведённый часовой расход газа по предприятию через счетчик  $Q_{min} = 0,97 \text{ м}^3/\text{час}$   $Q_{max} = 31,51 \text{ м}^3/\text{час}$  при  $P_u=0,01 \text{ МПа}$

Для передачи данных учета расхода газа к корректору подключается GSM модем Siemens MC35i.

Счетчики снабжены датчиком импульсов (герконом), который используется для передачи показаний и сигнализации о превышении напряженности магнитного поля возле датчика.

Датчик импульса и температуры подключается к корректору экранированным кабелем МКЭШ 5x0,75 сопротивлением не более 25 ОМ на 1 км длины. Прокладка кабелей наземная в экранированной ПНД трубе на держателях.

Измерительный комплекс является готовым изделием и представляет собой совокупность корректора, датчиков и счетчика. Никакие элементы комплекса не требуют дополнительной автоматизации, кроме подключения блока АДП 81.21, 220/12, который обеспечивает питание и диспетчеризацию узла учета по GSM-каналу. Счетчик и блок АДП 81.21, 220/12 необходимо заземлить.

Узел учета разработан согласно ГОСТ Р 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков», «Правил учета газа» нормативных документов и инструкций по эксплуатации на устанавливаемые приборы. Исполнение приборов соответствует условиям эксплуатации.

Общий расход газа по предприятию по 1-ой и 2-ой очереди строительства  $Q_{max}=3100,0 \text{ нм}^3/\text{час}$ .

### 25.3. Газорегуляторные установки.

#### ШРП 05- 2У1

(Котельная АБК)

Для снижения давления газа с высокого  $P=0,4765 \text{ МПа}$  до низкого  $P=2,8 \text{ кПа}$  (с целью подачи газа к проектируемым горелкам TBG 35P 160/930-1512кВт и Riello RS 64 MZ 150/400 – 850 КВт водогрейных котлов Viessmann Vitoplex 100 PV1) проектной документацией предусматривается установка для водогрейной котельной ГРУ типа ГРУ 05 - 2У1 с двумя линиями редуцирования (регуляторы РДНК-400М). Принята ГРУ полной заводской готовности.

Пропускная способность каждого из двух установленных регуляторов при  $P_{вх}=0,47 \text{ МПа}$  составляет  $475 \text{ нм}^3/\text{час}$  при максимальном расходе через регулятор  $392 \text{ нм}^3/\text{час}$ . Загрузка регулятора давления составляет  $-82,5\%$ . Давление срабатывания ПСК составляет:  $P_{вых}=3,22 \text{ кПа}$ .

Давление срабатывания ПЗК составляет:  $P_{вых}=3,5 \text{ кПа}$ .

#### ШРП 13-2Н-У1

(участок конвейерной линии обработки КЛО)

Для снижения давления газа с высокого Р=0,4747 МПа до среднего Р=20 кПа (с целью подачи газа к проектируемым горелкам камеры полимеризации и дожига полимеризации Eclipse TJ1000 – 1шт и Eclipse TJ750 – 1шт.) проектной документацией предусматривается установка для производственной линии ГРУ13-2Н-У1 с двумя линиями редуцирования (регуляторы РДГ 50Н Ø 25).

Принята ГРУ полной заводской готовности.

Пропускная способность каждого из двух установленных регуляторов при Рвх=0,47 МПа составляет 1249 нм<sup>3</sup>/час при максимальном расходе через регулятор 436 нм<sup>3</sup>/час. Загрузка регулятора давления составляет –34,9%.

Давление срабатывания ПСК составляет: Рвых=23,0 кПа.

Давление срабатывания ПЗК составляет: Рвых=25,0 кПа.

### **ШРП 2А-02Б**

(Участок дожига и очистки газов вагранки)

Для снижения давления газа с высокого Р=0,47 МПа до среднего Р=200 кПа (с целью подачи газа к проектируемым горелке дожигав газов вагранки MAXON OVENPACK EB - 7–1шт) проектной документацией предусматривается установка для камеры дожига ваграночных газов ГРУ 2А-02Б с двумя линиями редуцирования (РДСК-50/400Б/14). Принята ГРУ полной заводской готовности.

Пропускная способность каждого из двух установленных регуляторов при Рвх=0,47 МПа составляет 576 м<sup>3</sup>/час при максимальном расходе через регулятор 468 м<sup>3</sup>/час. Загрузка регулятора давления составляет –81,25%.

Давление срабатывания ПСК составляет: Рвых=230,0 кПа.

Давление срабатывания ПЗК составляет: Рвых=250,0 кПа.

#### **25.4. Регулятор давления**

Для снижения давления газа со среднее давления Р=0,01 МПа до низкого Р=2 кПа (с целью подачи газа к проектируемым горелкам газовых котлов КПП проектной документацией предусматривается установка регулятора давления Madas FRG/2MTX. Давление на выходе 2 кПа выбрано исходя из требования по давлению перед газовыми котлами. Регулятор давления устанавливается вне помещений КПП.

Пропускная способность установленного регулятора при составляет 12 м<sup>3</sup>/час при максимальном расходе через регулятор 5,4 м<sup>3</sup>/час. Загрузка регулятора давления составляет –45%.

#### **25.5. Заземление и молниезащита.**

Комплекс средств молниезащиты от прямых ударов молний и вторичных ее проявлений, а также заземление ШУУРГ и ШРП, наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования разработан в соответствующем разделе ПД, выполненным с учетом требований ПУЭ и рекомендаций СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций». Для защиты от удара молний ШУУРГ и ГРПШ используется молниеотвод МОГК-17.

#### **25.6. Газовая обвязка котельной с внутренней установкой котлов**

Помещение котельной предусмотрено внутри производственного здания длиной и шириной в осях 18м x 6м. По пожарной безопасности котельной присвоена категория «Г» Площадь помещения котельной S<sub>пом.</sub>=108м<sup>2</sup>; Объём помещения V<sub>пом.</sub>= 756 м<sup>3</sup>. Высота помещения Н = 6,8м; Площадь остекления F = 18м x 6м x 6,7м x 0,03 = 21,7 м<sup>2</sup>. Толщина стекла 3мм.

Котлы установлены в встроенным помещении котельной, горелки устанавливаются на

котлах Viessmann.

Viessmann Vitoplex 100 PV1(2шт) (полезн. мощность каждого 1,12 МВт)

Комплектуется газовой с газовыми горелками TBG 35P 160/930-1512 кВт выполненной из стали. Максимальный расход природного газа на один котел составляет – 151 м3/ч, давление подключения природного газа к рампе горелки составляет 0,0028 МПа.

Viessmann Vitoplex 100 PV1 (1шт) (полезн. мощность 620,0 кВт). Комплектуется газовой горелкой Riello RS 64 MZ 150/400 – 850 КВт выполненной из стали.

Максимальный расход природного газа составляет – 90 м3/ч, давление подключения природного газа к рампе горелки составляет 0,0028 МПа.

Автоматика безопасности входит в комплект поставки газогорелочного устройства и газовой рампы и отключает подачу газа в случаях:

- погасания факела горелки;
- отклонения давления газа перед горелкой за пределы устойчивой работы; понижения давления воздуха ниже допустимого;
- уменьшения разрежения в камере сгорания;
- прекращение подачи электроэнергии или исчезновение напряжения

На опуске от коллектора dy 159 мм к каждому водогрейному котлу установлен кран шаровой КШ-16-50 dy 50 мм Ру 1,6 МПа. После отключающего устройства запроектирована врезка продувочного газопровода с установкой на нем крана шарового 11627п dy 20 мм Ру 1,6 МПа и штуцера для отбора проб газа с краном 11627п dy 15 мм Ру 1,6 МПа на нем. Продувочный газопровод выведен в место, обеспечивающее безопасное условие для рассеивания газа и не менее 1м выше карниза или парапета здания.

В котельной предусмотрен поагрегатный учет расхода газа:

После выхода от ГРУ 05-2у1 перед каждым котлом установлены газовые счетчики

- для котлов Viessmann Vitoplex 100 PV1(2шт) (полезн. каждого мощность 1,12 МВт), с горелками TBG 35P(Qmin=15,98 м3/час;Qmax=151 м3/час; Pvх=2,8Кпа)
- RVG G100; Ду80; Диапазон(1:80); Qmin=2,0 м3/час; Qmax=160,0 м3/час – 2шт
- для котла Viessmann Vitoplex 100 PV1 (1шт) (полезн. мощность 620,0 кВт), с горелкой Riello RS 64 MZ (Qmin=15,9 м3/час; Qmax=90 м3/час) –
- RVG G65; Ду50; Диапазон(1:50); Qmin=2,0 м3/час; Qmax=100,0 м3/час – 1шт

Также поагрегатный учет расхода газа предусмотрен перед горелками технологического оборудования:

После выхода от ГРУ 13-2Н-У1 перед каждой технологической горелкой установлены счетчики. Перед горелкой камеры полимеризации Eclipse TJ1000(Qmin=24,9 м3/час;Qmax=249 м3/час;Pvх=20Кпа) – RVG G160; Ду80; Диапазон(1:50); Qmin=6 м3/час; Qmax=300 м3/час – 1шт

Перед горелкой дожига камеры полимеризации Eclipse TJ750(Qmin=18,7м3/час Qmax=187 м3/час;Pvх=20Кпа) – RVG G160; Ду50; Диапазон(1:50);Qmin=6 м3/час;Qmax=300 м3/час – 1шт

После выхода от ГРУ 2а-02Б перед каждой технологической горелкой установлены счетчики.

Перед горелкой дожига газов вагранки MAXON OVENPACK EB-7(Qmin=25 м3/час; Qmax=468 м3/час; Pvх=200Кпа) – RVG G100; Ду80; Диапазон(1:50); Qmin=9,6 м3/час; Qmax=480 м3/час – 1шт.

## 25.7. Контроль загазованности по природному и угарному газам

В помещениях водогрейных котельных (производственного цеха и КПП) и

производственной корпуса, устанавливаются системы контроля загазованности по СО и СН4 типа САКЗ-МК-3.

При загазованности угарным газом 20 мг/м<sup>3</sup> или природным газом 10±5% НКПР система контроля загазованности выдает предупредительный звуковой и световой сигнал.

При загазованности помещений угарным газом 100 мг/м<sup>3</sup> или природным газом 20±5% НКПР включается звуковая и световая сигнализация, а также отключается подача газа при срабатывании электромагнитного клапана КЗГЭМ - УИ, блокированного с системой контроля загазованности.

Датчик загазованности по СО устанавливается в рабочей зоне (в местах возможного скопления угарного газа) на стенах, перегородках, колонн на высоте 1,8 м от уровня пола помещений.

Датчик загазованности по СН4 устанавливается в рабочей зоне (в местах возможных утечек газопотребляющего оборудования) на стенах, перегородках, колоннах, фермах, балках производственного здания на расстоянии не более 200 мм от перекрытия кровли.

## 25.8. Автоматическое регулирование, учет и контроль

### Узел коммерческого учета расхода газа.

Объем средств автоматизации принят в соответствии со следующими нормативными документами:

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

По заданию заказчика и в соответствии с ТУ в объеме автоматизации системы учета расхода газа выполнены следующие требования:

- ограничение расхода газа через ШУУРГ объемом 1450 нм<sup>3</sup>/ч с целью поддержания дисциплины газоснабжения котельной и технологического оборудования, а также пропускной способности счетчика;
- поддержание давления после регулирующих органов (на выходе из ШУУРГ) в заданных пределах.
- поддержание давления после регулирующих органов на выходе из ГРПШ-ГСГО

Автоматика безопасности входящая в комплект поставки газогорелочных устройств в котельных (производственного цеха и КПП) и технологического оборудования отключает подачу газа в случаях:

- погасания факела горелки;
- отклонения давления газа перед горелкой за пределы устойчивой работы;
- понижения давления воздуха ниже допустимого;
- уменьшения разрежения в камере сгорания;
- прекращение подачи электроэнергии или исчезновение напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления.

Управление автоматикой горелки обеспечивает контроллер котла CL/M. При отклонении давления газа в коллекторе котлов за пределы устойчивой работы происходит отключение подачи газа в котельную с помощью электромагнитного клапана по сигналу от БПСУ системы САКЗ-МК-ЗС. В комплект поставки горелок Riello RS входит шкаф автоматизации с панелью управления. Комплектная автоматика безопасности отключает подачу газа в случаях:

- погасания факела горелки;
- отклонения давления газа перед горелкой за пределы устойчивой работы;
- понижения давления воздуха ниже допустимого;
- уменьшения разрежения в камере сгорания;
- прекращение подачи электроэнергии или исчезновение напряжения на устройствах

дистанционного и автоматического управления;

- аварии дымососа.

Управление автоматикой горелки обеспечивает контроллер котла. При отклонении давления газа в коллекторе котлов за пределы устойчивой работы происходит отключение подачи газа в котельную с помощью электромагнитного клапана по сигналу от БПСУ системы САКЗ-МК-ЗС. В комплект поставки котла Polycraft Alpine Light 24F входит щит автоматизации с панелью управления, расположенная на котле. Комплектная автоматика безопасности отключает подачу газа в случаях:

- погасания факела горелки;
- отклонения давления газа перед горелкой за пределы устойчивой работы; понижения давления воздуха ниже допустимого;
- уменьшения разрежения в камере сгорания;
- прекращение подачи электроэнергии или исчезновение напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления;
- аварии дымососа.

## **25.9. Защита газопроводов от коррозии**

Стальные участки проектируемого подземного газопровода в места выхода из земли проектируемого газопровода высокого давления ПЭ100 dy 63x5.0 до неразъемного соединения «полиэтилен-сталь» (1 участок протяженностью 1,0 м в плане) и от неразъемного соединения «полиэтилен-сталь» до выхода из земли, защищается от коррозии с помощью применения труб в изоляции «ВУС» и засыпки песком по всей глубине траншеи.

## **25.10. Резервное топливное хозяйство**

Согласно письму от заказчика ООО «Завод ТЕХНО», проектирование резервного топливного хозяйства не предусматривать из-за значительного ухудшения свойств и качества выпускаемой продукции. Данное письмо представлено приложением в проекте.

### **3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ.**

К зонам постоянно действующих производственных факторов отнесены:

- места перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов. Электробезопасность на рабочей площадке должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78.

Скорость движения автотранспорта по площадкам и вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час на поворотах.

Выполнение электросварочных работ будет обеспечено в соответствии с требованиями СНиП 12-03-99, а также «Санитарных правил при сварке, сплавке и резке ме-таллов», утвержденных Минздравом. При этом:

- должны быть приняты меры против повреждения изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами поводов сварочного тока к электрод держателям;
- должны быть установлены надежные ограждения элементов, находящихся под напряжением в электросварочных аппаратах и источниках тока.

Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при проведении радиографического контроля сварных стыков выполняются в соответствии со следующими документами:

- Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-73/80);
- Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ (ПБ

ТРВ-73);

- Нормами радиационной безопасности (НРБ-96);
- Организационно-методическими документами ВНИИСИА (РД 102-011-89).

До начала проведения работ по испытанию трубопровода должно быть выполнено следующее:

- определена охранная зона;
- проведен предварительный инструктаж по технической и пожарной безопасности всех рабочих и ИТР, занятых на работах;
- проведено ознакомление с инструкцией по испытанию;
- люди, строительные машины, механизмы и прочее оборудование выведены за пределы охранной зоны;
- проведен предварительный инструктаж по технике и пожарной безопасности всех рабочих и ИТР, занятых на работах;
- проведено ознакомление с инструкцией по испытанию;
- смонтирован наполнительно-опрессовочный агрегат с обвязкой;  смонтированы манометры за пределами охранной зоны;
- смонтированы самопищащие приборы регистрации давления;
- расставлены дежурные посты наблюдения и аварийные бригады;
- налажена надежная система связи.

Полость трубопровода до проведения испытания должна быть очищена от окалины и грата, а также от случайно попавших при строительстве внутрь трубопровода грунта, воды и различных предметов.

В результате проведения анализа установлено, что степень риска на газопроводе является допустимой.

Тем не менее, при вводе в эксплуатацию газопровода требуются специальные меры по контролю и обеспечению безопасности как опасного производственного объекта:

- должны быть внесены дополнения в программы производственного контроля газопровода с планом контрольных инспекций, проверок и дефектоскопического контроля;
- вводимый в строй объект должен быть включен в план ликвидации аварийных утечек газа и поставлен на учет газоспасательным службам.

Указанные мероприятия выполняются эксплуатирующей организацией.

## **25.11. Мероприятия по промышленной безопасности опасного производственного объекта, по предупреждению, локализации и ликвидации возможных аварий**

По окончании строительно-монтажных работ опасный производственный объект должен быть идентифицирован, после приемки в эксплуатацию – зарегистрирован в государственном реестре опасных производственных объектов.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, должна иметь лицензию Комитета по экологическому и технологическому надзору РК на соответствующий вид деятельности.

Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации возможных аварий предусматривают:

- Предприятие обязано иметь:
  - обученный аттестованный персонал в соответствии со штатным расписанием;
  - нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы, устанавливающие требования по безопасному ведению работ на опасном

производственном объекте.

- Предприятие обязано осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
- Предприятие обязано разработать систему мероприятий, направленных на предотвращение проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц.
- Предприятие обязано иметь договор на обслуживание с профессиональными аварийно-спасательными службами или с профессиональными аварийно-спасательными формированиями, а в случаях, предусмотренных законодательством Республики Казахстан, наличие собственных профессиональных аварийно-спасательных служб и иметь резерв финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий.
- Предприятие обязано заключить договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.
- Предприятие обязано организовать анализ причин возникновения аварий и инцидентов на опасном производственном объекте.

Предприятие обязано проводить экспертизу промышленной безопасности сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.

## 25.12. Технико-экономические показатели

В проекте предусмотрена прокладка подземного газопровода среднего давления из полиэтиленовых труб по ГОСТ 50838-91 и прокладка внутриплощадочная и внутрицеховая из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 – 91

- трубы ПЭ100 SDR11 225x20,4мм – 2040 метров,
- стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 – 91 Ø57x3,0 – 250 метров;
- стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 – 91 Ø108x4,0 – 50 метров
- стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 – 91 Ø133x4,0 – 50 метров
- стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 – 91 Ø159x4,5 - 90 метров
- стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 – 91 Ø219x4,5 - 16 метров

Также в проекте предусмотрена наружная установка ШУУРГ-05-Р-2500 и ГРПШ-ГСГО

(поз.13 по ГП)

Внутри промышленного здания предусмотрена установка измерительных узлов и газораспределительных установок:

- ШРП 05 - 2У1(в помещении котельной)
- ШРП 2А-02Б (для дожига и очистки газов вагранки)
- ШРП 13 - 2Н - У1 (для производственной линии)

Предусмотрены счетчики:

- RVG G100; Ду80; Диапазон (1:80); Qmin=9,6 м3/час; Qmax= 480 м3/час – 1шт.
- RVG G160; Ду50; Диапазон (1:50);Qmin=6 м3/час;Qmax=300 м3/час – 1шт
- RVG G160; Ду80; Диапазон (1:50); Qmin=6 м3/час; Qmax=300 м3/час – 1шт
- RVG G100; Ду80; Диапазон (1:80); Qmin=2,0 м3/час; Qmax=160 м3/час - 2шт

Предусмотрены отключающие устройства:

- КШ150ф(Ст.20;09Г2С) dy 150 мм Ру 1,6 Мпа - 2 шт
- КШ125ф(Ст.20;09Г2С) dy 125 мм Ру 1,6 МПа - 6 шт
- КШ100ф(Ст.20;09Г2С) dy 100 мм Ру 1,6 МПа - 1 шт

- КШ80ф(Ст.20;09Г2С) dy 80 мм Ру 1,6 Мпа - 6 шт
- КШ 65ф (Ст.20;09Г2С) dy 65 мм Ру 1,6 Мпа - 2 шт.;
- КШ 50ф(Ст.20;09Г2С) dy 50 мм Ру 1,6 МПа – 8 шт.
- Кран газовый 11627п dy 20 мм Ру 1,6 МПа - 16 шт.

## **26. Проект организации строительства.**

### **26.1. Исходные данные и положения**

#### **26.1.1. Общие положения**

Настоящий проект организации строительства (далее ПОС) разработан в соответствии с требованиями нормативных документов РК:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» (по состоянию на 17.01.2018 г.);
- СН РК 1.03-101-2013, ч.1 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 1.03-102-2014, ч.2 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 1.03-03-2013 «Геодезические работы в строительстве»;
- СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;
- СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СНиП РК 5.04-18-2002 «Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ»;
- СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» (с изм. и доп. по состоянию на 01.08.2018 г.);
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- ПУЭ РК-2015 " Правила устройства электроустановок";
- ППБ РК-2017 «Правила пожарной безопасности», утвержденные постановлением Правительства РК от 09.10.2014 г. №1077 (с изм. и доп. от 29.12.2017 г.);
- «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию РК №359 от 20.12.2014 г.;

- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденные приказом министра здравоохранения РК от 16.06.2021 г № КР ДСМ-49;
- «Расчетные нормативы для составления ПОС», Часть I, Москва - 1973 г.
- также других нормативно-правовых актов, регламентирующих порядок организации строительства и выполнение требований по охране труда и техники безопасности при строительстве.

Данный ПОС рассматривает решения по организации строительства **Завода теплоизоляционных материалов по адресу: Республика Казахстан, Алматинская область, Талгарский район, Индустримальная зона «Кайрат»** и является основанием для разработки проектов производства работ (ППР) подрядной строительно-монтажной организацией. Применение настоящего ПОС в качестве ППР для производства строительно-монтажных работ не допускается. Запрещается производство строительно-монтажных работ без утвержденного ПОС и ППР. Отступления от решений настоящего ПОС в ППР без согласования Заказчика, авторского и технического надзора не допускаются.

## **26.1.2. Основание и исходные данные для разработки ПОС**

Основанием для разработки раздела организации строительства является:

- Приложение №1 к Договору на выполнение проектных и изыскательских работ;
- Архитектурно-планировочное задание KZ39VUA00530646 от 07.10.2021 г. выданное «Отделом архитектуры и градостроительства» Талгарского района.

В качестве исходных данных для выполнения Проекта организации строительства послужили следующие материалы:

- материалы инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Алматы Строй Изыскания» в мае 2021 года (Государственная лицензия № 17008493 от 10.05.2017 года);
- рабочая документация по смежным разделам проекта;
- сметная документация.

Заинтересованные стороны:

- Заказчик – ТОО «ТехноНИКОЛЬ-Центральная Азия».
- Генпроектировщик – ТОО «СП «NEFT», ГСЛ №003345.
- Генподрядчик – определяется по результатам тендера.

## **26.2. Основные проектные решения.**

### ***Производственный корпус с АБК (каменная вата)***

Конструктивная схема блоков ("Pb1" и "Pb2") имеет габаритные размеры:

Надземная часть в осях - 200,0 м. x 108,0 м.

Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

Высота до низа конструкций - 12,1 м.

Высота блоков - 14,6 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

Основной каркас - железобетонный.

Фундаменты отдельностоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами 3,6x2,4 м и 2,4x1,8 м.

Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 200 мм.

Колонны ж/б 700x400 мм. и 600x450 мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

### **Производственный корпус с АБК (завода ХPS)**

Конструктивная схема имеет габаритные размеры:

Надземная часть в осях - 162,0 м. x 48,0 м.

Подземная часть заглублена до уровня минус 1,6 м (уровень низа подбетонки).

Высота до низа конструкций - 12,1 м.

Высота блоков - 14,6 м.

Фундамент блока сооружения - монолитный железо-бетонный столбчатый отдельностоящий.

Основной каркас - железобетонный.

Фундаменты отдельно стоящие 2-х ступенчатые столбчатые приняты толщиной 300 мм и габаритами 3,6x2,4 м и 2,4x1,8 м.

Полы по грунту монолитные ж/бетонные - толщиной 200 мм.

Колонны ж/б 700x400 мм. и 600x450 мм.

Для железобетонных элементов принимается бетон класса С20/25,

**Таблица 3.1 Данные по объему СМР и трудозатратам (из смет)**

№ сметы	Наименование объектов и затрат	СМР, тыс.тенге (в ценах 2022 г) по сметам	Трудозатраты, чел-час
	<b>Пусковой комплекс №1 - завод по производству каменной ваты производительностью 1 400 000 м3/год</b>		
ОС 02-02	Производственный корпус с АБК (каменная вата) – 65%	2 226 635,393	277 446
	<b>Пусковой комплекс №2 - завод по производству экструзионного пенополистирола, производительностью 500 000 м3/год</b>		
ОС 02-01	Производственный корпус с АБК (экструзионный пенополистирол) – 35%	1 191 068,289	148 411
	ИТОГО:	3 417 703,682	425 857

### **26.3. Продолжительность строительства**

#### **Рекомендации по внедрению вахтового метода организации строительства**

В связи с необходимостью региона квалифицированными кадрами в достаточном объеме, необходимостью поддержания высоких темпов производства строительно-монтажных работ, возникает необходимость использования вахтового метода строительства.

Продолжительность вахтовой смены должна устанавливаться коллективным договором между исполнителем работ и Заказчиком, согласно трудовому кодексу РК.

Проектом применяется режим вахтового труда и отдыха с 7 часовой рабочей сменой.

Режим работы:

- Продолжительность смены – 7 часов;
- Количество смен в сутки – 3;
- Продолжительной вахтовой смены для рабочих, ИТР, служащих, МОП - 28 раб. дней + 28 дней отдыха.

**Таблица 4.1.1 - Режим вахтового труда и отдыха принятой в проекте**

№п/п	Дни недели	Продолжительность вахтового цикла в часах	
		1-ая неделя	2-ая неделя
1	Понедельник	21	21
2	Вторник	21	21
3	Среда	21	21
4	Четверг	21	21
5	Пятница	21	21
6	Суббота	21	21
7	Воскресенье	ВВ	В
<b>Отработано, часов</b>		<b><math>\Phi_q = 252</math></b>	

**Таблица 4.1.2 - Нормальная продолжительность работы**

№п/п	Дни недели	Продолжительность вахтового цикла в часах	
		1-ая неделя	2-ая неделя
1	Понедельник	8	8
2	Вторник	8	8
3	Среда	8	8
4	Четверг	8	8
5	Пятница	8	8
6	Суббота	В	В
7	Воскресенье	В	В
<b>Отработано, часов</b>		<b><math>H_q = 80</math></b>	

### **26.4. Организационно-технологическая схема строительства**

#### **26.4.1. Общие условия**

Производство работ осуществляется подрядным способом силами генподрядной организации с привлечением специализированных субподрядных организаций. Подрядная организация определяется на конкурсной основе. Проектом предусмотрено круглогодичное производство СМР.

Принятая организационно-технологическая схема направлена на соблюдение установленного графика строительства и качественное выполнение комплекса строительно-

монтажных работ в технологической последовательности, с соблюдением требований по охране труда и окружающей среды.

Подготовка организации строительства включает в себя:

- общая организационно-техническая подготовка к строительству;
- инженерная подготовка;
- мобилизационный период;
- оперативно-диспетчерское управление строительством;
- подготовительные работы на объекте.

#### **25.4.2. Общая организационно-техническая подготовка**

До начала производства основных видов работ по строительству объекта строительная организация выполняет комплекс внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ.

К выполнению работ по строительству рекомендуется привлечение строительно-монтажных организаций, принимавших участие в выполнении аналогичных работ, имеющих необходимые ресурсы и укомплектованных квалифицированными кадрами.

Снабжение строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечивается подрядчиками – исполнителями работ, с доставкой их автотранспортом. Основным методом сосредоточения строительных материалов является строительная база.

Общая организационно-техническая подготовка по строительству выполняется строительно-монтажной организацией и включает в себя:

- подготовка и заключение генерального договора подряда и договоров субподряда;
- анализ проектно-сметной документации;
- оформление финансирования строительства;
- принятие от Заказчика площадки для строительства;
- оформление разрешений и допусков на производство работ;
- заключение договоров материально-технического обеспечения;
- организация питания и медицинского обслуживания, обеспечение транспортными средствами для перевозки рабочих и инженерно-технических работников (ИТР);
- заказ и приобретение специального строительного оборудования, оснастки и приспособлений;
- издание приказа по подрядной организации о назначении ответственных лиц за подготовку, проведение и завершение основных работ;
- уточнение мест размещения площадок для складирования строительных грузов и стоянок для строительной техники;
- подготовка первичных средств пожаротушения;
- уточнение карьеров инертных строительных материалов (ИСМ);
- заключение договоров на приобретение инертных материалов (песок, щебень), на утилизацию строительных и бытовых отходов;
- обучение рабочих и ИТР по специальностям, по охране труда, безопасным методам выполнения работ, по оказанию первой доврачебной помощи, противопожарной безопасности, по работе на грузоподъемных механизмах.

#### **25.4.3. Инженерная подготовка**

В инженерную подготовку строительно-монтажной организации входят:

- разработка генподрядной и субподрядной строительными организациями проектов производства работ (ППР);
- разработка и осуществление мероприятий по организации труда и обеспечению бригад картами трудовых процессов;
- обеспечение бригад необходимыми нормокомплектами средств малой механизации, инструментами и технологической оснасткой, средствами индивидуальной защиты по профессиям;
- разработка графика строительства завода;
- составление технической документации по комплектации сооружаемого завода материальными ресурсами;
- разработка системы оперативно-диспетчерского управления строительством;
- разработка оперативных производственно-экономических квартальных и месячных планов;
- выдача задания производственной базе, комплектование строительных бригад соответствующими строительными машинами, оборудованием, инструментами, приспособлениями, оснасткой;
- подготовка инженерно-технических кадров и рабочего персонала;
- разработка мероприятий по социальному обеспечению строителей;
- подготовка и осуществление программы работ по развертыванию временной строительной базы и транспортного хозяйства;
- подготовка мероприятий по обеспечению работ в зимний период;
- подготовка службы контроля качества во время производства работ;
- согласование точек подключения водо-и электроснабжения согласно выданных ТУ;
- провести аттестацию сварщиков, применяемой технологии сварки и сварочного оборудования.

Условием начала работ является наличие:

- проекта производства работ (ППР), утвержденного Заказчиком;
- приказа по подрядной организации о назначении ответственных лиц за организацию и безопасное производство работ, за противопожарную безопасность;
- списка лиц, участвующих в производстве работ;
- документов, подтверждающих квалификацию инженерно-технического персонала и рабочих;
- документов, подтверждающих готовность подрядчика к выполнению работ повышенной опасности;
- документов, подтверждающих исправность применяемых при работе машин и механизмов и их технического освидетельствования.

#### **25.4.4. Мобилизационный период**

Мобилизационный период предполагает выполнение основных работ по подготовке к строительству:

- решение вопросов по организации перевозок техники;
- организация работы транспортных подразделений;

- организация опорного центра по ремонту техники, автотранспорта;
  - доставка материально - технических и ресурсов;
- Все вышеуказанные работы производятся специализированными подразделениями.

#### **25.4.5. Оперативно-диспетчерское управление строительством**

Система оперативно-диспетчерского управления строительством разрабатывается в соответствии с потребностями организационной схемы. Схема предусматривает согласованную работу всех участников строительства с соблюдением ими установленных плана и графика строительства, комплексной поставки основных материальных ресурсов, выполнение строительно-монтажных работ в технологической последовательности с достижением установленного качества работ, соблюдение требований правил безопасности (ПБ), пожарной безопасности (ППБ), охраны труда и охраны окружающей среды.

Система оперативно-диспетчерского управления строительством, которая разрабатывается в ППР, должна включать:

- систему оперативного управления строительством Заказчика;
- диспетчерскую службу управления производством работ Подрядчика.

Работы по организации связи на период строительства должны выполняться до начала выполнения производства работ по строительству, это своевременно обеспечит функционирование системы оперативно-диспетчерского управления выполнением работ.

Для организации оперативной связи предусматривается использование средств связи аналогично средствам связи Заказчика, обеспечивающих постоянное взаимодействие подразделений между собой, с руководством и вышестоящими организациями, а также оперативную связь в аварийных ситуациях.

#### **25.4.6. Подготовительные работы на объекте.**

До начала производства основных работ необходимо осуществить подготовку площадки строительства согласно СН РК 1.03.00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»:

- выполнить временные автодороги по створам проектируемых;
- выполнить ограждение площадки строительства и опасных зон;
- освободить площадку строительства от растительности и навала грунта;
- выполнить перенос существующих коммуникаций, расположенных в зонах строительства (при необходимости);
- подготовить площадки для складирования материалов, конструкций и оборудования и укрупнительной сборки путем планировки и уплотнения грунта, отсыпки гравием толщиной 100-150 мм с обеспечением временного отвода поверхностных вод;
- создание необходимого запаса строительных изделий и материалов;
- доставка на рабочие места сварочного оборудования, строительных машин и механизмов в сопровождении машинистов, прошедших обучение и имеющих специальные удостоверения.
- организовать противопожарные посты с оснащением их соответствующими средствами пожаротушения;
- проложить внутриплощадочные коммуникации водоснабжения и электроснабжения и выполнить их подключение к временным зданиям и сооружениям Подрядчика;

- обеспечить строительную площадку противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением (переносными прожекторами, запитываемыми от ДЭС) и средствами сигнализации;
- установка пункта мойки колес на выезде со стройплощадки;
- обеспечить площадки временными помещениями для бытового обслуживания строителей (контора, прорабские, бытовки, биотуалет и др.);
- обеспечить строителей средствами связи (подключить офисы и прорабские к местной телефонной сети, обеспечить строительный персонал переносной радиосвязью);
- выполнить геодезическую разбивочную основу.

Перед осуществлением монтажа наружного технологического оборудования должны быть подготовлены площадки для установки монтажных кранов; площадки должны быть выровнены и уплотнены до значений, соответствующих грузоподъемности кранов и общей весовой нагрузке. При недостаточной несущей способности основания следует применить в качестве подстилающих устройств железобетонные плиты.

## **25.5. Транспортная схема строительства**

Доставка материалов осуществляется автотранспортом по дорогам общего пользования с асфальтобетонным покрытием.

Излишки грунта при разработке котлованов вывозятся во временный отвал грунта, расположенный на резервных участках (пятно 1/Е и 2/М).

Для складирования материалов и оборудования используется база Подрядчика, организуемая на резервных участках стройплощадки.

Поставка технологического оборудования и мостовых кранов на стройплощадку (на базу Подрядчика) предусмотрена по железнодорожному пути, входящему в состав путевого развития.

Дальность транспортировки материалов и оборудования, согласно утвержденной Заказчиком транспортной схемы (см. Чертежи, лист 2), составляет:

<b>Наименование материалов</b>	<b>Предприятие-поставщик</b>	<b>Расстояние, км</b>
1. Щебень	с.Байсерке, ТОО «Озентас»	40
2.Песок	с.Байсерке, ТОО «Озентас»	40
3. Металлоконструкции	г..Алматы, Промзона	50
4. Товарный бетон	г..Алматы, Промзона	50
5.Оборудование и трубопроводы	г..Алматы, Промзона	50
6.Строительные отходы (мусор, излишний грунт)	Полигон ТБО г.Алматы (Боралдай)	35
7. Отвал для грунта	Временный отвал грунта	До 1
8.Грунт обратной засыпки и плодородный	Разработанный местный грунт (Определить по месту в ППР)	До 0,5
9. Суглинок	Местные карьеры	До 10
10. ПГС	Местные карьеры	До 10
11. ДСМ (дорожно-строительные материалы)	г..Алматы, Промзона	50
12. Прочие строительные материалы	г..Алматы, Промзона	50

Доставка на стройплощадку других материалов (кирпича, сборного бетона и железобетона, асфальтобетона, битума, сэндвич-панелей, кровельных и гидроизоляционных материалов, металлопроката, труб и трубных заготовок) – с объектов стройиндустрии г. Алматы – 50 км.

Исходный пункт перебазировки строительных организаций – г. Алматы.

Электроснабжение строительства осуществляется подключением к КТПН (см. Приложение №3 - Электроснабжение строительной площадки - 20/05-21-ПОС-ЭС на 6 листах).

Максимальная мощность присоединенных энергопринимающих устройств - 2x300 кВА.

Водоснабжение (в том числе, для пожаротушения) осуществляется от проектируемых сетей, возводимых в подготовительный период.

Место сбора воды после гидравлических испытаний емкостного оборудования и трубопроводов – в ливневую канализацию и очистные сооружения дождевого стока (смотри проект НВК).

## 25.6. Строительный генеральный план

### 25.6.1. Краткое описание стройгенплана

Стройгенплан разработан на основании сводного плана инженерных сетей и выполнен отдельным документом СВ-23-20-01/1\_ПОС (см. Чертежи, лист 3).

Проектом предусмотрено два въезда-выезда на территорию завода. Основной въезд-выезд со стороны Пускового комплекса №1 шириной 10 м, второй въезд-выезд на территорию завода со стороны Пускового комплекса №2 шириной 8 м.

Подъезд к участкам строительства предусмотрен по временным дорогам, прокладываемым в створе проектируемых дорог, выполненным без верхнего покрытия. При пересечении временных дорог и инженерных сетей предусмотреть футляры.

На каждом участке СМР выполняются в следующей последовательности:

Подготовительные работы: планировочные работы, прокладка подземных инженерных сетей.

Основные работы:

- отрывка котлованов;
- устройство фундаментов;
- засыпка котлованов с послойным уплотнением;
- монтаж колонн, перекрытий;
- монтаж кровли;
- монтаж наружных стен (из сэндвич-панелей);
- монтаж внутренних перегородок (из силикатного кирпича);
- устройство полов;
- прокладка внутренних инженерных сетей;
- монтаж технологического оборудования.

На строительной площадке размещены городок строителей и База Подрядчика, включающие в себя временные здания и сооружения.

В состав временных зданий и сооружений включены следующие объекты:

- материально-технический склад для кабельной продукции, комплектующих деталей и оборудования;

- модульные здания для рабочих и ИТР;
- открытые площадки для складирования материалов;
- закрытые склады и навесы;
- парковка для автотранспорта, строительной техники, механизмов и оборудования;
- мобильный резервуар воды для первичного пожаротушения емкостью 10 м<sup>3</sup>;
- площадка для мойки колес;

- контейнеры для бытового мусора;
- биотуалеты.

## **25.6.2. Организация строительно-технологических процессов**

Планировка территории выполняется отсыпкой привозного грунта до проектных отметок.

Экскавация котлованов под фундаменты и траншей при прокладке подземных сетей выполняется экскаватором с обратной лопатой с ковшом емкостью до 0,65 м<sup>3</sup>. Обратная засыпка выполняется бульдозером.

Общестроительные работы (монтаж ж/б фундаментов и строительных конструкций зданий) выполняются с помощью автокранов г/п 6,3-25-50 т. Бетон доставляется миксерами с предприятий стройиндустрии г.Алматы. Подача бетона – в бадье на крюке крана или с помощью бетонанасоса. Уплотнение бетона - с помощью электровибраторов.

Обеспыливание территории и поливка грунта при уплотнении выполняется передвижной автоцистерной.

Обеспечение техники и оборудования (экскаваторы, бульдозеры, компрессоры и пр.) горюче-смазочными материалами предусмотрено топливозаправщиками (по мере необходимости).

Питание рабочего персонала строителей производится в столовой в городке строителей.

На строительной площадке предусмотрен медицинский пункт. В случае несущественных травм работников или ситуации, связанной с оказанием первой медицинской помощи, в вагончиках имеются медицинские аптечки. Для более сложных ситуаций или в случаях получения серьезной травмы на участках работ пострадавшего доставляют в медпункт и при необходимости вызывают скорую медицинскую помощь.

## **25.6.3. Методы производства основных строительных работ**

Все строительно-монтажные работы будут проводиться в соответствии с планом-графиком, утвержденным Заказчиком, который разрабатывается в составе ППР.

Для сокращения затрат на складирование материалов проектом принимается в качестве основной схемы производства работ "с колес".

Детальная разработка методов производства работ выполняется строительной организацией в проекте производства работ. Выбор кранового оборудования для выполнения работ осуществить с учетом анализа следующих параметров: грузоподъемность, высота подъема, вылет стрелы, положение наиболее тяжелых и удаленных элементов, стоимость машино-часа.