

Республика Казахстан



## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕУПОРНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ТОО "SEVEN REFRACTORIES ASIA"»**

**Караганда, 2025 г.**

**СВЕДЕНИЯ**  
**о соответствии принятых решений действующим нормам**

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания (сооружения), а так же соответствует требованиям экологических и санитарно-гигиенических норм и правил.

**СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА**

№ п/п	Том, альбом	Содержание	Страницы
1	2	3	4
1	Том 1	Паспорт проекта	
2	Том 2	Общая пояснительная записка	
3	Том 3	Расчет конструкций	
4	Рабочие чертежи	ГТ – Генплан и транспорт ТХ – Технологические решения АР – Архитектурные решения КЖ – Конструкции железобетонные КМ1 – Конструкции металлические КМ2 – Конструкции металлические КМ3 – Конструкции металлические ОВ – Отопление, вентиляция и кондиционирование ВК – Водопровод и канализация ЭМ – Электросиловое оборудование ПС – Пожарная сигнализация НВК – Наружные сети водопровода и канализации ТС – Тепловые сети ЭС – Электроснабжение ЭН – Внутриплощадочные сети электроснабжения и электроосвещения	

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Введение</b>
<b>2</b>	<b>Основание для разработки проекта и исходные данные для проектирования</b>
2.1	Исходные данные для проектирования
2.2	Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства
2.3	Нормативный срок продолжительности строительства
<b>3</b>	<b>Генеральный план</b>
3.1	Характеристика площадки строительства
3.2	Архитектурно-планировочные решения
3.3	Инженерная подготовка
3.4	Благоустройство и озеленение
3.5	Рекультивация земель, нарушенных при строительстве
<b>4</b>	<b>Архитектурно-строительные решения</b>
4.1	Общие данные
4.2	Климатические и инженерно-геологические условия района строительства
4.3	Архитектурно-строительные решения
4.4	Наружная отделка
4.5	Внутренняя отделка
4.6	Противопожарные мероприятия
4.7	Конструктивно - строительные решения
4.8	Защита строительных конструкций
4.9	Основные технико-экономические показатели
<b>5</b>	<b>Технологические решения</b>
5.1	Назначение, режим работы и объемы производства
5.2	Основные положения по организации и технологии производства
5.3	Характеристика производимой продукции
5.4	Характеристика исходного сырья
5.5	Производственный цех N1
5.6	Производственный цех N2
5.7	Механизация и автоматизация технологических процессов и управления производством
5.8	Контроль качества продукции
5.9	Мероприятия по технике безопасности, охране труда и окружающей среды
5.10	Перечень использованной нормативной литературы
<b>6</b>	<b>Отопление и вентиляция</b>
6.1	Общие указания
6.2	Отопление, теплоснабжение
6.3	Вентиляция
6.4	Указания по монтажу
<b>7</b>	<b>Водоснабжение и канализация</b>
7.1	Общие указания
7.2	Основные показатели по чертежам водопровода и канализации
<b>9</b>	<b>Наружный водопровод и канализация</b>
<b>10</b>	<b>Электротехнические решения</b>
10.1	Силовое электрооборудование и электрическое освещение
10.2	Наружное электроосвещение
10.3	Внутриплощадочное электроснабжение
10.4	Электроснабжение
10.5	Основные показатели проекта

<b>11</b>	<b>Пожарная сигнализация</b>

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

**Наименование проекта:** Пояснительная записка "Технологическая схема производства огнеупорных материалов ТОО "Seven Refractories Asia""

**Адрес:** Карагандинская обл., Бухар-Жырауский р-он, Доскейский аульный округ, аул Доскей, территория СЭЗ "Сарыарка".

**Заказчик:** ТОО «Seven Refractories Asia»

## **2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ**

### **2.1 Характеристика площадки строительства**

Участок завода расположен по адресу Карагандинская область, Бухар-Жырауский район, Доскейский аульный округ, аул Доскей, СЭЗ “Сары-Арка”.

Площадка строительства имеет неправильную форму и ограничена:

- с севера существующей автодорогой;
- с запада существующей железной дорогой;
- с востока автомобильной дорогой;
- с юга свободной от застройки территорией.

Площадь участка в границе отвода составляет – 4,9885 га, в том числе:

- в пределах ограждения – 2,8215 га;
- за пределами ограждения – 0.2524 га.

Транспортная связь осуществляется автомобильным и железнодорожным транспортом.

Рельеф проектируемого участка представляет собой холмистую равнину. Абсолютные отметки земли колеблются в пределах 53,52-546,00 м. Превышение максимальной отметки над минимальной составляет -2,48м.

Климат района резко континентальный. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, с часто наблюдающимися сильными ветрами и метелями. Лето короткое и жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения.

Средняя месячная температура в январе -14,5<sup>0</sup>С, в июле +20,4<sup>0</sup>С.

Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год по г. Караганде и Карагандинской области, равно 299 мм.

Согласно СНиП РК 2.04.01-2001 района по весу снегового покрова – III.

Среднегодовая скорость ветра равна 5,5 м/сек. Количество дней с ветром в году составляет 280 – 300.

Согласно СНиП РК 2.04.01-2001:

- номер района по средней скорости ветра за зимний период – 5;
- номер района по давлению ветра – III.

Нормативная глубина промерзания для г. Караганды и Карагандинской области – 170 см для глинистых грунтов.

Средняя глубина проникновения “0” в почву - 193 см.

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 62%.

### **2.2 Архитектурно-планировочные решения**

Генеральный план решен с учетом технологической взаимоувязки объектов, внешних транспортных связей, в соответствии с санитарными и противопожарными нормами строительного проектирования.

Согласно заданию на проектирование на территории завода запроектированы следующие здания и сооружения:

- завод по производству огнеупорных материалов;
- контрольно-пропускной пункт;

- блочно-модульная котельная;
- групповая газовая установка;
- комплектная трансформаторная подстанция;
- ограждения;
- стоянка на 10 легковых автомобилей;
- стоянка на 8 легковых автомобилей;
- стоянка на 9 легковых автомобилей;
- площадка для контейнеров твердых бытовых отходов.

Здание завода занимает центральное место. Восточнее здания завода запроектированы блочно-модульная котельная со складом топлива. В северо-западной части участка запроектирована комплектная трансформаторная подстанция.

На территории завода запроектированы два въезда. При главном въезде на территорию запроектирован контрольно-пропускной пункт. На предзаводской территории, перед главным въездом предусмотрены стоянки для посетителей на 8 и 9 автомобилей. Напротив входа в административную часть здания завода предусмотрена стоянка для сотрудников.

Планировка проездов учитывает технологические и противопожарные требования, удобство маневрирования. На территории проезды предусмотрены с асфальтобетонным покрытием.

В северо-восточной части участка установлена площадка для контейнеров ТБО.

Ограждение комплекса запроектировано из металлических сетчатых панелей по металлическим столбам, высотой 2.00 м. Ограждение территории совпадает с границей участка по акту отвода. В ограждении запроектированы железнодорожные ворота В=4,90м (1 шт.) и автомобильные ворота В=4,50(2шт.).

### **3.3 Инженерная подготовка**

При разработке плана организации рельефа учитывались существующие отметки прилегающей территории.

Проектные отметки зданий, проездов, площадок определены в результате проработки плана организации рельефа и приведены на чертеже ГТ-3. Вертикальная планировка выполнена сплошная, методом проектных горизонталей.

Уклоны спланированной поверхности по площадке приняты от 5‰ до 26‰. Планировка территории решена в насыпи.

Водоотвод на территории завода решен двумя способами:

- открытым - по проезжей части и площадкам с дальнейшим выпуском на существующую автодорогу;
- закрытым - сбор поверхностных вод осуществляется в водоотводной лоток (район железной дороги) и в дождеприемные колодцы, расположенные вдоль бортового камня проезжей части. Из дождеприемников поверхностные воды поступают в сеть ливневой канализации.

### 3.4 Благоустройство и озеленение

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий на площадке предусматриваются мероприятия по благоустройству территории.

На территории завода огнеупоров предусмотрены следующие типы покрытий:

- проезды – асфальтобетон (тип I);
- тротуары - тротуарный камень (тип 1) и асфальтобетон (тип 2);
- площадка для отдыха - гравийно-песчаная смесь (тип 3);

По контуру проездов, тротуаров и площадок проектом предусмотрено устройство бортового камня БР100х30х15 и БР100х20х8.

У входов в здание завода предусмотрена установка урн. На площадках для отдыха - скамеек и урн. Так же на территории комплекса проектом предусматривается устройство площадки для мусоросборников с контейнерами ТБО.

Озеленение является одним из важных видов благоустройства, создавая ландшафтную привлекательность. По своему функциональному назначению проектируемые зеленые насаждения выполняют защитную и декоративную цели.

Озеленение рекомендуется выполнить в виде рядовой посадки деревьев и групповой посадки кустарников. Ассортимент древесных пород - береза, клен татарский; кустарниковых пород – сирень, лапчатка, кизильник.

Для уменьшения пылящих поверхностей свободную от застройки территорию рекомендуется засеять многолетними травами.



### 3 АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

#### 3.1 Общие данные

Пояснительная записка "Технологическая схема производства огнеупорных материалов ТОО "Seven Refractories Asia"" разработана на основании задания на проектирование с учетом требований нормативных документов, действующих на территории РК:

- СНиП РК 3.02-09-2010 «Производственные здания».
- СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания».
- СНиП 2.11.01-85\* «Складские здания».
- СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности».  
(утвержден постановлением Правительства РК от 16.01.2009г. №16).

#### 3.2 Климатические и инженерно–геологические условия района строительства

##### *Климат*

Климатическая характеристика приводится по СНиП 2.04-01-2010 «Строительная климатология» и по м/с «Караганда».

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и жарким сухим летом. Максимальная абсолютная температура воздуха 39°C, абсолютная минимальная температура -40°C.

Расчетная температура воздуха самой холодной пятидневки по Карагандинской области – -35 градусов с обеспеченностью 0,98 и температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 -39 градусов, температура воздуха наиболее 6 холодных суток с обеспеченностью 0,92 -37 градусов.

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °C

Метеоданные. Месяц.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год. средн.
Температура, °C.	-14,5	-14,1	-8,2	4,1	12,7	18,3	20,4	18,0	11,9	3,0	-6,6	-12,8	2,7

Продолжительность периода со средней температурой воздуха  $t \leq 8^\circ\text{C}$  составляет 214 суток (227 для зданий дошкольных учреждений), а средняя температура воздуха -6,9 °C.

Количество осадков выпадающих за зимний период (ноябрь-март) – 92 мм. За летний период (апрель-октябрь) – 223мм, среднее количество годовых осадков в г. Караганде равно 315 мм.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 78%.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 53%.

Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль: юго-западное со средней скоростью 4,9 м/сек, максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь - 5,3 м/сек. Преобладающее направление ветра за июнь-август – северное с минимальной из средних скоростей по румбам за июль 3,8 м/сек. Количество дней с ветром в году составляет 280 – 300.

Наименьшая относительная влажность бывает в летние месяцы (53%), наибольшая – зимой (78%).

Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в теплое время с мая по сентябрь.

Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную поверхность при безоблачном небе МДж/м<sup>2</sup>.

Месяц.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МДж/м <sup>2</sup> .	207	324	565	702	862	881	877	736	589	406	254	184

Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на вертикальную поверхность(по месяцам и сторонам света) при безоблачном небе МДж/м<sup>2</sup>.

Месяц.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ориентация												
С	-	-	-	112	165	205	197	132				
СВ / СЗ	-	-	175	254	332	362	335	270	195	125		
В / З	174	228	381	443	499	492	494	451	372	283	192	147
ЮВ / ЮЗ	423	452	579	536	529	504	473	518	529	508	424	361
Ю	560	595	692	543	440	371	398	477	561	625	597	536

По климатическому районированию для строительства территория расположена в районе I В.

По снеговым нагрузкам территория относится к III району.

По средней скорости ветра в зимний период относится к V району.

По давлению ветра территория относится к IV району.

Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов – 172 см. Средняя глубина проникновения «0» в грунты: для глинистых грунтов - 193 см, песчаных грунтов- 225см, щебенистых и крупнообломочных грунтов- 255см СНИП 2.04-01-2010 и СНИП РК 5.01-01-2002 п.2.26,2.27.

### **Инженерная геология**

Согласно материалов об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ИП «ИВАНИЛОВА Т.В.» серия 08915 N0015084 В 2015г. В основании свайных фундаментов выявлены следующие слои:

- 1 - Суглинки (твердые)  $\rho_n = 1,95 \text{ г/см}^3$ ;  $C_n = 0,049 \text{ МПа}$ ;  $\varphi_n = 22^\circ$ ,  $E = 12,1 \text{ МПа}$
- 2 - Пески средней крупности  $\rho_n = 1,71 \text{ г/см}^3$ ;  $C_n = 0,002 \text{ МПа}$ ;  $\varphi_n = 38^\circ$ ,  $E = 40 \text{ МПа}$
- 3 - Супеси (пластичные и текучие).  $\rho_n = 2,03 \text{ г/см}^3$ ;  $C_n = 0,026 \text{ МПа}$ ;  $\varphi_n = 7^\circ$ ,  $E = 8,9 \text{ МПа}$
- 4 - Глины (твердые и полутвердые). Глины проявляют набухающие свойства.  $\rho_n = 1,99 \text{ г/см}^3$ ;  $C_n = 0,074 \text{ МПа}$ ;  $\varphi_n = 22^\circ$ ,  $E = 13,1 \text{ МПа}$ .

За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола производственного цеха, что соответствует абсолютной отметке 546,24 на генплане.

Грунты по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям из бетона на портландцементе являются слабоагрессивными ( $SO = 580 \text{ мг/кг}$ ,  $Cl = 287,5 \text{ мг/кг}$ )

Грунтовые воды вскрыты на глубине 1,70-5,44м от природного рельефа (установившийся уровень). Расчетный уровень грунтовых вод принят на 1.0м выше установившегося, что соответствует абс. отм. 542,68-550,36м. По отношению к железобетонным конструкциям грунтовые воды слабоагрессивные. ( $SO = 383,0 \text{ мг/л}$ ;  $Cl = 262,75 \text{ мг/л}$ )

### **3.3 Архитектурно-строительные решения**

Архитектурно-планировочные решения здания приняты на основе генерального плана, эскизного проекта и с учетом технологических решений.

Проектируемый завод по производству огнеупорных материалов представляет собой двухпролетное одноэтажное здание с двухэтажной вставкой административно-бытового корпуса. Форма здания в плане - прямоугольник с размерами в осях 125,4х48,0 м. Пролеты здания выполнены по 24,0 м.

Грузоподъемного оборудования в здании нет.

Пространственная структура здания обеспечивает четкое разделение людских потоков и технологических процессов. Каждая функциональная зона отделена планировочно, изолирована и обеспечена самостоятельными выходами. Доступ в производственное здание маломобильных групп населения ограничен.

Состав здания по назначению:

1. В осях 1-3 административно-бытовая часть здания. Выполнена двухэтажной. Высота первого этажа – 3,3 м; высота второго этажа до низа строительных конструкций – 3,05 м. В данной части размещены:

- вестибюль
- лаборатория
- гардероб для персонала
- комнаты приема пищи для рабочих и административного состава
- санузлы
- душевые
- слесарная мастерская
- кабинеты администрации
- конференц-зал
- узел ввода
- комната связи

Связь между этажами осуществляется по лестничной клетке 1-го типа. Так же второй этаж обеспечен открытой эвакуационной лестницей.

2. В осях 4-8 размещен склад готовой продукции. Высота помещения до низа строительных конструкций – 5,8 м. Кроме склада в этой зоне размещены помещения компрессорной и электрощитовой.

3. В осях 9-16 размещена производственная часть здания:

- Производственный цех №1
- Производственный цех №2
- Помещение с баком масла
- Венткамера

Высота помещения до низа строительных конструкций – 6,85 м.

4. В осях 17-25 запроектированы два склада сырья. Высота помещения до низа строительных конструкций – 4,5 м.

В здании предусмотрены: механическая приточно-вытяжная вентиляция, отопление, горячее и холодное водоснабжение, электроснабжение, пожарная сигнализация.

### **3.4 Наружная отделка**

Цоколь облицовывается профлистом синего цвета. Стены выполнены из панелей сэндвич окрашенных в заводских условиях в серый цвет.

Витражи, козырьки, наружная лестница – синего цвета.

Цветовое решение фасадов см. лист АР-1 и эскизный проект.

### **3.5 Внутренняя отделка**

Внутренние поверхности каменных стен и перегородок оштукатуриваются, железобетонные стены затираются, гипсокартонные перегородки шпатлюются и подготавливаются к окрашиванию.

Стены, в зависимости от функционального назначения помещений, окрашиваются вододисперсионными и масляными красками, облицовываются глазурованной плиткой.

Полы в здании запроектированы бетонные, с покрытием из керамогранитной и керамической плитки, а так же из коммерческого линолеума.

Потолки в технических помещениях затираются, после чего производится вододисперсионная окраска. В производственных и складских помещениях потолок представляет собой профлист по стальным прогонам. В помещениях административной части, предназначенных для пребывания посетителей и персонала запроектирован подвесной потолок «Армстронг» и гипсокартонный потолок.

Подробную ведомость отделки помещений см. лист АР-1.

### **3.6 Противопожарные мероприятия**

Здание завода по производству огнеупорных материалов запроектировано согласно СНиП РК 2.02-05-2009 “Пожарная безопасность зданий и сооружений”, Техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности», СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей при пожаре», СНиП РК 3.02-09-2010 «Производственные здания», СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания», СНиП 2.11.01-85\* «Складские здания».

Здание относится ко II уровню ответственности.

Административно-бытовая часть здания в осях 1-3 выполнена II степени огнестойкости. Остальное здание относится к IIIа степени огнестойкости.

Класс функциональной пожарной опасности здания — Ф4.3; Ф5.1; Ф5.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – «СО».

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности – «В, Г, Д».

Проектом предусмотрена защита металлического каркаса административно-бытовой части здания и противопожарных стен от воздействия огня: колонны каркаса до низа балок окрашены огнезащитным составом (предел огнестойкости – 120 мин). Балки перекрытий окрашиваются огнезащитным составом (предел огнестойкости – 45 мин).

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, а также необходимой шириной эвакуационных путей.

Пожароопасные помещения и инженерно-технические помещения выгорожены противопожарными перегородками с дверями необходимого предела огнестойкости.

Вставка административно бытовой части отделена от производственной части противопожарной стеной 1-го типа. Складские помещения выгорожены перегородками 1-го типа.

Выходы со второго этажа здания обеспечены по рассредоточенным лестницам 1-го и 3-го типов. Доступ на кровлю обеспечен по пожарно-эксплуатационной лестнице 3-го типа и стремянке П1 расположенным на расстоянии не более 200 м по периметру здания. На кровле на перепадах высот установлены стремянки.

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости конструкций необходимо:

- заделка сквозных отверстий в противопожарных преградах материалами, не снижающими предел огнестойкости конструкции;
- обеспечение противопожарных дверей, дверей лестничной клетки и коридоров приборами самозакрывания и уплотнениями в притворах.

Здание оборудуется системой автоматической пожарной сигнализации, системой оповещения о пожаре, противопожарным водопроводом и системой дымоудаления.

### 3.7 Конструктивно - строительные решения

Здание завода выполнено в металлическом каркасе.

Колонны - сварные, коробчатого и двутаврового сечения.

Балки перекрытия и покрытия - сварные и прокатные двутавры.

Фундамент – свайный с монолитным железобетонным ростверком.

Перекрытия – монолитные железобетонные плиты по несъемной опалубке из профлиста.

Наружные и часть внутренних стен выполнены из панелей сэндвич. Так же внутренние стены выполняются из пенобетонных блоков ( $D=600 \text{ кг/м}^3$ ) толщиной 400 мм, кирпичные толщиной 250 мм.

Перегородки - из одинарного керамического кирпича толщиной 120 мм и гипсокартонные толщиной 100 мм.

Крыша здания — плоская совмещенная с покрытием из пвх-мембраны. Водосток - внутренний организованный.

Витражные блоки – алюминиевые, оконные блоки в одинарном ПВХ переплете.

Ворота – металлические распашные с калитками.

Наружные двери — витражные в алюминиевых переплетах и стальные.

Внутренние двери – деревянные. Двери в технических помещениях и противопожарных преградах – противопожарные.

Принятые в проекте конструктивные решения по теплоизоляции обеспечивают тепловую защиту здания и энергосбережение. Здание запроектировано таким образом, что при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений обеспечивается эффективное и экономичное расходование энергетических ресурсов.

### 3.8 Защита строительных конструкций

- Поверхности всех конструкций, соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячим битумом БН 70/30 за два раза по холодной битумной грунтовке;
- по верху фундаментов выполняется гидроизоляция из цементно-песчаного раствора состава 1:2 с уплотняющими добавками;
- вокруг здания устраивается бетонная отмостка по щебеночному основанию.
- Все металлические конструкции должны быть окрашены в соответствии с указаниями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии».

### 3.9 Основные технико-экономические показатели

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| • Площадь застройки    | - 6 540,0 м <sup>2</sup>  |
| • Общая площадь здания | - 6 679,0 м <sup>2</sup>  |
| • Строительный объем   | - 45 649,2 м <sup>3</sup> |

## 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Исходными данными для разработки технологических решений проекта «Завод по производству огнеупорных материалов» послужили следующие документы:

- техническое задание на проектирование;
- архитектурно-строительные чертежи шифр 03-02-2015-1-АР, разработанные ТОО «Проектинжиниринг»;
- документация на основное технологическое оборудование, предоставленная заказчиком.

Проектные решения приняты в соответствии с действующими на территории РК нормами и требованиями правил безопасности.

Технологическая часть проекта разработана в соответствии с нормами, правилами и инструкциями, регламентирующими проектирование, строительство и эксплуатацию предприятий по производству сухих огнеупорных смесей и пластичных масс.

Перечень использованной нормативной документации приведен в конце настоящего раздела.

### 4.1 Назначение, режим работы и объемы производства

Проектируемый завод по производству огнеупорных материалов предназначен для обеспечения огнеупорными материалами отраслей промышленности, где используются повышенные температуры. К ним относятся: производство стали, меди, алюминия, цементная и стекольная промышленность, литейное производство и машиностроение, энергетика, мусоросжигающие заводы и т.д.

В соответствии с заданием на проектирование проектом предусматривается выпуск сухих огнеупорных смесей (линия CASTABLE L1) и пластичных огнеупорных масс (линия THC L2).

Режим работы завода:

- количество рабочих суток в году 253;
- то же по выгрузке сырья и материалов с железнодорожного транспорта 365;
- количество рабочих смен в сутки 3;
- количество рабочих смен в сутки по приему сырья и материалов с железнодорожного транспорта 3;
- продолжительность рабочей смены, ч 8

Планируемый объем производства сухих огнеупорных смесей – 16000 т в год, пластичных огнеупорных масс – 8000 т в год.

### 4.2 Основные положения по организации и технологии производства

В основу организации производства положены прогрессивные методы с максимальной механизацией и автоматизацией производственных процессов, с использованием современного импортного высокопроизводительного оборудования.

Исходя из программы предприятия и наиболее рациональной схемы организации производства сухих огнеупорных смесей и пластичных огнеупорных масс заданных объемов, условий площадки, пожеланий заказчика, запроектировано одноэтажное, двухпролетное здание, размером в плане по осям 125,4×48,0м.

В составе завода предусматривается полный набор основных и складских помещений, оборудования, обеспечивающий выполнение всех работ, связанных с производственной деятельностью.

В здании предусмотрены: склад сырья №1; склад сырья №2; производственный цех №1; производственный цех №2; помещение с баком масла; венткамера; склад готовой продукции; электрощитовая; компрессорная; венткамера; лаборатория; комната мастера; узел ввода; комната приема пищи; мужской гардероб для уличной, домашней и спецодежды; душевые; санузлы; кладовая уборочного инвентаря; слесарная мастерская.

На перекрытии +3.300 в осях 1-3 размещены: офисные помещения для ИТР; конференц-зал; комната приема пищи; санузлы.

#### 4.3 Характеристика производимой продукции

Современные огнеупорные материалы состоят из большого числа компонентов (до 30 компонентов).

Сухие огнеупорные смеси относятся к группе неформованных огнеупоров.

В зависимости от назначения сухие огнеупорные смеси делятся на следующие виды: набивные массы, для заливки, для напыления.

В зависимости от компонентов смеси могут иметь белый, серый, черный и зеленый цвет.

Сухие огнеупорные смеси представляют собой сыпучее вещество, при перемешивании с водой которое превращается в вязкую массу и твердеет на воздухе. Потребность в воде для различных марок разная от 3 до 20%. После затвердевания смесь в зависимости от марки может иметь теплостойкость до 1600°C. Прочность также может варьироваться в зависимости от марки и температуры эксплуатации.

Огнеупорная смесь поставляется в двух вариантах:

- сухая смесь, полностью готовая к использованию;
- двухкомпонентная смесь – наполнитель и вяжущее отдельно в фирменном мешке.

Смеси должны храниться в сухих, хорошо вентилируемых помещениях. Гарантийный срок хранения смесей - 6 месяцев. После истечения этого срока следует перед использованием проверить их качество путем испытания опытных образцов. В холодное время необходимо перед использованием выдержать мешки при температуре более 15°C по меньшей мере в течение двух суток.

Пластичные массы – это смеси, состоящие из предварительно замешанных огнеупорных смесей, смачивающих компонентов и других примесей. Они представляют собой пластичный материал, который твердеет при высоких температурах.

Пластичные массы применяются для закрытия леточных отверстий металлургических агрегатов - доменных печей, ферросплавных печей и т. д.

Поскольку пластичные массы разрабатываются под специфические условия эксплуатации доменных печей, компания «Seven Refractories» разработала три типа пластичных масс соответствующие различным требованиям:

- **Seven tap 200** – содержит: 48% глинозема и 29% SiC+C. Seven tap 200 предназначена для применения в доменных печах малого и среднего объема;
- **Seven tap 300** - повышенное содержание анти абразивных компонентов снижает разгар лётки и подходит для доменных печей среднего и большого объема, где воздействие высоких температур и высокого давления является ключевыми факторами;
- **Seven tap 400** - леточная масса высшего качества с высоким содержанием SiC, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> и углерода, отлично подходит для доменных печей с высокоинтенсивными условиями эксплуатации, где сочетание скорости и продолжительности выпуска является ключевым фактором при выборе леточной массы.

#### 4.4 Характеристика исходного сырья

В качестве сырья для огнеупорных смесей и пластичных масс выступают следующие материалы:

**Огнеупорные материалы – L1**

Материал	Спецификация	Происхождение		Размеры	Годовое потребление, т/год
		А	В		
Боксит	$Al_2O_3 \geq 85\%$	Китай		Крупная и мелкая фракция	1500
Коричневый корунд	$Al_2O_3 \geq 95\%$	Китай	Россия	Крупная и мелкая фракция	1800
Белый корунд	$Al_2O_3 \geq 99\%$	Китай	Венгрия	Крупная и мелкая фракция	500
Шамот	$Al_2O_3 \geq 42\%$	Китай	Украина	Крупная и мелкая фракция	300
Шамот СО 60	$Al_2O_3 \geq 58\%$	Китай	США	Крупная и мелкая фракция	800
Шамот СО 47	$Al_2O_3 \geq 46\%$	Китай	США	Крупная и мелкая фракция	150
Андалузит 60	$Al_2O_3 \geq 58\%$	Южная Африка	Китай	Крупная и мелкая фракция	700
Глинозем	$Al_2O_3 \geq 10\%$	Германия	Китай	Только мелкая фракция 0-0,7	120
Муллит	$Al_2O_3 \geq 69\%$	Германия	Китай	Крупная и мелкая фракция	100
Шпинель	$MgO > 70\%$	Словения	Китай	Крупная и мелкая фракция	250
Аморфный (бесформенный) графит	$C \geq 85\%$	Россия	Китай	Только мелкая фракция 0-0,02	120
Алюминооксидные порошки	$Al_2O_3 \geq 99\%$	Индия	Германия	Только мелкая фракция 0,045	4000
Пластинчатый глинозем	$Al_2O_3 \geq 99.4\%$	Китай	Словения	Крупная и мелкая фракция	2000
Кианит	$Al_2O_3 \geq 54\%$	США	Китай	Только мелкая фракция 0-0,30	300



Материал	Спецификация	Происхождение		Размеры	Годовое потребление, т/год
		А	В		
Карбид кремния	SiC $\geq$ 97%	Россия	Китай	Крупная и мелкая фракция	1800
Восстановленный диоксид циркония		Россия	Европа	Крупная и мелкая фракция	300
Глиноземный цемент низкой концентрации (->40%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >40%	Хорватия	Китай	Только мелкая фракция 0-0,045	150
Глиноземный цемент высокой концентрации (->50%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >50%	Китай	Польша	Только мелкая фракция 0-0,045	150
Глиноземный цемент высокой концентрации (->80%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >80%	Польша	Нидерланды	Только мелкая фракция 0-0,045	150
Глиноземный цемент высокой концентрации (>70%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >70%	Китай	Польша	Только мелкая фракция 0-0,045	1000
Фосфорная кислота		Россия	Казахстан		20
Полифосфат натрия		Германия	Китай	0,15	15
Алюминиевый порошок	Al $\geq$ 98%	Словения	Казахстан	Только мелкая фракция 0-0,070	60
Углеродная сажа	C $\geq$ 97%	Россия	Китай	Только мелкая фракция 0,045	80
Кремниевый порошок	Si $\geq$ 95%	Бельгия	Казахстан	Только мелкая фракция 0,070	50
Кварцевая пыль	SiO <sub>2</sub> $\geq$ 96%	Германия	Норвегия	Только мелкая фракция 0,045	300
Размеры зерен: Крупная фракция: 0-1,1-3,3-6,6-10; Мелкая фракция: 0-0,02;0-0,06;0-0,2;0-0,5					

#### Леточные массы L2

Материал	Спецификация	Происхождение		Размеры	Годовое потребление
		А	В		
Боксит	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> $\geq$ 85	Китай		Крупная и мелкая	800

	%			фракция	
Коричневый корунд	$Al_2O_3 \geq 95\%$	Китай	Россия	Крупная и мелкая фракция	1000
Шамот	$Al_2O_3 \geq 42\%$	Китай	Украина	Крупная и мелкая фракция	1500
Кианит	$Al_2O_3 \geq 54\%$	США	Китай	Только мелкая фракция 0-0,30	300
Карбид кремния	$SiC \geq 97\%$	Россия	Китай	Крупная и мелкая фракция	1000
Углеродная сажа	$C \geq 97\%$	Россия	Китай	Только мелкая фракция 0,045	100
Доменный кокс	$C > 85\%$	Германия	Китай		100
Глиноземный порошок	$Al_2O_3 \geq 30\%$	Германия	Китай	Только мелкая фракция	300
Нитрид кремния	$Fe < 18\%$	Франция	Китай	Только мелкая фракция 0-0,010	300
Восстановленный мелкий коричневый корунд	$Al_2O_3 \geq 85\%$	Европа		Только мелкая фракция 0-0,2	400
Восстановленный мелкий карбид углерода	$SiC > 80\%$	Несколько		Только мелкая фракция 0,01-0,02	400
Фенольная смола	Вязк. ~ 4500 мкПа*с	Германия			500
Углеродостойкое нефть/битум	Вязк. ~ 4500 мкПа*с	Германия			600
Смазывающий компонент	Вязк. ~ 100 мкПа*с	Германия			50
<p>Для леточных масс применяется сырье только с мелким размером зерна.  Крупная фракция: 0-1, 1-3, 3-6.  Мелкая фракция: 0-0,02; 0-0,06; 0-0,2; 0-0,5</p>					

Основная часть сырья на завод доставляется ж. д. транспортом в вагонах. Для разгрузки вагонов предусмотрена рампа с навесом и пандусами. Разгрузка сырья из вагонов производится вилочными погрузчиками LINDE H25T и LINDE H35T грузоподъемностью 2,5т и 3,5т. По пандусу вилочными погрузчиками сырье транспортируется на склад сырья №1 и склад сырья №2.

Часть сырья поступает автомобильным транспортом (1 фура в день), разгрузка производится внутри складов хранения сырья.

Годовая потребность в сырье – 24065т.

Сырье со складов в производственный цех №1 и производственный цех №2 к технологическим линиям доставляется вилочными погрузчиками.

#### 4.5 Производственный цех N1

В цехе установлена линия CASTABLE L1 по производству сухих огнеупорных смесей.

Технические данные производственной линии CASTABLE L1:

Мощность установки	120кВт
--------------------	--------

Напряжение/Частота	380В/50Гц
Требуемое давление сжатого воздуха	8Bar
Потребление сжатого воздуха	210м <sup>3</sup> /ч
Диаметр входного патрубка для сжатого воздуха	38мм(NPT)
Производительность установки	2т/ч
Вместимость миксера	1200кг
Габаритные размеры (без прямка):	
Высота	8436мм
Ширина	6051мм
Длина	30140мм
Размеры прямка	
Высота	3800мм
Ширина	3800мм
Длина	3800мм
Температура при эксплуатации	+5-+40
Требования для пылеудаления	15000м <sup>3</sup> /ч при давлении-8мбар

Производство сухих огнеупорных смесей заключается в дозировании и смешивании различных компонентов заранее подготовленного сырья в смесителях принудительного действия. Полученная смесь упаковывается в водонепроницаемые мешки по 20-25кг или биг-бэги по 0,5 - 1,5тн.

Линия управляется, контролируется и регулируется с помощью промышленной автоматики основанной на системах ПЛК (программируемый логистический контроллер). ПЛК – это процессор, используемый в промышленной автоматике, который непрерывно читает входы, генерируемые датчиками, обрабатывает их, проверяет параметры на соответствие заложенным параметрам и генерирует выходы, которые активируют моторы, краны и реле и др. элементы, действия которых необходимы для управления процессом производства продукции. Прикладное программное обеспечение состоит из программы нижнего уровня, использующейся в программном логистическом контроллере и программы верхнего уровня, использующейся на персональном компьютере. В системе предусмотрена визуальная и звуковая сигнализация, если требования каких-либо заданных параметров не выполняются.

Параметры процесса и бирки идентификации материалов (штрих код) непрерывно записываются, обновляются в производственной базе данных, к которой постоянно обращается ПЛК.

Производственная база данных соединяется с базами данных системы ERP (Enterprise Resources Planning – корпоративная информационная система управления), чтобы обеспечить полное отслеживание каждой производственной партии.

Каждая производственная партия планируется заранее; после проверки каждый рецепт партии загружается в промышленную систему автоматизации и затем извлекается на производстве в заранее определенном порядке. При подтверждении рецепта автоматически устанавливаются все параметры производства, и автоматически активируются все соответствующие устройства.

Производственная линия CASTABLE L1 состоит из следующих элементов:

1 Бункер – емкость, в которую засыпается сырье. Каждый бункер имеет дозировочный шнек, который приводится в действие электромотором.

Вместимость бункера – 1,2м<sup>3</sup>. Количество – 18 штук;

2 Конвейер-весы. Конвейер имеет встроенные весы, с помощью которых производится взвешивание каждого компонента. Скорость конвейера – 1,2м/с;

- 3 Скип – устройство для подъема и загрузки компонентов в миксер. Грузоподъемность –  $0,8\text{м}^3$ , скорость подъема –  $0,3\text{м/с}$ ;
- 4 Миксер – устройство смешивания компонентов. Вместимость –  $0,8\text{м}^3$ , грузоподъемность –  $1200\text{кг}$ ;
- 5 Установка для расфасовки – 2 точки по расфасовке в мешки по  $25\text{кг}$ , производительность – до 750 мешков в час; 1 точка по расфасовке в биг-бэги по  $1,5\text{т}$ , производительность – до 40 мешков в час;
- 6 Горизонтальный конвейер предназначен для транспортировки  $25\text{кг}$  мешков с места фасовки на конвейер для уплотнения. Скорость перемещения –  $0,23\text{м/с}$ ;
- 7 Конвейер для уплотнения предназначен для уплотнения  $25\text{кг}$  мешков перед укладкой на паллету. Скорость перемещения –  $0,23\text{м/с}$ ;
- 8 Наклонный конвейер предназначен для подачи мешков оператору, для последующей укладки на паллету.

## Описание технологического процесса

Производство сухих огнеупорных масс происходит в следующей последовательности:

### *1) Загрузка сырья*

Каждая партия сырья имеет штрих код, информация с которого считывается и заносится в производственную базу данных. Сырье доставляется в полипропиленовых мешках весом от 1 до 2 тонн в зависимости от вида сырья.

Основные компоненты с помощью погрузчика загружаются в конусообразные контейнеры (бункеры) емкостью  $1,2\text{м}^3$ , которые устанавливаются на станции дозирования. Расположение каждого бункера и дозатора (вместе с соответствующим дозировочным шнеком) определяется этикеткой со штрих кодом, информация которой хранится в производственной базе данных. При замене бункера, с помощью сканера считывается штрих код, указанный на месте установки бункера и штрих код бункера, тем самым бункеру присуждается место. При каждой загрузке сырья в бункер считывается штрих код сырья, а затем штрих код бункера. Таким образом система узнает в каком бункере какое сырье находится. Вся информация вносится и хранится в производственной базе данных.

Дополнительные компоненты, которые добавляются в небольшом количестве, хранятся на отдельном участке рядом и добавляются вручную непосредственно на конвейер. При добавлении компонента считывается штрих код с мешка и штрих код, указанный на месте ручной загрузки сырья. Информация обрабатывается, и на мнемосхеме появляется информация о необходимом весе компонента. В конвейер встроены весы, и при загрузке сырья оператором, вес загруженного сырья указывается на мнемосхеме рядом со значением необходимого веса сырья. Опираясь на указанные данные, оператор загружает необходимое количество сырья. После чего оператор нажимает кнопку «ВПЕРЕД» и цикл продолжается. Если масса загруженного сырья не соответствует требуемой массе, цикл производства не продолжается до тех пор, пока требуемый вес не будет загружен.

### *2) Дозирование*

Как только рабочий процесс запущен, сырье в необходимых количествах согласно рецепту, автоматически высыпается через дозировочный шнек, который активируется ПЛК, на конвейерные весы.

Как только сырье в определенном количестве было высыпано на конвейер, генерируется номер партии, после чего по конвейеру сырье отправляется на скип, а с помощью скипа загружается в миксер. Скорость конвейера –  $1,2\text{м/с}$ .

После дозирования, информация по оставшемуся сырью обновляется в производственной базе данных, а в случае нехватки материала в бункере система подает сигнал.

### 3) Смешивание

Смешивание всех компонентов происходит в миксере Mixer TeKa THZ750 емкостью 750 литров. Время смешивания устанавливается рецептом для партии. Во время смешивания контролируются, а затем записываются в производственную базу данных крутящий момент и мощность.

### 4) Фасовка и упаковка

После смешивания полученная смесь через сбрасывающий ход высыпается в установки для фасовки HAVER BIG BAG и HAVER ROTOCCLASSIC, где смесь расфасовывается в большие мешки по 1,5т или бумажные пакеты по 25кг. Упаковка выполняется полуавтоматически – мешки подставляются вручную, а подача и вес материала контролируются автоматически с помощью ПЛК. Пустой мешок 1,5т укладывается на паллете. После фасовки мешок вместе с паллетой забирает вилочный погрузчик и везет на склад готовой продукции. После наполнения мешок 25кг падает на конвейер, который перемещает мешок на конвейер с квадратными роликами для уплотнения.

### 5) Укладка на паллеты мешков по 25 кг

После уплотнения мешок по наклонному конвейеру поднимается вверх, где снимается оператором вручную и укладывается на паллете.

Погрузчиком паллета вывозится на склад готовой продукции.

Основной объем готовой продукции с помощью погрузчика загружается в вагоны и отправляется потребителям по ж.д. Часть готовой продукции с помощью погрузчика загружается в фуру (1 фура в день) и отправляется потребителю.

## 5.6 Производственный цех N2

В цехе установлена линия THC L2 по производству пластичных огнеупорных масс. Технические данные производственной линии THC L2

Мощность	250 кВт
Напряжение/частота	380 В/50Гц
Требуемое давление сжатого воздуха	8 бар
Потребление сжатого воздуха	60м <sup>3</sup> /ч
Производительность	1т/ч
Габаритные размеры линии:	
Высота	6861мм
Ширина	11169мм
Длина	13061мм
Температура эксплуатации	+15 +25°C
Требования для пылеудаления	5000м <sup>3</sup> /ч при давлении 8мбар
Объем воды для обогрева резервуара и силоса с маслом	80-100л
Диаметр входного и выходного патрубка для воды обогрева резервуара и силоса с маслом	15мм
Производительность циркуляционного насоса для обогрева резервуара и силоса с маслом	2м <sup>3</sup> /ч
Объем электронагревательного котла для обогрева резервуара и силоса с маслом	50л
Диаметр выходного патрубка из резервуара для масла	32мм
Производительность насоса для масла	0,8м <sup>3</sup> /ч
Объем воды для нагрева/охлаждения силосов	40-50л
Диаметр входного и выходного патрубка для воды	15мм

обогрева/охлаждения силосов	
Объем электронагревательного котла для обогрева/охлаждения силосов	30л
Диаметр входного патрубка силосов	32мм
Производительность насоса для подачи жидкостей в силосы	0,8м <sup>3</sup> /ч

Производство пластичных огнеупорных масс (линия ТНС L2) заключается в перемешивании по рецептурам производителя сухого материала, предварительно изготовленного на линии CASTABLE L1 и жидких компонентов .

Линия управляется, контролируется и регулируется с помощью промышленной автоматики основанной на системах ПЛК (программируемый логистический контроллер). Производственная линия по производству пластичных масс состоит из следующих элементов:

- 1 Резервуар с битумным маслом. Вместимость резервуара составляет 30м<sup>3</sup>, температура эксплуатации резервуара +40°С -+45°С. Для обеспечения необходимой температуры эксплуатации применяется водяная система обогрева, которая состоит из электрического водогрейного котла емкостью 80л, циркуляционного насоса производительностью 2м<sup>3</sup>/ч, расширительного бачка 5л, спиралевидного трубопровода, размещенного на внешних стенках резервуара, датчиков тепла и автоматической системы регулирования. Для уменьшения тепло потерь резервуар утеплен базальтовой теплоизоляцией и сверху обшит оцинкованным листом. На выводном патрубке резервуара установлен электрический насос производительностью 0,8м<sup>3</sup>/ч.
- 2 Поддон под четыре емкости (еврокуба) с четырьмя насосами для подачи жидкостей производительностью 0,8м<sup>3</sup>/ч;
- 3 Силосы с дозаторами – 4шт. Вместимость – 0,9м<sup>3</sup>. Дозатор имеет пневматический привод. Силос для битумного масла должен иметь температуру +42°С -+45°С. Для этого силос обвязан системой труб в виде спиралей, которая подключена к системе обогрева резервуара для битумного масла. Остальные три силоса также обвязаны спиралевидной системой труб, которая используется как для нагрева, так и для охлаждения. Необходимая температура компонентов в емкости +10°С- +20°С. Система нагрева/охлаждения состоит из следующих элементов: водонагревательный котел емкостью 40л, циркуляционный насос производительностью 2м<sup>3</sup>/ч, предохранительный клапан. Два крана с электрическим приводом – один на холодную воду, которая вносится в систему для охлаждения, второй для сброса воды в канализацию;
- 4 Конвейер для подачи премиксов. Конвейер применяется для подачи сухих смесей, предварительно замешанных на линии по производству сухих огнеупорных смесей. Скорость – 0,8м/с;
- 5 Консольный кран (в составе линии L2). Кран применяется для подъема мешков весом 1,5т на конвейер для подачи премиксов. Грузоподъемность – 2т;
- 6 Миксер. Миксер предназначен для смешивания компонентов. Вместимость – 2,25м<sup>3</sup>;
- 7 Конвейер для подачи смеси в экструдер. Скорость подачи - 0,8м/с;
- 8 Экструдер. Экструдер несет функцию уплотнения пластичных масс. Он имеет два шнека, которые установлены последовательно. В камере, где установлены шнеки, создается вакуум, для того чтобы увеличить плотность пластичной массы. Производительность – 1т/ч.
- 9 Вакуумный насос. Вакуумный насос подключается к экструдеру. Давление, создаваемое насосом – 0,8мбар;

10 Резак. Резак предназначен для отсекаания пластичной массы на выходе экструдера. Таким образом получают брикеты пластичной массы прямоугольной формы. Частота резки задается программно;

11 Устройство для упаковки. Устройство состоит из трех основных элементов – конвейер, установка для оборачивания в термоусадочную пленку и печь, где происходит термоусадка пленки. Скорость конвейера 0,2м/с.

### **Описание технологического процесса**

Производство пластичных масс происходит в следующей последовательности:

#### *1) Загрузка сырья*

Заполнители (крупнокусковая фракция) предварительно замешиваются на линии сухих масс и подготовлены партиями, готовыми быть загруженными в миксер из больших мешков весом 1,5 тонны. Выгрузка премиксов осуществляется на конвейер. Конвейер запускается вручную и премиксы выгружаются в миксер.

Жидкости (смола, нефть) хранятся в резервуарах. Емкость для битумной нефти составляет 30м<sup>3</sup>. Остальные жидкости хранятся в емкостях (еврокубах) объемом 1м<sup>3</sup>. С помощью насосов жидкости закачиваются в подающие емкости на линии, температура, в которых, непрерывно контролируется с помощью датчиков, и в случае необходимости температуру в подающих емкостях можно регулировать с помощью контура горячей/холодной воды.

#### *2) Дозирование*

После установки рецепта для партии и загрузки сухих масс в миксер Eirich DEV 22 емкостью 2,25м<sup>3</sup>, в миксер автоматически добавляются жидкости под контролем ПЛК с помощью пневматических дозирующих кранов и датчиков веса, которые контролируют сброшенный вес.

#### *3) Смешивание*

Время смешивания устанавливается рецептом для партии, но может подгоняться в случае необходимости. Смешивание начинается после того, как необходимое количество жидкостей добавлено и длится до тех пор, пока не будут выполнены все установки процесса. Во время смешивания контролируются, а затем записываются: температура, крутящий момент и мощность. После замешивания густая смесь по ленточному конвейеру переносится в бункер экструдера (станка для выдавливания).

#### *4) Выдавливание*

Скорость выдавливания и крутящий момент автоматически контролируются и записываются в соответствии с рецептом для партии. Во время выдавливания непрерывно записываются входные и выходные температуры, давление и мощность.

#### *5) Упаковка*

Выдавленная густая смесь автоматически обрезается на маленькие брикеты, которые подаются в машину для упаковки термоусадочной плёнкой, после чего обернутые брикеты доставляются на упаковочный конвейер. Упаковка в картонные коробки производится оператором вручную. Вилочным погрузчиком паллета с коробками вывозится на склад готовой продукции.

Обеспечение сжатым воздухом технологических линий по производству сухих огнеупорных смесей (линия CASTABLE L1) и пластичных огнеупорных масс (линия THC L2) предусмотрено от компрессора ROLLAIR 40E производительностью 277м<sup>3</sup>/час, установленного в помещении компрессорной.

Техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования выполняются собственными силами, для чего предусмотрена слесарная мастерская.

### **5.7 Механизация и автоматизация технологических процессов и управления производством**

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по механизации и автоматизации технологических процессов:

- автоматическое дозирование сухих компонентов, поступающих из бункеров (линия CASTABLE L1);
- дозирование жидкостей в линии по производству пластичных масс (линия ТНС L2);
- автоматическая подача жидкостей в силосы линии по производству пластичных масс, когда уровень жидкости (вес) в силосе достигает минимального значения;
- автоматическая система обогрева/охлаждения линии по производству пластичных масс. При превышении максимального значения температуры линия автоматически останавливается и включается сигнализация;
- работа конвейеров производится в автоматическом режиме (кроме конвейера для подачи премиксов в миксер линии по производству пластичных масс).

## **5.8 Контроль качества продукции**

Проектом предусмотрен контроль качества на всех этапах и участках производственного процесса, начиная с контроля качества поступающих на предприятие материалов и кончая контролем качества готовой продукции, в соответствии с требованиями стандартов, перед отправкой потребителю. Контроль качества осуществляется работниками лаборатории, оснащенной всем необходимым оборудованием и приборами.

## **5.9 Мероприятия по технике безопасности, охране труда и окружающей среды**

Руководство предприятия в своей деятельности по технике безопасности, охране труда при выполнении производственных процессов должно руководствоваться законодательными и нормативными правовыми актами, приказами и распоряжениями органов надзора и контроля Республики Казахстан.

При разработке настоящего проекта учтены требования по технике безопасности, промсанитарии и охране окружающей среды, предъявляемые к эксплуатации производственных зданий.

Основными из них являются:

- размещение оборудования в производственных цехах с учетом достаточности расстояний между ним и строительными конструкциями для обеспечения минимально необходимых проходов для обслуживающего и ремонтного персонала и проездов для погрузчиков;
- все операции, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом оборудования, выполняют только после их полной остановки и при отключенном двигателе;
- заземление технологического оборудования, потребляющего электроэнергию;
- применение импортного оборудования с пониженными звуковыми и вибрационными характеристиками;
- устройство местных отсосов от оборудования выделяющего пыль и газы.

Объектами выделяющими вредности являются: линия CASTABLE L1 по производству сухих огнеупорных смесей, линия ТНС L2 по производству пластичных огнеупорных масс и резервуар с битумной нефтью.

Большинство компонентов огнеупорных смесей имеют очень мелкую фракцию, что приводит к появлению пыли при загрузке сырья в бункера, дозировании, сброса в скип, выгрузке в миксер, расфасовке в мешки и т.д. Для того чтобы избежать запыленности в



цехе и загрязнения окружающей среды для обеих линий предусмотрены пылеуловители, которые собирают всю выделившуюся пыль в мешки. Мешки с пылью складываются в месте временного хранения отходов.

Резервуар с битумной нефтью устанавливается на поддон, емкость которого позволяет вместить всю жидкость в случае утечки из резервуара. В случае утечки битумная нефть выкачивается в еврокубы из-под сырья. Каждый еврокуб, с которого осуществляется подача жидкости (смола, нефть) на линию ТНС L2 по производству пластичных огнеупорных масс, ставится на поддон, таким образом при отключении и подключении шланга остатки жидкости сливаются в поддон. По мере необходимости жидкость с поддона выкачивается в еврокуб из-под сырья.

Пролитые на пол нефтепродукты и смазочные материалы засыпают песком, а пропитанный нефтепродуктами песок собирают и удаляют. Обтирочные концы, тряпки и ветошь после употребления нужно складывать только в металлические ящики с крышками и в конце смены выносить из цеха в специально отведенные места.

Мешки из-под сырья собираются в контейнер и складываются в месте временного хранения отходов. Паллеты из-под сырья повторно используются при упаковке продукта, а те, которые не могут повторно использоваться собираются в контейнер и складываются в месте временного хранения отходов. С места временного складирования отходы забираются компанией, которая производит их утилизацию.

Очистка загрязненного воздуха в рабочих зонах, выделяющих вредные вещества. В проекте принято оборудование для фильтрации загрязненного воздуха при проведении сварочных работ в слесарной мастерской.

Кроме указанных выше мероприятий до начала эксплуатации завода администрации необходимо:

- провести инструктаж всех работающих по правилам техники безопасности;
- разработать инструкции по безопасному выполнению работ на оборудовании и провести обучение персонала;
- обеспечить рабочие места наглядными материалами по безопасным методам выполнения производственных операций.

Система управления охраной труда предприятия должна носить системный, плановый характер и осуществляется в соответствии с законами, нормативными и техническими актами, приказами, распоряжениями, указаниями и рекомендациями.

Основными направлениями деятельности предприятия в области охраны труда являются:

- соблюдение действующего законодательства по охране труда. Нормальная продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю;
- предупреждение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- улучшение условий и охраны труда. Работодатель обеспечивает работников специальной одеждой, специальной обувью, респираторами, перчатками, касками и другими средствами индивидуальной защиты, которые в полной мере соответствуют характеру и условию выполняемой работы;
- обучение, повышение квалификации работников в области охраны труда;
- организация контроля за соблюдением требований охраны труда;
- информирование работников об условиях труда, случаях производственного травматизма и профессиональных заболеваний, льготах и компенсациях по условиям труда;
- привлечение всех работников к участию в формировании и реализации деятельности предприятия по улучшению условий труда, профилактике несчастных случаев на производстве;

- финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда в необходимых объемах.

#### **5.10 Перечень использованной нормативной литературы**

- СНиП РК 3.02.-09-2010 «Производственные здания»;
- СНиП РК 2.02.-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания»;
- СНиП 31-04-2001 «Складские здания»;
- СНиП РК 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»
- ГОСТ 12.3.002-75\* «Процессы производственные. Общие требования безопасности»;
- СНиП РК 3.05-09-2002, Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;
- СН 527-80, Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов;
- Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию №1042-73 от 04.04.73г.;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарные гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный постановлением правительства Республики Казахстан от 16 января 2009г. №14»;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 15.05.2007г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.11.2014г.)

## **5 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ**

### **5.1 Общие указания**

Рабочий проект отопления и вентиляции выполнен на основании:

- технического задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- СНиП РК 2.04.21-2004\* "Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий";
- СНиП РК 4.02.45-2006 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СНиП РК 2.04-03-2002 "Строительная теплотехника";
- СНиП РК 2.02-05-2009 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"
- стандартов и требований фирм - изготовителей примененного оборудования и материалов.

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции в холодный период года  $t_n = -32^\circ\text{C}$ , в теплый -  $t_n = +29,5^\circ\text{C}$ , продолжительность отопительного периода-214 суток.

### **5.2 Отопление, теплоснабжение**

Теплоснабжение здания предусматривается автономным. Источник теплоснабжения - собственная газовая котельная. Теплоноситель - вода с параметрами 90-70 $^\circ\text{C}$ . В здании завода предусмотрены два тепловых пункта. Один для обслуживания производственных и складских помещений, второй для обслуживания части АБК. В тепловом пункте предусмотрена погодная компенсация систем отопления. Тепловые пункты выполнены в проекте тепловых сетей 03-02-2015-ТС.

Отопление. В бытовых помещениях предусмотрена двухтрубная система отопления с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы BILUX-plus - 500. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется радиаторными терморегуляторными клапанами. В производственных и складских помещениях принята двухтрубная система отопления с попутным движением теплоносителя с нагревательными приборами - тепловентилаторами VOLCANO VR1 и VR1. Регулирование тепловентилаторами осуществляется с помощью выносного контроллера и комнатного датчика температуры.

Трубопроводы системы отопления бытовых помещений приняты металлопластиковые трубы фирмы Chevron Казахстан, в производственных и складских - приняты стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75\* и стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Воздух из системы отопления удаляется через воздушные краны, установленные в верхних пробках радиаторов и воздухооборники, установленные в верхних точках систем отопления. Для опорожнения системы отопления предусматривается дренажная арматура в низших точках трубопроводов магистральных веток со штуцерами для присоединения гибких шлангов. Трубопроводы теплоснабжения и трубопроводы узла управления изолируются гибкой трубчатой изоляцией "K-flex".

### **5.3 Вентиляция. Кондиционирование**

Для всех бытовых помещений запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением с самостоятельными системами для помещений различного назначения. Схема воздухообмена принята "сверху-вверх".

В помещениях лаборатории и слесарной предусмотрены местные отсосы от технологического оборудования.

В производственных цехах предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением и утилизацией тепловой энергии. В помещении цеха установлены локальные аспирационные установки для удаления пыли при работе технологического оборудования. В складских помещениях предусмотрена естественная вентиляция с установкой дефлекторов на кровле.

В качестве материала для воздуховодов используется тонколистовая оцинкованная сталь по ГОСТ 14918-80\*. Для возможности проведения пуско-наладочных работ на ответвлениях воздуховодов в приточно-вытяжных системах устанавливаются диафрагмы шиберного типа и регулирующие заслонки. В местах пересечения воздуховодами строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости устанавливаются огнезадерживающие клапаны. Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1 выпуск 0.1.

Кондиционирование. Проектом предусмотрена VRF-система кондиционирования в помещениях АБК. Система состоит из наружного блока, установленного снаружи здания и внутренних блоков, подвесных настенных и подвесных потолочных. Управление внутренних блоков предусмотрено с помощью выносных пультов управления. В качестве хладагента принят озонобезопасный хладагент R410A. От внутренних блоков предусмотрена система дренажа. Трубопроводы дренажа выполнить из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75\* и проложить с уклоном не менее 0,003. Фреоновые и трубопроводы дренажа изолировать гибкой трубчатой изоляцией "K-flex" по всей длине толщиной 9 мм. Монтаж системы кондиционирования должен выполняться квалифицированными специалистами и в соответствии с инструкцией по монтажу.

#### **5.4 Указания по монтажу**

1. Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции должны производиться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы. Ограждения, производство и приемка работ" и требований заводов изготовителей.

2. Монтаж трубопроводов производить из труб соответствующего сортамента и материала, указанного в спецификации. Обработку кромок и сварных стыков соединений производить согласно ГОСТ 16037-80\*.

3. В местах прохода труб через перекрытия, стены установить гильзы из обрезков труб большего диаметра.

4. Трубопроводы проложить с уклоном не менее 0,003.

5. Все трубопроводы после окончания монтажа в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям пробным давлением равным 1,25 рабочего давления.

6. Перед нанесением защитных покрытий поверхности металлоизделий и трубопроводов очистить от оксидов металлическими щетками.

7. Неизолируемые стальные трубопроводы покрываются антикоррозийным покрытием краской ПФ-115 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой, изолируемые стальные трубопроводы покрываются грунтовкой ГФ-021 в один слой.

8. Системы отопления, теплоснабжения и вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

9. После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздуховодов через перегородки и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

10. Требования к монтажу систем аспирации:

а) Прямые участки воздухопроводов системы должны иметь прямошовное исполнение, то есть сварочный шов, соединяющий стороны металлического листа, должен быть параллелен продольной оси участка воздуховода.

б) Элементы воздухопроводов соединяются между собой фланцами из уголка. Между ними проложить уплотнитель -- резину, асбестовый шнур, картон и т. д. и в них высверлить отверстия. На последнем этапе фланцы скрепить болтовым соединением.

в) Отводы выполнить с плавным радиусом закругления, величина которого должна минимум в два раза превышать диаметр воздуховода.

г) Ответвления воздухопроводов в местах изменения направления трассы выполнить посредством тройников, отводов, штанов и других фасонных изделий, для удобства их очистки и осмотра необходимо установить смотровые лючки.

## 5.5 Основные показатели

Наименование здания	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при t <sub>н</sub> °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	Общий		
Завод по производству огнеупорных материалов	-	-32	660600 (568013)	377815 (324862)	-	1038415 (892876)	-	92,04
		+29,5	-	-	-	-	47400	88,7

## **6 ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ**

### **6.1 Общие указания**

Проект тепловых сетей выполнен на основании Задания на проектирование, и в соответствии с требованиями:

- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети";
- "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды";
- СП РК 4.02-102-2003 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

Источником теплоснабжения является собственная котельная. Теплоноситель на нужды отопления и горячего водоснабжения - вода с параметрами  $T_1-T_2=90-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Система теплоснабжения - закрытая, двухтрубная.

Тепловые сети приняты: подземной прокладки в непроходных ж/б каналах, на кронштейнах и опорах при прокладке внутри здания. Трубопроводы приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, трубопроводная арматура - стальная, отводы крутоизогнутые, опоры - скользящие и неподвижные. Компенсация тепловых удлинений осуществляется при помощи П-образного компенсатора, за счет естественных поворотов трассы.

Опорожнение трубопроводов теплосети предусматривается в сбросной колодец из ж/б колец с последующей откачкой передвижными насосами или транспортировкой в специальных автоцистернах типа «техническая вода» в ближайший колодец ливневой канализации после остывания воды до  $40^{\circ}\text{C}$ .

### **6.2 Указания по монтажу**

1. Конструкция трубопровода - сварная, отводы - крутоизогнутые, арматура - стальная.

2. Монтаж трубопроводов производить из труб соответствующего сортамента и материала, указанного в спецификации с контролем сварных швов неразрушающими методами в объеме не менее 3% (но не менее двух стыков ) от общего числа однотипных стыков трубопроводов, выполненных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений.

3. Изготовление и монтаж трубопроводов должны осуществляться специализированными монтажными организациями, имеющими подготовленный персонал и располагающими достаточными техническими средствами.

4. Все трубопроводы после окончания монтажа в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям давлением, равным 1,25 рабочего давления.

5. Перед проведением изоляционных работ трубы очистить от ржавчины и покрыть антикоррозийным покрытием.

6. Для уменьшения тепловых потерь тепла в окружающую среду и предотвращения ожогов обслуживающего персонала, поверхность трубопроводов и арматуры с температурой выше  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  подлежит тепловой изоляции теплоизоляционными матами URSA марки М-15 из стеклянного штапельного волокна с последующим нанесением покровного слоя.

## 7 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

### 7.1 Общие указания

Данный проект разработан на основании архитектурно-строительных чертежей; СНиП РК 4.01-02-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений», СНиП РК 3.02-09-2010 "Производственные здания"; технических условий на водоснабжение №03-07/02-394 от 10 августа 2015г, и канализацию, №03-07/02-395 от 10 августа 2015г, выданных ТОО "Индустриальный парк "Металлургия и металлообработка".

Проектируемое здание разделено на противопожарные отсеки:

- в осях 1-4, строительный объем - 3491.7м<sup>3</sup>, степень огнестойкости конструкций - II, категория пожароопасности - Д;
- в осях 4-8, строительный объем - 9274.8м<sup>3</sup>, степень огнестойкости конструкций - IIIа, категория пожароопасности - В;
- в осях 8-16, строительный объем - 17874.3м<sup>3</sup>, степень огнестойкости конструкций - IIIа, категория пожароопасности - В;
- в осях 16-25, строительный объем - 14623.1м<sup>3</sup>, степень огнестойкости конструкций - IIIа, категория пожароопасности - В;
- в осях 9-11/И-К, строительный объем - 385.3м<sup>3</sup>, степень огнестойкости конструкций - IIIа, категория пожароопасности - В.

В соответствии с п.4.3.1 СНиП РК 4.01-02-2011 в здании предусматривается внутренний противопожарный водопровод. Так как здание разделено на противопожарные отсеки, расход воды для каждого отсека принимается по той части здания, где требуется наибольший расход воды (п.4.3.8). Для расчета производительности пожаротушения принимаем пожарный отсек в осях 8-16. По таблице 2 определяем расход воды на внутреннее пожаротушение в объеме 2 струи по 5 л/секунду. Действия пункта 4.3.5 на проектируемое здание не распространяется, так как конструкции со степенью огнестойкости IIIа, в разделе КЖ предусматриваются защищенные за счет обработки огнеупорными материалами, обеспечивающие огнестойкость не менее 2.5 часа. По таблице 3 выбираем диаметр spryska наконечника пожарного ствола 19мм. Фактический расход воды одной струей составляет 5.2л/с, требуемый напор у пожарного крана при длине рукава 20м - 19.9м (0.199 МПа).

Гарантированный напор на вводе водопровода 0.3МПа.

Подключение В1 выполнить к проектируемым сетям В1.

Для учета расхода холодной воды устанавливается водомерный узел, с установкой счетчика и обводной линией.

Предусмотрен двойной ввод противопожарного водопровода. На вводах противопожарного водопровода установлены задвижки с электроприводом, открывающиеся при сигнале от пожарной сигнализации, либо от кнопок расположенных возле пожарных кранов.

Полив зеленых насаждений вокруг здания предусмотрен из наружных поливочных кранов.

Согласно требованиям заказчика проектом предусмотрен бак запаса воды объемом 2.5м<sup>3</sup>, вмещающий в себя суточный запас воды на хозяйственно-бытовые нужды, без учета полива территории и мокрой уборки. Бак запаса воды расположен в помещении "Узел ввода". Подача воды из бака в систему водоснабжения осуществляется насосом, расположенным возле бака. Заполнение бака происходит непосредственно из сети водоснабжения. Уровень воды в баке контролируется поплавковым клапаном.

Трубопроводы систем В1 выполняются:

ввод водопровода хозяйственно-питьевого - из труб полиэтиленовых ПЭ100 по ИСО СТ РК 4427-2004;

ввод противопожарного водопровода - подводка к зданию из труб полиэтиленовых ПЭ100 по ИСО СТ РК 4427-2004, с переходом на трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91;

хозяйственно-питьевой водопровод - из труб полиэтиленовых ПЭ100 по ИСО СТ РК 4427-2004;

противопожарный водопровод - из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75\*.

Установка трапов в производственных цехах не предусмотрена, так как есть вероятность цементации производственной пыли во внутренней системе канализации на отводах от трапов. Мокрая уборка производственных помещений осуществляется при помощи моечных машин Karcher. Моечные машины подключаются к поливочным кранам, расположенным по периметру производственных цехов. Моечные машины имеют собственную систему дозирования моечных и дезинфицирующих средств. При осуществлении мойки моечными машинами стоки в систему канализации отсутствуют.

Горячее водоснабжение проектируемого здания предусматривается по закрытой схеме от электроводонагревателей.

Трубопроводы системы ТЗ выполняются из труб полиэтиленовых армированных по ИСО СТ РК 4427-2004.

Трубопроводы горячего и холодного водоснабжения прокладывать параллельно.

Подключение К1 выполнить к проектируемым сетям.

Система бытовой канализации выполнена для отвода бытовых стоков в наружную сеть канализации. Отвод сточных вод предусматривается по закрытым самотечным трубопроводам.

Сеть бытовой канализации вентилируется через существующие стояки, вытяжная часть которых выводится через кровлю на высоту 0,5 м. Диаметр вытяжной части стояка равен диаметру сточной части стояка.

На сетях внутренней бытовой канализации предусмотрена установка ревизий и прочисток.

Трубопроводы системы К1 выполняются из труб полиэтиленовых канализационных ПНД Ø50, 100мм по ГОСТ 22689.2-89.

Рабочим проектом предусмотрена ливневая канализация К2. Ливневые стоки отводятся с крыши здания при помощи водосточных воронок. Водосточные воронки и ендовы кровли оснащены электрообогревом. Трубопроводы ливневой канализации выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 выше отм.0.000, из труб полиэтиленовых по ГОСТ ИСО СТ РК 4427-2004 ниже отм. 0.000. Сборные магистральные трубопроводы ливневой канализации прокладываются в конструкции пола производственных помещений и подключаются к проектируемым наружным сетям ливневой канализации с последующим сбросом в существующие сети ливневой канализации.

Соединение канализационных трубопроводов меньшего с большим диаметром выполнять под щелью труб.

Заделку штраб, отверстий в междуэтажных перекрытиях и стенах следует выполнять после всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

Испытания трубопроводов гидравлическим способом осуществить пробным давлением воды, равному 1,5 кратному рабочему давлению в сети, но не менее 0,6 МПа.

Технический осмотр систем водопровода и канализации производить один раз в квартал, одновременно выполняя текущий и профилактический ремонт оборудования и регулировку арматуры.

Перечень видов работ на которые необходимо составить акты скрытых работ и перечень участков сетей инженерно-технического обслуживания:

- установка анкерных и закладных деталей под крепления трубопроводов, санитарного оборудования;



- герметизация стыков соединений трубопроводов;
- антикоррозийная защита металлических трубопроводов и их сварных соединений;
- устройство оснований под санитарные приборы;
- исполнительный чертеж сетей водопровода и канализации;
- акт испытания систем внутренней канализации;
- акт гидростатического или манометрического испытания систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения;
- акт обследования водомерного узла;
- акт испытания пожарных гидрантов;
- акт испытания трубопроводов;
- журнал сварочных работ металлических трубопроводов.

## 7.2 Основные показатели по чертежам водопровода и канализации

Наименование системы	Расчетный расход		
	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с
Водопровод хозяйственно-питьевой	24,22	3,26	2,18
в том числе горячее водоснабжение	1,34	0,37	0,89
в том числе подача в котельную	12,96	0,54	0,15
Канализация бытовая	4,72	1,64	3,33
Канализация ливневая			23,69
Противопожрный водопровод	168,48	56,16	3x5,2

## 8 НАРУЖНЫЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

Данный проект наружных сетей разработан на основании задания на проектирование; ситуационной съемки; СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения"; СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения"; Генерального плана на участок; инженерно-геологических изысканий выполненных ИП "Иванилова Т.В."; технических условий на подключение к сетям водопровода №03-07/02-394 от 10 августа 2015г и на подключение к сетям канализации № 03-07/02-395 от 10 августа 2015г. выданных ИПММ ТОО "Индустриальный парк "Металлургия-Металлообработка".

Проектом учитывается подвод трубопроводов хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения и канализации от существующих сетей до проектируемого здания и по территории проектируемого завода по производству огнеупорных материалов.

Подключение хозяйственно-питьевого водопровода производится от существующего водопровода Ø315мм. Водопровод наружного пожаротушения подключается в существующую сеть Ø355мм.

Гарантированное давление в сети хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода - 3.0 атм. При выполнении гидравлического испытания трубопроводов на прочность, выдерживать верхний предел измерения давления 6 атм.

Глубина промерзания грунтов - 250 см. Грунтовые воды вскрыты на глубине 3.0м.

В местах врезки к существующим водопроводам В1 и В2 устраиваются колодцы с установкой в них задвижек в сторону подключаемого объекта. От точки подключения противопожарный водопровод прокладывается двумя ветками в одной траншее. На системах В1 и В2 предусмотрена установка колодцев на перспективное подключение трубопроводов при застройке производственной территории.

Трубопровод системы В1 необходимо выполнить из труб полиэтиленовых Ø110х6.6мм по ИСО СТ РК 4427-2004. Трубопровод системы В2 выполняется из труб полиэтиленовых Ø180х10.7мм по ИСО СТ РК 4427-2004.

В месте пересечения водопровода с канализацией предусмотрены футляры.

Колодцы водоснабжения перекрыть люками типа "Л" по ГОСТ 3634-99.

Для пропуска труб через стены колодца предусмотреть сальники.

На системе наружного водоснабжения предусмотрена установка пожарных гидрантов с расчетным расходом воды 25л/с согласно приложению 7 "Технического регламента к общим требованиям к пожарной безопасности". Расположение пожарных гидрантов на сети обеспечивает пожаротушение каждой точки проектируемого здания.

Подключение системы наружной бытовой канализации происходит к существующим сетям канализации Ø315мм, в существующий колодец "220". Система ливневой канализации подключается к существующим сетям ливневой канализации Ø450мм в проектируемый колодец.

Смотровые колодцы на канализационной сети выполнить из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 902-09-22.84.

Колодцы перекрыть люками типа "Л" по ГОСТ 3634-99.

Трубопроводы системы К1 необходимо выполнить из труб гофрированных двухслойных полипропиленовых SN8 %C100, 150мм по ГОСТ Р 54475-2011. Трубопроводы системы К2 выполнить из труб Ø355х21.1мм по ИСО СТ РК 4427-2004.

Обратную засыпку котлованов и траншей производить из местных грунтов. Пазухи колодцев засыпать суглинистым грунтом слоями толщиной 0,2 м равномерным уплотнением по периметру.

Колодцы устраивать с уплотнением грунта в основании на глубину 1м и предусмотреть устройство водонепроницаемых днища и стен колодцев. Наружную поверхность железобетонных элементов колодцев обмазать горячим битумом БН 70/30 по

ГОСТ 6617-76 за два раза по холодной битумной грунтовке. Поверхность земли вокруг люка колодца на 0,3м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца.

Стыковые соединения полиэтиленовых труб осуществлять с применением эластичных заделок.

Строительные работы и испытания трубопроводов выполнить в соответствии со СНиП 3.05.04-85. Перед началом строительства вызвать на место представителей всех заинтересованных организаций для уточнения расположения существующих подземных коммуникаций.

При производстве земляных работ с помощью экскаваторов и монтажных работ с помощью автокранов вблизи воздушных линий электропередач, последние на период работ отключить.

Обратную засыпку котлованов и траншей производить только после сдачи уложенной трассы трубопроводов и гидравлического испытания труб. Коэффициент уплотнения грунтов при обратной засыпке принять не менее 0.95.

Монтаж подземных сетей канализации и водопровода необходимо выполнить из пластмассовых труб в соответствии с пунктом 9.10.4 СНиП РК 4.01-04-2002.

## **9 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

### **9.1 Силовое электрооборудование и электрическое освещение**

Проект выполнен на основании задания на проектирование от заказчика, архитектурно-строительной, технологической и санитарно-технической частей проекта. Источник напряжения принят ~380/220В с глухозаземленной нейтралью с системой заземления TN-C-S. Проводник PEN расключается на РЕ и N во ВРУ.

Категория по надежности электроснабжения принята I и III. По I категории подключены прибор пожарной сигнализации, шкаф охранной сигнализации, пожарные задвижки и аварийное освещение. Основными электроприемниками являются санитарно-техническое оборудование, технологическое оборудование, электроосвещение.

На вводе приняты два вводно-распределительных устройства типа ПР8503, питание к которым подводится от КТП. Для двух технологических линий питание подводится от КТП. Для потребителей I категории предусмотрен второй ввод от ДЭС через устройство АВР типа ЩАП-23. В качестве распределительных устройств приняты шкафы металлические ПР8503 и ЩРн с набором защитных аппаратов.

В проекте предусмотрено отключение вентиляции и открытие пожарных затворов кнопками, расположенными у пожарных кранов. Компанией "Discoveri" в качестве технико-коммерческого предложения выполнена электрическая антиобледенительная система обогрева наружной водосточной системы на оборудовании фирмы Devi. В проекте выполнено рабочее, аварийное и ремонтное освещение.

Высота установки: щитов распределительных и щитов освещения (низ) 1,4м от пола.  
выключателей - со стороны дверной ручки 0,8м от пола  
розеток-0,5м от пола.

Светильники в проекте приняты согласно классов помещений с люминесцентными лампами с галогенными лампами и лампами ДРЛ.

Освещенность здания принята согласно СН РК 2.04-02-2011 "Естественное и искусственное освещение".

Расчетная мощность освещения проектируемая  $P_{расч.}=46,2\text{кВт}$

Электропроводка выполнена кабелем марки ВВГ и КВВГ, проложенным в офисных помещениях скрыто в ПВХ трубе под штукатуркой и за подвесным потолком. В производственных помещениях проводка выполнена открыто, по поверхности стен и по конструкциям - в трубе из ПВХ. В местах прохода проводов и кабелей через стены, перегородки выполнена в трубах, входы труб уплотнены мягким негорючим материалом для предотвращения распространения пожара.

### **9.2 Наружное электроосвещение**

Проект наружного освещения территории, ж/д путей и места разгрузки разработан на основании чертежей генплана и задания на проектирование.

Питание наружного освещения осуществляется от ящиков управлением освещением ЯУО 9602, установленных в производственном цеху и КПП. Управление освещением осуществляется вручную со щита наружного освещения ЩОН или автоматически при помощи фотореле, входящего в комплект ЯУО 9602.

Наружное освещение выполнено консольными светильниками ЖКУ12-150-001 на опоре СТ-10 и светильниками LB/S 250М -5шт под навесом разгрузочной площадки.

Кабельные линии к опорам СТ-10 выполнены кабелем АВБбШв, проложенным в земле в траншеях согласно А5-92. Все пересечения и сближения проектируемых кабельных линий с инженерными сооружениями выполнены согласно ПУЭ РК.

Пересечение кабеля с автомобильными дорогами выполнить на глубине 1м в двустенной

пластиковой трубе. Пересечение кабеля с железной дорогой выполнить проколом на глубине 1м в стальной толстостенной трубе, в которой проложить кабель в двустенной пластиковой трубе. Ответвления к светильникам выполнены кабелем АВВГ 3х2,5 без разрезания жил магистрального кабеля при помощи ответвительных сжимов "орешки" У731. Кабельные линии к светильникам LB/S 250М выполнены кабелем АВВГ, проложенным по конструкциям здания. Сечения кабелей выбраны по допустимому току нагрузки и проверены на нормируемую потерю напряжения.

Система заземления принята TN-C-S. В соответствии с требованием ПУЭ РК п.6.1.38 и п.6.1.45 металлические опоры осветительной сети и металлические корпуса светильников присоединить к защитному РЕ проводнику.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК.

### **9.3 Внутриплощадочное электроснабжение**

Проект разработан на основании задания на проектирование и нормативными документами действующими на территории РК.

Проект включает в себя строительство новой КТП 1600 кВА, установку ДЭС для потребителей I категории и строительство КЛ-0,4кВ от КТП до зданий и сооружений.

КТП 1600 кВА представляет собой тупиковую однотрансформаторную подстанцию в блочно-модульном здании. КТП комплектуется, согласно опросному листу, силовым трансформатором мощностью 1600 кВА. Фундамент для подстанции выполнить после получения точных размеров подстанции от завода изготовителя. Для компенсации реактивной мощности в КТП установлена конденсаторная установка КРМ-0,4.

Кабельные линии выполнены кабелем АВББШв, проложенным в земле в траншее согласно А5-92. Сечение кабеля выбрано по допустимому току нагрузки и проверено на нормируемую потерю напряжения. Все пересечения кабелей с подземными инженерными коммуникациями, выполнить согласно альбома А5-92 и ПУЭ РК. Переход через дороги выполнить на глубине 1м в двустенной пластиковой трубе d=90мм. Переход через железную дорогу выполнить на глубине 1 м в стальной толстостенной трубе, в которой проложить кабель в двустенной пластиковой трубе. Вводы в здания выполнить в асбестоцементных безнапорных трубах.

Заземление КТП и дизель-генератора выполнить контуром. Для этого на расстоянии не далее 1,0м от фундамента КТП вбить в землю на глубину 0,5м стальные уголки 50х50х5мм, L=3,0м, соединив их при помощи сварки стальной полосой 40х4мм. Заземляющее устройство присоединить к внутреннему контуру КТП и дизель-генератора стальной полосой 4х25мм. После окончания монтажа произвести измерение сопротивления контура и в случае неудовлетворения требованиям ПУЭ РК вбить дополнительные уголки.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК.

### **9.4 Электроснабжение**

Проект разработан на основании Технических условий №03-07/05-389 от 05.08.2015г. выданными ТОО "ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРК "МЕТАЛЛУРГИЯ-МЕТАЛЛООБРАБОТКА" АО НК "Социально- предпринимательская корпорация "Сарыарка", заданием на проектирование и нормативными документами действующими на территории РК.

Проект включает в себя строительство КЛ 10кВ от ПС-1 ячейка №1 10кВ (первая секция шин) до КТП завода по производству огнеупорных материалов. Учет электроэнергии производится счетчиком установленным в ячейке №1 10кВ ПС-1.

Кабельная линия выполнена кабелем ААБл, проложенным в земле в траншее согласно А5-92. Сечение кабеля выбрано по допустимому току нагрузки и проверено на нормируемую потерю напряжения. Все пересечения кабелей с подземными инженерными коммуникациями, выполнить согласно альбома А5-92 и ПУЭ РК. Пересечение кабеля с автомобильными

дорогами и железной дорогой выполнить проколом на глубине 1м в стальной толстостенной трубе, в которой проложить кабель в двустенной пластиковой трубе. Вводы в здание выполнить в асбестоцементных безнапорных трубах.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК.

#### 9.5 Основные показатели проекта

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Категория электроснабжения		I, III	
2	Напряжение сети	В	380/220	
3	Установленная мощность	кВт	1157,4	
4	Расчетная мощность	кВт	888,2	
5	Расчетный ток	А	1589,5	
6	Коэффициент мощности	Cosφ	0,85	
7	Потеря напряжения распредсети	ΔU	2,5 %	
8	Потеря напряжения сетей освещения	ΔU	2,5 %	

## 10 ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Проектом предусматривается система пожарной сигнализации.

Проект выполнен на основании задания на проектирование, технологических и архитектурно-строительных чертежей.

Система пожарной сигнализации построена на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного Сигнал-20М, установленного в комнате связи.

В качестве пожарных датчиков приняты дымовые пожарные извещатели марки "СКИФ Д", двухточечные дымовые пожарные извещатели марки "СКИФ Д-2", извещатели пламени марки "Спектрон-401" и ручные пожарные извещатели марки "СКИФ "Пожар".

Исполнительные реле прибора приемно-контрольного предназначены для управления оповещением людей о пожаре и отключением вентиляции при пожаре. Оповещение людей о пожаре осуществляется при помощи свето-звуковых оповещателей марки Маяк-12-КПМ. Оповещатели следует установить на высоте 2,5 м от уровня пола. Проектом предусмотрена передача информации при помощи интерфейса RS-485 от прибора Сигнал-20М на пульт контроля и управления С2000М, установленного в КПП. Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелями марки КСВВнг(А)-LS 2х0,5. Линии оповещения - кабелем марки КСВВнг(А)-LS 2х2х1,13. Интерфейсная линия - кабелем марки КСВВнг(А)-LS 4х0,5.

Электропитание прибора Сигнал-20М выполнено от резервного источника питания РИП-12 исп.01 с аккумуляторной батареей 12В, емкостью 17Ач. Электроснабжение резервного источника питания предусмотрено в проекте марки ЭМ.

Для защиты от несанкционированного доступа к прибору пожарной сигнализации на входную дверь комнаты связи устанавливается охранный магнитоконтактный извещатель марки ИО102-14.

Все кабели прокладываются по стенам и потолку в кабельных каналах, по металлоконструкциям и за подвесным потолком в гофрированных трубах из ПВХ-пластиката.

Все работы по монтажу оборудования и прокладке кабелей выполнять в соответствии с действующими нормативными документами.

## **11 НАРУЖНЫЕ СЕТИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**

Проектом предусматривается прокладка интерфейсной кабельной линии пожарной сигнализации между КПП и производственным зданием. Интерфейсная линия выполнена кабелем марки КСВВнг(А)-LS 4х0,5.

Кабель прокладывается в траншее в гибкой гофрированной двустенной трубе Ø50мм в пешеходной части на глубине -0,7м от уровня земли, под проезжей частью на глубине -1,0м от уровня земли. Под проезжей частью сеть дополнительно защищается футляром из жесткой двустенной гофрированной трубы Ø110мм.

Все работы по прокладке кабелей следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами.