



# КЭР-ХОЛДИНГ

Общество с ограниченной ответственностью «Управляющая компания «Комплексное ЭнергоРазвитие-Холдинг» (ООО «УК «КЭР-Холдинг») 420036, г. Казань, ул. Восход, 45, литер П, офис 415 тел.: +7(843) 572-09-99, тел./факс: +7(843) 572-05-00 e-mail: office@ker-holding.ru; www.ker-holding.ru ОКПО 72651401, ОГРН 1041625404150, ИНН/КПП 1657048240/168150001

*Энергия инноваций в движении*

**Заказчик: ООО «АГК-2»**

**Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550 000 тонн ТКО в год**

**Основные технические решения**

**027-ПТ1-ПЗ**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

**2018г.  
г. Казань**

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	1
1.1 Общие сведения .....	3
1.1.1 Реквизиты документов, на основании которых принято решение о разработке основных технических решений.....	3
1.1.2 Краткое описание проектных решений.....	3
1.2 Характеристика объекта.....	3
1.2.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	3
1.2.2 Технологические решения.....	10
1.2.3 Склад баллонов газа.....	36
1.2.4 Система газоснабжения .....	36
1.2.5 Электротехническая часть.....	38
1.2.6 Сети связи, охраны и слежения .....	45
1.2.7 АСУ ТП .....	45
1.2.8 Водоподготовительная установка .....	47
1.2.9 Архитектурные решения .....	49
1.2.10 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	52
1.2.11 Системы водоснабжения и водоотведения.....	59
1.2.12 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.....	64
1.2.13 Штатное расписание .....	69
1.3 Перечень приложений.....	71
1.4 Графическая часть .....	72

Согласовано			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №			
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ			
						Файл:			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550 000 тонн ТКО в год</b>	Стадия	Лист	Листов
Разработа	Попова			<i>[Подпись]</i>	05.2018		ОТР	1	72
Проверил	Романенко			<i>[Подпись]</i>	05.2018				
Н.контроль	Зуйков			<i>[Подпись]</i>	05.2018				
Утвердил	Романенко			<i>[Подпись]</i>	05.2018				



В разработке раздела принимали участие:

**От ООО «УК КЭР-Холдинг»**

Зам. главного инженера  М.Н. Омеляшко

ГИП  В. И. Романенко

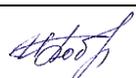
Зам. ГИПа  И.И. Попова

**Производственно-техническая служба**

Начальник отдела-Главный специалист  В.П.Якимович

Главный специалист  Б.Р.Гольдин

Главный специалист  Б.Д.Цемехман

Главный специалист  И.М.Бобкова

**Отдел тепломеханический**

Главный технолог  М.И. Песецкий

Главный технолог  Н.О. Алексеева

Заведующая группой  Т. В. Зеленко

Главный технолог  А.Н. Бурак

Ведущий инженер-проектировщик  Н.Ф. Шлапак

**Архитектурный отдел**

Начальник отдела  Л.Б. Кривонос

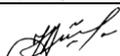
Главный архитектор  С.Г. Баранчик

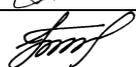
Главный технолог  Т.В. Недвецкая

Главный специалист  А.В. Касперович

**Отдел электротехнический и систем управления**

Начальник отдела  В.В. Валуй

Главный конструктор  А.С. Никишин

Главный конструктор  И.В.Токарь

**Отдел гидротехники и водоподготовки**

Начальник отдела  А.Р.Хасеневич

Главный технолог  Е.В. Тарасевич

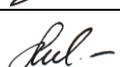
Главный технолог  Г.Н.Гайдыш

Главный технолог  Д.А.Демешко

**Строительный отдел**

Начальник отдела  Н.В.Блыскош

Главный конструктор  В.Б.Чаплыгин

Главный конструктор  Т.И. Ладутько

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 2
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## 1.1 Общие сведения

### 1.1.1 Реквизиты документов, на основании которых принято решение о разработке основных технических решений

Основные технические решения по объекту «Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550 000 тонн ТКО в год» разработаны на основании исходных данных и требований следующих документов:

- задание на проектирование Завода по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550 000 тонн ТКО в год;
- «Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 годы» утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014г. №326;

### 1.1.2 Краткое описание проектных решений

В основных технических решениях (ОТР) предусматривается строительство завода по обезвреживанию твердых коммунальных отходов (ТКО) термическим способом – сжиганием в специальных котлах с системой газоочистки. При использовании этого метода токсичные компоненты подвергаются термическому разложению, окислению и другим химическим превращениям с образованием газов и твердых продуктов (шлак и зола). Уходящие газы подвергаются очистке в много ступенчатой системе газоочистки. Выделяющееся тепло используется для выработки пара в котле с последующей его подачей на паровую турбину для выработки электрической энергии. Принятые решения в целом обеспечивают снижение негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду и достаточно высокую экономическую эффективность применяемой технологии обезвреживания ТКО.

## 1.2 Характеристика объекта

### 1.2.1 Схема планировочной организации земельного участка

#### Характеристика района строительства и земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Район строительства завода по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов – Российская Федерация, Республика Татарстан, Зеленодольский муниципальный район, Осиновское сельское поселение, земельный участок с кадастровым номером 16:20:080801:201.

Участок, предоставленный для размещения завода со всех сторон граничит с участком с кадастровым номером 16:20:000000:3561, относящимся к землям сельскохозяйственного назначения.

Площадка строительства проектируемого завода расположена в 1,05 км от поселка Новониколаевский Осиновского сельского поселения, расположенного с

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист
Подп. и дата							Изм.	Кол.уч
Инв. № подл.							Подп.	Дата

восточной стороны, и на расстоянии 0,84 км от поселка Краснооктябрьский с северо-восточной стороны участка. С западной стороны участка на расстоянии 1,8 км расположено ОАО «Птицефабрика Казанская», а на расстоянии 1,55 км садоводческое некоммерческое товарищество «Березка». С южной стороны в 0,55 км от площадки строительства расположен склад сжиженного углеводородного газа ПАО «Казаньэнергосинтез». На расстоянии 0,4 км (в наиболее близком месте) с северной стороны участка проходит автомобильная дорога «Автодорога М-7 «Волга» Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа».

Участок землеотвода площадью 11,3 га имеет форму параллелограмма со средними габаритами 375x300 м и вытянут с запада на восток. Участок ровный, с уклоном в юго-западном направлении. Перепад отметок составляет 4,58 м: от 127,42 м (северо-восточный угол участка) до 122,84 м (юго-западный угол участка).

Площадка, отведенная под строительство завода по сжиганию ТКО ограничена:

- С северной стороны – свободной от застройки территорией (пашня);
- С восточной стороны – свободной от застройки территорией (пашня);
- С южной стороны – свободной от застройки территорией (луг).

С западной стороны – обвалованной территорией полигона складирования птичьего помета.

Ситуационный план размещения объекта представлен на чертеже 027-ПТ1-ГТ1 лист 1.

Данный район по климатическому районированию для строительства в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*» относится к подрайону IV. Климат района – умеренно-континентальный.

Расчетные температуры наружного воздуха для г. Казань в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*»:

- наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – минус 41 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 33°С;
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 33°С, обеспеченностью 0,92 – минус 31°С;
- средняя температура воздуха обеспеченностью 0,94, которая соответствует температуре воздуха наиболее холодного периода (зимняя вентиляционная) – минус 16 °С.

Расчетные температуры наружного воздуха теплого периода года для г. Казань:

- температура воздуха обеспеченностью 0,95 – плюс 24 °С, обеспеченностью 0,98 – плюс 28 °С;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца 25,1 °С;
- средняя суточная амплитуда температуры наиболее теплого месяца 9,9 °С.

По количеству осадков данный район относится к зоне умеренного увлажнения, их годовое количество, в среднем, составляет 539 мм.

По данным СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*» преобладают ветры:

- в зимний период – южный,
- в летний период – северо-западный.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 4
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

## Обоснование границ санитарно-защитных зон объекта капитального строительства в пределах границ земельного участка

Законом РФ №7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» предусмотрено: «В целях охраны атмосферного воздуха в местах проживания населения устанавливаются СЗЗ организаций. Размер таких зон определяется на основе расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, акустических расчетов и в соответствии с санитарной классификацией организаций».

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (Новая редакция) в целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным Законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 №52-ФЗ вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается специальная территория с особым режимом использования – санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, физического) до значений, установленными гигиеническими нормативами.

Согласно главе 7.1.12 указанных выше санитарных правил и норм, нормативный размер СЗЗ для мусоросжигательных заводов мощностью от 40 тыс. т/год, должен составлять 1000 метров.

Согласно имеющимся материалам в нормативный размер санитарно-защитной зоны проектируемого завода жилая застройка и садовые участки не попадают. Расчетный размер санитарно-защитной зоны проектируемого завода будет уточнен на стадии разработки проектной документации.

## Обоснование планировочной организации земельного участка

Генеральный план завода по сжиганию ТКО разработан на основании задания на проектирование, строительных норм и правил, технологических связей основного и вспомогательного оборудования, направления вывода электрических мощностей с учетом максимального использования территории под застройку, оптимальных связей между зданиями и сооружениями.

Все проектируемые здания и сооружения завода по сжиганию ТКО располагаются в границах выделенного участка.

В соответствии с заданием на проектирование на площадке размещаются здания и сооружения, перечень которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень проектируемых зданий и сооружений

№ по генплану	Наименование зданий и сооружений	Примечание
1	Главный корпус:	
1.1	Зона разгрузки отходов (отвальный пролет)	
1.2	Бункер отходов (приемный)	
1.3	Котельное отделение	
1.4	Отделение очистки дымовых газов	
1.5	Турбинное отделение	

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Док. №	Лист		
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ			
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	5

1.6	Блок ОЦУ и административно-бытовых помещений	
1.7	Блок электротехнических помещений и ВПУ	
1.8	Отделение шлакоудаления	
1.9	Участок хранения и транспортировки золы	
1.10	Общезаводская компрессорная	
2	Дымовая труба	
3	Газорегуляторный пункт	
4	Воздушная конденсационная установка (ВКУ)	
5	Дизельгенераторы	
6	Открытая установка трансформаторов (пристанционный узел)	
7	Открытое распределительное устройство (ОРУ)	
8	Главная проходная	
9	Стоянка личного автотранспорта	
10	Грузовая проходная с весовой	
11	Стоянка грузовых контейнеров	
12	Насосная станция пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения	
13	Резервуары питьевой воды, 2 шт.	
14	Резервуары противопожарного запаса воды, 2 шт.	
15	Насосная станция бытовых стоков	
16	Комплекс очистных сооружений производственно-дождевых стоков	
17	Бак аварийного слива турбинного масла	
18	Бак аварийного слива трансформаторного масла	
19	Очистные сооружения замасленных сточных вод	
20	Площадка для контейнеров	
21	Склад баллонов газа	
22	Эстакады технологических трубопроводов	
23	Установка обнаружения радиоактивного излучения	
24	Временная стоянка мусоровозов	
25	Ограждение	
26	Кабельная эстакада	
27	Аппараты воздушного охлаждения	
28	Внутриплощадочные автодороги	

Размещение главного корпуса, зданий и сооружений завода продиктовано технологическими требованиями, условиями рельефа местности, точками подключения к внешним сетям и коммуникациям, а также соблюдением санитарных и противопожарных норм.

Главный корпус Г-образной формы расположен в центральной части участка. Размещение главного корпуса принято с учетом обеспечения въезда-выезда в зону разгрузки грузового автотранспорта.

В главном корпусе выделены: зона разгрузки отходов, бункер отходов (приемный), котельное отделение, отделение очистки дымовых газов, турбинное

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	6

отделение, блок ОЦУ и административно-бытовых помещений, блок электротехнических помещений и ВПУ, общезаводская компрессорная, отделение шлакоудаления, участок хранения и транспортировки золы.

С западной стороны от главного корпуса размещены дымовая труба с двумя газоходами, две воздушно-конденсаторные установки с паропроводом из турбинного отделения и два аппарата воздушного охлаждения. Напротив въезда в котельное отделение и отделение очистки дымовых газов размещаются площадка для контейнеров и склад баллонов газа.

К юго-западу от главного корпуса запроектировано размещение газорегуляторного пункта и эстакады технологических трубопроводов (от газорегуляторного пункта до главного корпуса).

С северной стороны главного корпуса (со стороны электротехнических помещений) размещена площадка открытой установки трансформаторов (ОУТ) и дизельгенераторы. Справа от площадки ОУТ размещен бак аварийного слива трансформаторного масла, а слева, между дизельгенераторами и главным корпусом, бак аварийного слива турбинного масла. Напротив площадки ОУТ размещается площадка открытого распределительного устройства (ОРУ). Площадки ОУТ и ОРУ имеют сетчатое ограждение высотой 1,6 м. Справа от ОРУ, в восточном направлении, предусмотрено строительство воздушной линии электропередачи. Слева от ОРУ размещена насосная станция пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения с резервуарами противопожарного и питьевого запаса воды.

Для энергоснабжения вспомогательных зданий и сооружений предусмотрено устройство кабельных эстакад.

Вдоль южной границы территории, на наиболее низком участке площадки строительства, предусматривается устройство комплекса очистных сооружений производственно-дождевых стоков, очистных сооружений замасленных сточных вод и насосной станции бытовых стоков.

К западу от главного корпуса предусматривается территория свободная от застройки для перспективного размещения производства по переработке золы и шлака.

По периметру территории завода вдоль ограды предусмотрена 5-метровая зона свободная от застройки для обеспечения охранных мероприятий.

Ко всем вспомогательным и складским зданиям и сооружениям предусмотрены технологические и пожарные подъезды.

На территорию завода предусмотрено устройство двух въездов, расположенных по восточной границе площадки.

Главная проходная и основной въезд на территорию завода устроены в северной части. Рядом с проходной на территории завода предусмотрена организация стоянки для личного автотранспорта сотрудников.

Второй въезд на территорию предусмотрен в южной части площадки строительства и предназначен для въезда-выезда грузового автотранспорта. На въезде размещаются грузовая проходная с весовой.

Проектом предусмотрено оборудование весовой четырьмя платформами для взвешивания, две из которых предусмотрены для въезжающего автотранспорта и две для выезжающего. Кроме того, предусмотрено устройство двух дополнительных путей объезда (въездного и выездного) для транспорта, не нуждающегося во взвешивании.

Все въезды-выезды оборудуются шлагбаумами и светофорами для регулирования движения грузового автотранспорта. Перед въездом на весовую размещена установка для обнаружения радиоактивного излучения.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 7
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

В соответствии с технологической схемой разгрузки автопоездов (грузовых автомобилей с полуприцепом) перед въездом в зону разгрузки отходов предусмотрено устройство площадки размерами 85,0x22,0 м для временной стоянки мусоровозов, мусорных контейнеров и прицепов с возможностью маневрирования автопоездов для погрузки и разгрузки этих контейнеров.

Во избежание беспорядочного пересечения путей проезда грузового и технологического автотранспорта, запроектировано кольцевое движение перед грузовой проходной.

Проектируемые здания и сооружения размещены с учетом требований Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ» по противопожарным расстояниям между зданиями, сооружениями и строениями в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности.

Схема планировочной организации земельного участка представлена на чертеже 027-ПТ1-ГТ1 лист 2.

### Технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели планировочной организации земельного участка показывают эффективность его использования и приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Технико-экономические показатели земельного участка

№ п/п	Наименование	Территория в ограждении	Предзаводская территория
1	Общая площадь земельного участка, кадастровый номер 16:20:080801:201, га	11,3	
2	Площадь земельного участка, га	10,33	0,97
3	Площадь застройки общая, м <sup>2</sup>	48630	-
	- в т. ч. площадь перспективной застройки*	(21600)	-
4	Коэффициент застройки, %	47	-
5	Площадь автодорог, проездов и площадок, м <sup>2</sup>	16380	2685
6	Площадь тротуаров и площадок, м <sup>2</sup>	2390	425
7	Площадь озеленения (посев трав), м <sup>2</sup>	35900	6590
* площадь территории для перспективного размещения производства по переработке золы и шлака			

### Зонирование территории земельного участка

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Док. №	Лист		
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ			
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	8

Компоновочное решение генерального плана площадки завода обеспечивает четкое функциональное зонирование территории, а также рациональность транспортных и технологических связей.

В соответствии с действующими нормативными документами при планировке объекта выделяются следующие планировочные зоны:

- входная;
- производственная;
- подсобная;
- складская.

Зонирование территории завода по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов определено функциональным назначением зданий и сооружений.

Входная зона располагается в восточной части участка в районе основного и грузового въезда на территорию завода. В состав входной зоны входят: главная проходная, стоянка личного автотранспорта, грузовая проходная с весовой, предзаводская территория.

Производственная зона располагается в центральной части площадки и включает в себя следующие здания и сооружения: главный корпус, дымовая труба с газоходами, воздушная конденсаторная установка с паропроводом и аппаратами воздушного охлаждения, открытая установка трансформаторов с дизельгенераторами и площадка ОРУ.

Здания подсобного назначения размещаются в северной и южной частях территории. К ним относятся: газорегуляторный пункт, насосная станция пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения и очистные сооружения.

Склад баллонов газа размещен в западной части площадки.

### Обоснование схем транспортных коммуникаций

Обслуживание промышленной площадки завода предусмотрено автомобильным транспортом.

На территорию завода предусмотрено устройство двух автомобильных въездов – главный (с проходной для прохода персонала и стоянкой личного автотранспорта) и грузовой (для доставки мусора и вывоза золы и шлака).

Вокруг главного корпуса запроектирована кольцевая автомобильная дорога, вдоль которой размещены вспомогательные, складские здания и сооружения, сооружения обслуживающего назначения, что обеспечивает рациональную взаимосвязь между объектами, возможность ремонта, доставки и вывоза оборудования, подъезда технологического транспорта и пожарной техники, минимальную протяженность внутриплощадочных автодорог.

Поперечный профиль автомобильных дорог принят городского типа с установкой бортового камня.

Ширина внутриплощадочных автодорог по основным направлениям движения мусоровозов и транспорта по вывозу шлака принята 8,0 м. Ширина остальных внутриплощадочных автодорог при двухполосном движении составляет 7,0 м, при однополосном движении 4,5 м. Радиусы по оси проезжей части основных внутриплощадочных автодорог приняты с учетом габаритов транспортных средств и составляют не менее 15 м. Перед въездом в отделение шлакоудаления организована площадка для манёвра грузового транспорта по вывозу металлолома и транспорта подъезжающего к участку хранения и транспортировки золы. С западной стороны отделения шлакоудаления предусмотрена площадка для

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	9	

манёвров автопогрузчиков и грузовых автомашин для перевозки крупногабаритных инертных материалов.

Возвышение низа пролетных строений технологических эстакад в местах их пересечения с автомобильными дорогами составляет не менее 5,0 м.

Между грузовой проходной и зоной разгрузки отходов в соответствии с технологической схемой разгрузки автопоездов (грузовых автомобилей с полуприцепом) предусмотрена площадка 85,0x22,0 для мусорных контейнеров и прицепов с возможностью маневрирования автопоездов для погрузки и разгрузки этих контейнеров. Здесь же располагается накопительная площадка для временной стоянки мусоровозов. Наличие данной площадки позволит сгладить неравномерность доставки мусора во времени.

Во избежание беспорядочного пересечения путей проезда грузового автотранспорта, запроектировано кольцевое движение перед грузовой проходной.

Строительство внеплощадочной подъездной автомобильной дороги к территории завода предполагается по отдельному проекту. Согласно маршруту доставки ТКО движение автотранспорта предусматривается со стороны дороги «Автодорога М-7 «Волга» Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа» по существующим автомобильным дорогам Осиновского сельского поселения со строительством недостающего участка. Схему проезда см. на чертеже 027-ПТ1-ГТ1 лист 1.

### 1.2.2 Технологические решения

Твердые коммунальные отходы (ТКО) – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К ТКО также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

Обезвреживание отходов – уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

К одному из методов обезвреживания отходов, содержащих в своем составе органические вещества, является высокотемпературный окислительный метод (сжигание). Его сущность заключается в сжигании горючих отходов. При использовании этого метода токсичные компоненты подвергаются термическому разложению, окислению и другим химическим превращениям с образованием газов и твердых продуктов (шлак и зола). Уходящие газы подвергаются очистке в много ступенчатой системе газоочистки.

Настоящим проектом предусматривается строительство завода по обезвреживанию ТКО термическим способом – сжиганием в специальных котлах с системой газоочистки. Выделяющееся тепло используется для выработки пара в котле с последующей его подачей на паровую турбину для выработки электрической энергии. Принятые решения в целом обеспечивают снижение негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	10	

достаточно высокую экономическую эффективность применяемой технологии обезвреживания ТКО.

### Мощность и режим работы завода

Завод предназначен для термического обезвреживания твердых коммунальных отходов с выработкой электрической энергии.

Проектная мощность завода по обезвреживаемым ТКО – 550 000 т/год.

Установленная электрическая мощность – 55 МВт.

Число часов работы котлов в год составляет 7725 часов (550000 т : 71,2 т/ч ).

В соответствии с данными HZI (П-3363 Казань 550 HZI/АГК-2/00054) плановая остановка каждой линии котельных установок составляет четыре недели. Число часов одного котла в ремонте составляет 672 часа в год.

Число часов работы паротурбинной установки - 8395 часов.

Число часов работы ПТУ с номинальной мощностью 7051 час, в режиме разгрузки 1344 часа. Число часов использования установленной мощности ПТУ составляет 7670 часов. Коэффициент использования установленной мощности ПТУ 91,4% (без учета вывода паровой турбины в ремонт).

Коэффициент использования установленной электрической мощности в соответствии с заданием на проектирование – 85%, исходя из этого турбоагрегат можно выводить из работы на техническое обслуживание на 25 дней.

Во время технического обслуживания паротурбинной установки предусматривается режим работы котлов со сбросом острого пара через БРОУ в воздушную конденсационную установку.

Выработка тепловой энергии (сетевой воды на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение) предусматривается только для собственных нужд Завода. Покрытие тепловой нагрузки собственных нужд осуществляется с максимальным использованием низкопотенциального пара из нерегулируемого отбора паровой турбины.

Устанавливается следующее основное оборудование:

- два котла, предназначенные для термического обезвреживания ТКО;
- одна паровая турбина конденсационного типа с аксиальным выхлопом пара, с электрическим генератором номинальной электрической мощностью 55 МВт с воздушной конденсационной установкой.

Технологический процесс термического обезвреживания ТКО отображен на структурной схеме завода лист 027-ПТ1-ТМ1 л.1.

Доставка ТКО осуществляется 8 часов в сутки следующим автомобильным транспортом: грузовыми автомобилями с полуприцепом объемом 30 м<sup>3</sup>; мусоровозами ZOELLER MEDIUM; мусоровозами FAUN POWER PRESS; бункеровозами MARELL (мультилифт). Отходы выгружаются в приемный бункер, расположенный в отвальном пролете и имеющий объем, вмещающий 12-ти суточный запас ТКО. Крупногабаритные отходы проходят стадию дробления в шредере. Далее из приемного бункера отходы с помощью грейферного крана подаются в расходные бункеры котлов. Из расходного бункера посредством гидравлических поршневых питателей ТКО направляются на сжигание на колосниковую решетку, которая состоит из дорожек с воздушным охлаждением. Для каждой колосниковой дорожки предусмотрен отдельный гидравлический поршневой питатель. Просев колосниковой решетки падает в воронки и направляется посредством желобов на цепные конвейеры-увлажнители, расположенные ниже. Цепной конвейер транспортирует просев колосниковой решетки к разгрузателю шлака.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	11	

В нижнем конце колосниковой решетки шлак падает через желоб в воду разгрузателя шлака и охлаждается. При помощи гидравлического поршня шлак разгрузателя перемещается на вибрационный и ленточный конвейер. Для всех гидравлических приводов предусмотрена единая гидравлическая станция.

Стабильное горение ТКО происходит при температуре 850 – 1260<sup>0</sup> С.

Образующиеся продукты сгорания с температурой порядка 900<sup>0</sup> С поступают в котел, где происходит утилизация теплоты со снижением температуры газов до ~130<sup>0</sup> С.

Полученный острый пар с параметрами 7 МПа и температурой 430<sup>0</sup> С поступает в паровую турбину, электрической мощностью 55 МВт.

Покрытие тепловых нагрузок для процесса сжигания (воздухоподогреватели, подогреватели конденсата) обеспечивается за счет пара отбора турбины.

Покрытие нагрузок на отопление и вентиляцию обеспечивается за счет пара нерегулируемого отбора турбины в рабочем режиме завода и электрокотлами в период остановки основного оборудования.

Дымовые газы поступают в систему сухой очистки. Очистка производится в три этапа:

- первый этап происходит непосредственно в котле. Очистка от оксидов азота происходит в радиационной зоне с применением впрыска 33% водного раствора карбамида;

- второй этап - в реакторе, где происходит очистка от вторичных диоксинов, органических веществ, тяжелых металлов и кислотных составляющих. Для очистки применяется активированный уголь и гашеная известь. Реактор с идеальным режимом вытеснения со статичными смешивающими пластинами обеспечивает хорошую передачу массы и реакции между газообразными и твердыми частицами. Свежие присадки при помощи пневматики подаются через одну центральную форсунку на участок нисходящего потока, в то время как рециркулируемые твердые частицы подаются на второй участок восходящего потока. Свежие добавки имеют среднее время пребывания в зоне реакции около 2 секунд. Присадки подаются из соответствующего бункера в систему очистки дымовых газов;

- третий этап - в рукавном фильтре, здесь происходит очистка дымовых газов от золы, пыли и продуктов газоочистки.

Твердые вещества удаляются из бункеров фильтров при помощи двух цепных конвейеров, расположенных в нижней части бункеров и транспортируются на общем цепном конвейере к двум накопительным бункерам. Из одного накопительного бункера твердые вещества попадают обратно в реактор. Из другого накопительного бункера остаточные отходы транспортируются при помощи пневматического транспортирующего устройства в силос золы.

После очистки дымовые газы дымососом отводятся в дымовую трубу Ø 2000 мм.

Дымовой газ, отбираемый **после** оборудования сепарации пыли, рукавного фильтра и дымососа, подается обратно в камеру горения. В процессе рециркуляции дымового газа снижается содержание свежего воздуха в газе, который подается на уровне вдувания вторичного воздуха. Это позволяет поддерживать процесс сжигания с меньшими излишками воздуха без увеличения температуры в камере сжигания или концентрации СО. Рециркуляция дымовых газов приводит к эффективному смешиванию дымовых газов и повышает эффективность работы котла. При использовании рециркуляции дымовых газов содержание NOx в неочищенном газе существенно снижается.

### Характеристика ТКО и вспомогательного топлива

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	12	

Утилизируемые твердые коммунальные отходы поступают из города Казани и ближайших городских округов.

Максимальная удельная теплота сгорания ТКО на рабочую массу 9100 кДж/кг, зольность 28,58%, влажность – 24,67%. Минимальная удельная теплота сгорания ТКО на рабочую массу 7200 кДж/кг, зольность 31,67%, влажность – 30,11%.

Расчетный часовой расход ТКО на один котел составляет 35,6 т/ч.

В режимах пуска и останова котла, в случаи понижении теплоты сгорания ТКО ниже 6000 кДж/кг непрерывно работают вспомогательные горелки.

При теплоте сгорания ТКО ниже 6400 кДж/кг вспомогательные горелки работают короткий интервал времени. Работа горелок поддерживает температуру в топках парогенераторов выше минимально допустимой (850°C) и обеспечивает стабильный режим горения ТКО.

Вспомогательное топливо – природный газ.

Максимальный часовой расход вспомогательного топлива на два котла составляет 10000 нм<sup>3</sup>/ч в рабочем режиме. В пусковом режиме расход природного газа на два котла 60479 нм<sup>3</sup> (для 1 пуска в течении 6 часов).

Характеристика природного газа представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Теплота сгорания низшая при 20°C и 101.3 кПа, не менее, МДж/м <sup>3</sup> (ккал/м <sup>3</sup> )	Плотность при 20°C и 101.3 кПа, не менее кг/м <sup>3</sup>	Примечание
Природный газ	34,24 (8179,0)	0,6977	

### Техническая характеристика основного тепломеханического оборудования

На заводе по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов предусматривается установка следующего основного оборудования:

- двух паровых котлов паропроизводительностью 113,0 т/ч каждый с температурой острого пара 430 °С, давлением 7,0 МПа;
- конденсационной паровой турбины с генератором электрической мощностью 55,0 МВт;
- воздушной конденсационной установки.

### Котел паровой

Котлы паровые предназначены для термического обезвреживания ТКО. Каждый котел состоит из загрузочного бункера, поршневого питателя, камеры сгорания с колосниковой решеткой, конвективных и радиационных проходов, барабана, испарительных поверхностей и пароперегревателя.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Техническая характеристика основного тепломеханического оборудования						Лист
		<p>На заводе по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов предусматривается установка следующего основного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- двух паровых котлов паропроизводительностью 113,0 т/ч каждый с температурой острого пара 430 °С, давлением 7,0 МПа;</li> <li>- конденсационной паровой турбины с генератором электрической мощностью 55,0 МВт;</li> <li>- воздушной конденсационной установки.</li> </ul> <p><b>Котел паровой</b></p> <p>Котлы паровые предназначены для термического обезвреживания ТКО. Каждый котел состоит из загрузочного бункера, поршневого питателя, камеры сгорания с колосниковой решеткой, конвективных и радиационных проходов, барабана, испарительных поверхностей и пароперегревателя.</p>						
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	

Основные характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименования	Значения
1	Диапазон регулирования нагрузки, %	70-100
2	Температура окружающей среды, °С	5 - 45
3	Номинальная температура пара, °С	430
4	Номинальная паропроизводительность, т/ч	113
5	Номинальное давление на выходе из котла, МПа	7,0
6	Номинальная температура питательной воды, °С	120
7	Объем перерабатываемых отходов, кг/ч	35 600

### Краткое описание конструкции

Конструкция котла разработана в соответствии с базовым инжинирингом фирмы Hitachi Zosen INOVA. Конструкция котла предусматривает долгий срок службы, максимальную эффективность и продолжительные периоды эксплуатации.

Паровой котел состоит из пяти проходов:

- 1 - вертикальный пустой проход;
- 2 - вертикальный радиационный проход;
- 3 - вертикальный радиационный проход;
- 4 - горизонтальный конвективный проход;
- 5 - вертикальный конвективный проход.

Котел разработан с наилучшей тепловой эффективностью и минимальными потерями тепла. Температура дымовых газов на выходе контролируется путем регулировки температуры питательной воды, подаваемой на экономайзер (ЕСО). Многоступенчатый подогреватель позволяет добиться оптимальной регулировки температуры пара согласно диаграмме горения. Подогрев первичного воздуха на горение осуществляется при помощи пара:

- от коллектора пара низкого давления (питание коллектора осуществляется из отбора пара №2 паровой турбины);
- от отбора пара №1 паровой турбины;
- насыщенного пара из барабана котла.

Подогрев вторичного воздуха для горения осуществляется от коллектора пара низкого давления. Конденсат пара от подогревателей первичного воздуха и вторичного воздуха направляется в деаэрактор.

Пароводяной тракт котла.

Котел преобразует тепло дымовых газов в перегретый пар. Он спроектирован, как котел с естественной циркуляцией и разделен на 5 главных подсистем:

- система экономайзера;
- система испарителя;
- система перегревателя;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
						Файл:	14	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- барабан котла;
- система продувки котла.

В системе экономайзера вода, поступающая из деаэратора, подогревается до температуры, близкой к температуре кипения. Это осуществляется посредством конвекции с использованием трубных пучков.

После выхода из системы экономайзера, вода испаряется в системе испарителя. Это осуществляется посредством конвекции с использованием трубных пучков и посредством излучения с использованием мембранных стенок.

Барабан котла соединяет систему экономайзера и испарителя. Нижняя половина барабана заполнена водой, а верхняя половина - насыщенным паром. Котел спроектирован таким образом, чтобы граница между обеими фазами (жидкость / газ) находилась в середине барабана.

После выхода из системы испарителя насыщенный пар перегревается с использованием трубных пучков для достижения необходимой температуры пара. Эта температура контролируется посредством впрыска воды между трубными пучками.

Непрерывная продувка ограничивает количество растворенных солей в воде котла, что минимизирует риск коррозии внутренней части трубок котла, т.е. на стороне воды-пара.

Котел оснащается необходимыми импульсно-предохранительными устройствами, регулирующими клапанами, запорной арматурой и арматурой дренажей и воздушников.

Конструкция предохранительных клапанов предусматривает возможность дистанционного управления этими клапанами.

Котел снабжен необходимыми устройствами для отбора проб пара и воды, а также контрольно-измерительными приборами. Процессы питания котла, регулирования температуры перегрева пара и горения автоматизированы. Предусмотрены средства тепловой защиты технологических процессов котла.

### Сжигание топлива в котле

Загрузочный бункер соединяет бункер ТКО с камерой сжигания. Он обеспечивает непрерывную подачу отходов на колосник, и его конструкция предотвращает образование дугообразных отложений (подвисаний) материала.

Загрузочный бункер состоит из приемной воронки, затвора воронки, загрузочного лотка и опорной рамы.

Створчатые затворы приемной воронки установлены в нижней части бункера, по одному для каждой дорожки колосника; они герметично отсекают камеру сжигания от бункера ТБО. Приводные цилиндры работают от гидравлической станции.

С целью контроля высоты штабеля отходов, над загрузочным лотком установлен не требующий обслуживания датчик уровня.

Загрузочный бункер обеспечивает следующие функции:

- во время пуска котла, при работе вспомогательных горелок, отходы не поступают на колосник до тех пор, пока не будет достигнута минимальная температура камеры сжигания, требуемая для подачи отходов;
- во время сжигания штабель отходов в лотке загрузочного бункера минимизирует подсос воздуха в камеру сжигания;
- во время остановки котла предотвращается обратный поток дымовых газов в бункер ТКО, даже при низком уровне отходов в лотке загрузочного бункера.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 15
	Подп. и дата							
Изм.		Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Загрузочный бункер оснащен системой охлаждения загрузочного лотка, элементы конструкции которого подвергаются температурному напряжению во время пуска, остановка и в случае обратного удара пламени.

Охлаждающий контур представляет собой систему с открытым водяным контуром и водяным баком. Водяной бак заполнен технической водой. Уровень воды в баке контролируется открытием и закрытием подпиточного клапана. Система охлаждения загрузочного бункера представлена на схеме технической воды 027-ПТ1-ТМ1 лист 5.

Из загрузочного бункера отходы попадают на горизонтальный подающий стол, по которому перемещаются поршневые питатели (по одному на каждую дорожку колосника). По мере перемещения поршневых питателей вперед и назад отходы проталкиваются на колосник. Колосник сжигает отходы, обеспечивает непрерывное горение и хорошее выгорание шлака. Это наклонный колосник с углом наклона 18° и загрузкой поступательным движением. Размер колосника выбран на основании схемы горения (определяемой пропускной способностью установки и теплотворной способностью отходов).

Сжигание регулируется системой управления горения (CCS), разработанной компанией HZI. Настоящая система CCS компании HZI позволяет осуществлять полностью автоматическую и безопасную работу с требуемой уставкой по расходу острого пара. Даже при меняющемся качестве отходов обеспечивается соблюдение утвержденных эксплуатационных характеристик, таких как температура в камере сжигания, выгорание зольного остатка и содержание O<sub>2</sub> в дымовых газах. Благодаря применению системы управления, обеспечивается возможность достижения стабильных условий сжигания и оптимальная работа оборудования, а также предотвращается повышенное загрязнение камеры сжигания.

#### Гидравлическая станция.

Для затвора загрузочного бункера, поршневого питателя, колосника, шиберной заслонки желоба для зольного остатка и устройства удаления зольного остатка поршневого типа предусмотрена установка комбинированной гидравлической станции, включающей в себя насосное оборудование.

Гидравлическое масло подается гидравлическим насосом (с контурами трубопроводов, резервирующими все функциональные группы, с системой управления расходом в зависимости от давления). Каждая система имеет отдельный гидравлический блок управления с электрическими элементами управления для осуществления функций затвора загрузочного бункера, поршневого питателя, колосника и шиберной заслонки желоба для зольного остатка. Каждый элемент колосника имеет отдельный блок управления. Насосы устанавливаются на гидравлическом резервуаре. Каждый блок управления монтируется в непосредственной близости от соответствующей системы. Устройство удаления зольного остатка поршневого типа оснащено отдельным насосом с регулируемой скоростью и отдельным блоком управления. Воздухоохлаждаемый теплообменник устанавливается в дополнительном гидравлическом контуре для охлаждения горячего гидравлического масла.

#### Системы парового котла.

##### *Система первичного и вторичного воздуха для горения.*

Система первичного воздуха регулирует и подает основной воздух горения к колоснику. Основной воздух забирается в зоне бункера ТК0 и подается

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 16
	Подп. и дата						
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

вентилятором основного воздуха к индивидуальным зонам с нижней стороны колосника. Система регулирования скорости обеспечивает грубую предварительную настройку расхода первичного воздуха, так чтобы регулирующие заслонки установленные за ним в внутри распределительных воздухопроводов могли работать в оптимальном диапазоне. Точная регулировка обеспечивается различными регулирующими заслонками, предусмотренными внутри подводящих воздухопроводов. Расход основного воздуха измеряется суммарно, а также индивидуально перед каждой зоной в зонах 3, 4 и 5, и перед каждым элементом в зонах 1 и 2. При помощи этой системы, в каждой из зон колосника можно индивидуально обеспечить различные значения расхода основного воздуха для оптимального сжигания.

Система вторичного воздуха подает и регулирует поток вторичного воздуха горения для сжигания и смешивания с дымовыми газами. Некоторые летучие компоненты отходов не сгорают непосредственного на колоснике, а выпускаются и подвергаются высокотемпературному воздействию и сгорают, проходя через камеру сжигания. Вторичный воздух подается, как часть общего воздушного потока, необходимого для полного сжигания. Тангенциальная подача вторичного воздуха формирует закрученный поток в камере сжигания, что приводит к хорошему смешиванию газа горения и равномерному распределению в направлении основного потока.

#### *Система рециркуляции дымовых газов.*

Дымовой газ, отбираемый до оборудования сепарации пыли, рукавного фильтра и дымососа, подается обратно в камеру горения. В процессе рециркуляции дымового газа снижается содержание свежего воздуха в газе, который подается на уровне вдувания вторичного воздуха. Это позволяет поддерживать процесс сжигания с меньшими излишками воздуха без увеличения температуры в камере сжигания или концентрации CO. Рециркуляция дымовых газов приводит к эффективному смешиванию дымовых газов и повышает эффективность работы котла. При использовании рециркуляции дымовых газов содержание NOx в неочищенном газе существенно снижается.

#### *Теплообменник дымовых газов.*

Тепло дымовых газов после системы очистки дымовых газов и дымососа рекуперируется и используется для подогрева конденсата, чтобы оптимизировать общую энергоэффективность цикла.

#### *Дымосос.*

Дымосос создает необходимое разрежение в камере сжигания и проводит дымовой газ из печи через систему очистки дымового газа к дымовой трубе. Скорость вращения дымососа регулируется контроллером давления камеры сжигания.

#### *Газоходы и дымовая труба.*

Каждый котел посредством газоходов подключаются к металлической дымовой трубе устанавливаемой вне главного корпуса. На газоходах на подводе к дымовой трубе предусмотрены шумоглушители. Газы проходят систему очистки и через дымовую трубу дымососами выбрасываются в атмосферу.

Отдельностоящая дымовая труба, выполненная в виде двух стеклопластиковых труб Ø 2000 мм, заключенных в единую железобетонную оболочку. Трубы оснащены системой контроля и мониторинга уходящих газов (SEMS) в базовом проекте HZI. Для подъема людей на дымовую трубу внутри предусматриваются вертикальные стремянки с переходами на промежуточных площадках.

#### *Вспомогательная горелка (природный газ).*

Вспомогательная горелка служит для следующих процессов:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	17

- пуска системы сжигания ТКО;
- восстановления горения;
- остановки системы сжигания.

#### *Пуск системы сжигания.*

Вспомогательная горелка подогревает камеру сжигания до установленной минимальной температуры перед началом загрузки отходов. Когда открываются затворы загрузочного бункера, отходы попадают на колосниковую решетку, где они сразу же начинают гореть.

#### *Восстановление горения.*

Горение снова активизируется, если в процессе сжигания отходов температура дымовых газов снижается ниже минимального установленного значения.

#### *Остановка системы сжигания.*

При остановке системы, горелка поддерживает минимальную температуру в камере сжигания до тех пор, пока не будут сожжены все отходы на колоснике. Когда колосник станет пустым, температура в камере дожигания снижается регулируемым образом.

### **Система очистки радиационных поверхностей котла.**

Система очистки поверхностей котла включает:

- очистку струей воды;
- пневматическую систему простукивания;
- устройство сдува сажи.

Очистка струей воды установлена во 2-м и 3-м проходах котла и обеспечивает автоматическую очистку поверхностей нагрева. Метод очистки заключается в мгновенном испарении воды на поверхности частиц золы.

Пневматическая система простукивания установлена на горизонтальном конвективном проходе котла с обеих сторон. Цилиндры с пневматическим приводом ударяют по нижним коллекторам связей. Ударное воздействие передается толкателями на коллекторы и оттуда далее к трубам. Из-за ударного воздействия, частицы осажженной на трубах золы падают в бункеры и удаляются системой транспортировки зольного остатка.

Устройство сдува сажи расположено в вертикальном 5-м проходе котла и состоит из продувочных труб и установленными на их конце соплами. Они перемещаются в осевом направлении мимо нагревательных поверхностей, которые необходимо очищать. В качестве очищающей среды используется острый пар. Исходное положение винтовых обдувателей фурменного типа находится за пределами потока дымовых газов.

### **Система удаления шлака (грубого зольного остатка).**

В котельном отделении предусматривается система шлакоудаления. Шлак сыпается из воронок под колосниками в конвейер грубого зольного остатка, состоящего из двух секций. Проходя через конвейер и соединяясь со шлаком, выпадающим после колосников, шлак попадает в систему мокрых шлаковых ванн со скребком. Данная система не допускает подсос воздуха в камеру сжигания через колосник. Колосниковые блоки конструкции Hitachi Zosen Inova AG минимизируют объем грубого остатка на колоснике. Под каждым элементом колосника и под каждым поршневым питателем имеется бункер грубого остатка с заслонкой для сбора и сброса колосникового грубого зольного остатка. Желоба погружены под уровень воды внутри конвейера, что позволяет исключить подсос воздуха. Мокрый

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	18	



2	Параметры свежего пара: давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) температура, °С расход, т/ч	6,8(68,0) 428 226
3	Параметры в камере отбора на собственные нужды: давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) (отбор №1) температура, °С расход, т/ч	0,90(9,0) 190 4,39
4	Параметры в камере отбора на собственные нужды: давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) (отбор №2) температура, °С расход, т/ч	0,33(3,3) 137 35,1
5	Параметры в отборе пара на деаэрактор: давление, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> ) температура, °С расход, т/ч	0,33 (3,3) 137 11,93
6	Параметры в отборе пара на ПНД: давление, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> ) температура, °С расход, т/ч	0,06(0,6) 86 13,2
8	Давление в конденсаторе, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	8,5(0,085)
9	Температура пара в конденсаторе, °С	42

### Краткое описание

Турбина представляет собой одновальный одноцилиндровый агрегат с аксиальным выхлопом. Конструкция и материал дисков и лопаточного аппарата, работающих в зоне фазового перехода, обеспечивают их коррозионную стойкость в процессе длительной эксплуатации.

Турбина имеет дроссельное парораспределение. Свежий пар подается к блоку стопорно-регулирующих клапанов, в котором размещены стопорный клапан с автозатвором и два регулирующих клапана со своими сервомоторами. От блока клапанов пар по перепускным трубам поступает во внутренний корпус цилиндра турбины.

Из выхлопного патрубка турбины пар поступает в конденсатор с воздушным охлаждением. Патрубок турбины имеет фланец для присоединения трубопровода большого диаметра к ВКУ.

Фикспункт турбины расположен на оси турбины и определен пересечением осей поперечных и продольных шпонок, расположенных на задней фундаментной раме выхлопного патрубка турбины.

Конструкция турбины обеспечивает свободу теплового расширения корпуса цилиндра при всех режимах эксплуатации. Тепловое расширение турбины от фикспункта происходит в сторону переднего подшипника.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	20

Лопаточный аппарат турбины рассчитан и настроен на работу при частоте вращения ротора 50 с-1 (3000 об/мин), что соответствует частоте электрического тока в сети 50 Гц.

Турбина имеет валоповоротное устройство (ВПУ) с приводом от электродвигателя для вращения ротора при пусках и остановках турбины, а также во время ремонтных и наладочных работ. ВПУ имеет механизм ручного и дистанционного включения, а также устройство для проворачивания ротора вручную. Предусмотрена блокировка на включение ВПУ при отсутствии необходимого давления масла на смазку подшипников. ВПУ автоматически выходит из зацепления при повышении частоты вращения ротора выше частоты вращения, создаваемого им. Подача масла на смазку деталей ВПУ при его работе осуществляется от маслопровода подвода масла на смазку подшипников.

Турбина снабжена паровыми концевыми уплотнениями. В предпоследние отсеки уплотнений подается пар при давлении несколько выше атмосферного из коллектора уплотнений, давление в котором автоматически поддерживается электронным регулятором.

Из последних отсеков уплотнений паровоздушная смесь отсасывается эжектором уплотнений.

Турбина допускает пуск и последующее нагружение после простоя любой продолжительности.

В турбине предусмотрена возможность применения воздушного расхолаживания. Система воздушного расхолаживания включает в себя эжектор расхолаживания и предназначена для сокращения продолжительности остывания турбины до температур, при которых может быть отключена система смазки турбины, остановлено валоповоротное устройство и начаты ремонтные работы. Эжектор расхолаживания устанавливается на оперативной отметке обслуживания.

Для обеспечения дистанционного управления системой дренажей при пусках и остановках турбины арматура системы дренажей снабжена электроприводами.

Турбоустановка размещается в машинном зале. Обслуживание паровой турбины выполняется с оперативной отметки обслуживания.

Высота фундамента турбоагрегата, считая от уровня пола конденсационного помещения до уровня оперативной отметки обслуживания, составляет плюс 8,000 м.

Маслобак турбины с маслоохладителями расположен на площадке турбины отм. 7.000 и огражден защитным кожухом.

### Данные по ресурсу работы паровой турбины и показателям надежности

Назначенный срок службы ПТ 40 лет.

Ресурс деталей и элементов турбины, работающих при температуре более 450°С составляет 220000 часов, ресурс трубопроводов 200000 часов.

Средняя наработка на отказ турбины и поставляемого с ней оборудования подсчитанная за 5 лет составляет 8000 ч.

Коэффициент готовности турбины подсчитанный за 5 лет 0,98.

Срок службы между капитальными ремонтами 6 лет.

### Вспомогательные системы паровой турбины:

- система маслоснабжения;
- система регенерации.
- система автоматического регулирования и защиты, дистанционное управление и контроль;

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 21
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

### Система маслоснабжения

Система маслоснабжения турбины обеспечивает маслом систему смазки подшипников, включая подшипники генератора и систему регулирования.

Подача масла в систему маслоснабжения во время работы турбины производится центробежным главным масляным насосом (ГМН), размещенным в корпусе переднего подшипника. Вал насоса жестко соединен с валом турбины.

Масло от ГМН подается в систему регулирования и одновременно к двум последовательно включенным инжекторам. Система маслоснабжения турбины рассчитана для работы на турбинном масле Т-22 ГОСТ 32–74, Тп-22 с присадками ГОСТ 9972–74, Тп-22С марки 1 или 2 ТУ 38.101821-2001.

Для подачи масла в период пуска турбоагрегата предусмотрена установка пускового масляного электронасоса, который используется также при монтаже и ревизиях для испытания гидравлической плотности системы маслоснабжения. Насос приводится в действие электродвигателем переменного тока.

Снабжение маслом подшипников при останове турбоагрегата обеспечивается резервным насосом, а при аварийном падении давления за ГМН - либо резервным, либо аварийным насосом, подающими масло в систему смазки до маслоохладителей.

Резервный насос приводится в действие электродвигателем переменного тока, аварийный насос - электродвигателем постоянного тока, питаемым от аккумуляторной батареи станции.

Резервный и аварийный насосы автоматически включаются в работу при понижении давления масла и, кроме того, могут быть независимо пущены со щита ключами управления.

При дальнейшем аварийном падении давления масла турбина отключается и подается аварийный сигнал. При этом же давлении размыкается цепь питания электродвигателя валоповоротного устройства, что исключает возможность его работы при отсутствии подачи масла на подшипники турбины.

На напорной линии системы смазки после маслоохладителей установлен полнопроходный сдвоенный фильтр тонкой очистки, через который пропускается масло, поступающее на смазку подшипников турбоагрегата. Загрязнение фильтрующих элементов отслеживается измерением перепада давлений на фильтре.

Система маслоснабжения имеет масляный бак. В баке установлены два ряда рам сдвоенных сетчатых фильтров. Фильтры разделяют маслбак на два отсека сливной (грязный) и чистый. Фильтры первого и второго ряда съемные и двойные, поэтому могут поочередно выниматься для чистки во время работы турбины. Уровень масла в баке контролируется по местному механическому указателю уровня и дистанционно по показаниям на щите управления с технологической сигнализацией при минимальном и максимальном уровнях масла в баке и при недопустимой разности уровней масла в отсеках в случае загрязнения фильтров.

Маслбак имеет два аварийных патрубка для аварийного слива масла в стационарные ёмкости, позволяющие произвести опорожнение наибольшего объема маслосистемы.

Конструкция бака предусматривает эффективное выделение примешенного к маслу воздуха, достаточное для устойчивой работы масляных насосов.

В масляный бак встроена инжекторная группа, в которую входят главный инжектор и инжектор смазки.

Для охлаждения масла в масляный бак встроены четыре маслоохладителя. Конструкция маслоохладителей исключает возможность попадания масла в охлаждающую жидкость. Допускается отключение одного (любого) из маслоохладителей, как по охлаждающей жидкости, так и по маслу для чистки при

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	22	

полной нагрузке турбины и температуре охлаждающей жидкости не более 33 °С. Давление воды в маслоохладителях может превышать давление масла не более, чем на 0,024 МПа (0,25 кгс/см<sup>2</sup>).

#### *Регенеративная установка*

Регенеративная установка в пределах схемы, разрабатываемой производителем ПТ, обеспечивает подогрев основного конденсата паром, отбираемым от турбины. Она включает в себя охладители эжектора уплотнений, сальниковый подогреватель, ПНД, а также трубопроводы с необходимой арматурой. Также предусматривается отбор пара на деаэратор.

Подогреватель низкого давления ПНД предназначен для подогрева основного конденсата перед подачей его в деаэратор.

ПНД вертикальный, поверхностный, состоит из корпуса, съемной водяной камеры и выемной трубной системы из U-образных труб.

В подогревателе предусмотрен контроль уровня. Подогреватель рассчитан по водяной стороне на полное давление конденсатных насосов при работе на закрытую задвижку.

Сальниковый подогреватель предназначен для отсоса пара из камеры переднего концевое уплотнения турбины и использования теплоты этого пара для подогрева основного конденсата.

В качестве сальникового подогревателя используется подогреватель низкого давления поверхностного типа. Сальниковый подогреватель по водяной стороне рассчитан на работу при полном давлении конденсатных насосов.

Эжектор уплотнений предназначен для отсоса паровоздушной смеси из последних камер концевых уплотнений турбины и штоков клапанов и использования большей части теплоты этой смеси для подогрева основного конденсата.

Эжектор уплотнений пароструйный, одноступенчатый. с предвключенным и концевым охладителями. Конденсат греющего пара сливается через гидрозатворы в атмосферный сборник дренажей. Предусмотрен контроль уровня в охладителях, автоматическое регулирование уровня не предусматривается. Эжектор поставляется в состоянии полной заводской готовности.

Эжектор расхолаживания (ЭР) предназначен для системы принудительного воздушного (ускоренного) расхолаживания турбины, применяемой при её остановках. Эжектор одноступенчатый, без охладителей.

#### *Система автоматического регулирования и защиты, дистанционное управление и контроль*

Турбина снабжена электрогидравлической системой регулирования и защиты (ЭГСРиЗ). ЭГСРиЗ состоит из трех основных частей: гидравлической части (ГЧСРиЗ), электрической части (ЭЧСРиЗ) и электрогидравлических преобразователей системы регулирования и защиты, реализующих функции преобразования электрических сигналов ЭЧСРиЗ в гидравлические входные сигналы ГЧСРиЗ. ГЧСРиЗ включает в себя:

- автозатвор стопорного клапана;
- сервомоторы регулирующих клапанов ВД.

Каждый сервомотор ВД перемещает свой регулирующий клапан. Сервомоторы регулирующих клапанов ВД является исполнительным устройством системы регулирования.

Автозатвор стопорного клапана является исполнительным устройством системы защиты.

#### **Воздушная конденсационная установка**

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 23
	Подп. и дата						
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Воздушная конденсационная установка (ВКУ) предназначена для конденсации пара на выходе из паровой турбины.

- температура атмосферного воздуха по сухому термометру плюс 15°С;
- расход пара в конденсатор 173,3 т/ч;
- давление в конденсаторе 8,5 кПа.

Конструкция ВКУ рассчитана на работу в климатических условиях г.Казань и обеспечивает:

- эффективную работу ВКУ во всем диапазоне заданных параметров;
- технико-экономические показатели производства;
- надежность, ремонтпригодность и безопасность эксплуатации оборудования.

Воздушный конденсатор является частью паротурбинной установки и предназначен для создания вакуума на выхлопе из паровой турбины посредством конденсации пара. От эффективности работы конденсатора зависит эффективность работы всей паротурбинной установки.

При работе без паровой турбины пар от котла подается в конденсатор через редуционно-охладительную установку, в которой его давление и температура приводятся к значениям, соответствующим условиям в конденсаторе.

Рабочие характеристики процесса конденсации в системе регулируют с учетом различных условий окружающей среды, нагрузки и условий эксплуатации. Это осуществляется при помощи вентиляторных приводов с индивидуальным частотным регулированием, позволяющим изменять скорость вращения вентилятора в диапазоне 20-100% от номинальной.

ВКУ представляет собой разветвленную систему, включающую в себя следующие подсистемы:

- паропровод;
- теплообменные секции;
- систему очистки;
- систему откачки воздуха и пароструйные эжекторы. Устройство для удаления воздуха предназначено для обеспечения нормального процесса теплообмена в конденсаторе, в ПНД и сальниковом подогревателе и включает в себя два основных и один пусковой эжектор. Один из основных эжекторов является резервным;
- систему сбора, приема и перемещения конденсата;
- приемный резервуар для конденсата;
- систему электрооборудования, включающую короба с силовыми кабелями, вспомогательные трансформаторы среднего/низкого напряжения, распределитель мощности по напряжению, силовые кабели для питания потребителей, молниезащиту, освещение и вспомогательное оборудование;
- контрольно-измерительные приборы и автоматику, включающие местные и дистанционные показывающие приборы, провода контрольно-измерительных приборов, местные соединительные коробки, короба с сигнальными кабелями, сигнальные кабели к кроссовым шкафам и локальную систему управления;
- металлоконструкцию, и бетонные колонны в качестве альтернативной платформы;
- тепловую изоляцию основного паропровода, воздухопроводов вытяжной вентиляции, трубопроводов слива конденсата и резервуара для конденсата;
- систему подогрева манометрической аппаратуры и трубопроводов малого диаметра, установленных вне помещений.

Паропровод соединяет паровую турбину с теплообменными секциями посредством магистрального паропровода большого диаметра, коллектора и трубопроводов подъема пара. В паропроводе установлены компенсирующие и

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 24
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		
Изм.						Кол.уч	Лист

поддерживающие элементы, которые ограничивают силы и моменты, действующие на стыковочное устройство паровой турбины. Также он включает в себя расширительную камеру для вакуумного дренажа, сборник конденсата с насосами сборника конденсата, разрывной предохранительный диск для полного сброса потока обходного пара, элементы для крепления паропровода к строительным конструкциям, временную заглушку на стыковочном устройстве турбины для проверки системы на герметичность по окончании монтажа, запорную арматуру для отключения паротурбинной установки в режиме сброса пара от котлов через БРОУ, измерительные приборы. Компенсаторы сконструированных и размещенных таким образом, чтобы силы реакции системы на постоянные и временные нагрузки и воздействия поддерживались в допустимых пределах.

В теплообменных секциях происходит превращение пара в жидкость за счет отвода теплоты испарения. Теплообменник состоит из оребренных со стороны воздуха трубок и вентиляторов, повышающих скорость теплопередачи.

Полуавтоматическая система очистки водной струей удаляет осадки с поверхностей теплообменника со стороны воздуха, например, пыль, частицы аэрозолей и т.п. Осадки на поверхностях теплообменника ухудшают теплопередачу и вызывают повышение противодавления в конденсаторе.

В целях достижения наивысшей энергоэффективности паровой турбины предусмотрена работа конденсатора с воздушным охлаждением в условиях, близких в полному вакууму. Перед подачей пара в конденсатор с воздушным охлаждением необходимо обеспечить предварительную откачку воздуха из вакуумной системы большого объема. Это осуществляется при помощи пускового эжектора. Пусковой эжектор предназначен для быстрого набора вакуума при пуске турбины. Пусковой эжектор отключается, как только основной эжектор вступает в работу.

Основные эжекторы обеспечивают непрерывное удаление воздуха из системы неконденсирующихся газов и подсосываемого воздуха в рабочем режиме установки. Конденсат пара из охладителей эжекторов сливается через гидрозатворы в приемный резервуар для конденсата. Автоматическое регулирование уровня охладителей не предусматривается.

Пароструйные эжекторы поставляются в сборе в заводской комплектации.

Конденсат из паропровода и теплообменных секций собирается в приемном резервуаре для конденсата, из которого возвращается в тепловой контур при помощи конденсатного насоса.

Секции расположены вне пределов главного корпуса, по обе стороны от конденсационного паропровода последней ступени турбины.

Конструкция коллектора, привода вентилятора и система подкосов позволяет свободно ходить под установкой при плановых осмотрах и техническом обслуживании.

### Тепловая схема.

Тепловая схема представлена на листе 027-ПТ1-ТМ1 л.2.

Свежий пар от двух котлов поступает к главной паровой задвижке турбины, установленной перед стопорным клапаном.

Паропроводы контура высокого давления от каждого котла выполнены одноточечными и объединяются в общий паровой коллектор. Паровой коллектор соединен с ГПЗ паровой турбины.

Свежий пар подается к блоку стопорно-регулирующих клапанов, в котором размещены стопорный клапан с автозатвором и два регулирующих клапана со своими сервомоторами.

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 25
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		
Изм.						Кол.уч	Лист

В турбине предусмотрены отборы пара на собственные нужды:  
из межкорпусного пространства цилиндра организован отбор № 1 с параметрами пара  $P=0,9$  МПа,  $t=190^{\circ}\text{C}$ ;  
из камеры проточной части турбины организован отбор № 2 с параметрами пара  $P=0,33$  МПа,  $t=137^{\circ}\text{C}$ .

Из выхлопного патрубка турбины пар поступает по трубопроводу отработавшего пара в конденсатор с воздушным охлаждением, установленным вне главного корпуса.

Сконденсировавшийся пар поступает в бак сбора конденсата. Объем бака обеспечивает устойчивую работу конденсатных насосов. При низких нагрузках паровой турбины для поддержания уровня в баке предусматривается линия рециркуляции конденсата.

Неконденсирующиеся газы из воздушного конденсатора и бака сбора конденсата отводятся через воздушные магистрали и удаляются основными эжекторами при работе паротурбинной установки в рабочем режиме. Предусматривается установка двух основных эжекторов, один – рабочий, один - резервный. При работе на частичных нагрузках оборудование обоих модулей находится в работе для поддержания вакуума.

Для обеспечения вакуума в воздушной конденсационной установке в пусковом режиме предусматривается пусковой эжектор. Для расхолаживания турбины при останове – эжектор расхолаживания.

Пар на эжектора подается из коллектора пара высокого давления через РОУ эжекторов.

Конденсат из бака сбора конденсата откачивается конденсатными насосами через систему регенерации турбины в деаэратор. К установке принимаются три насоса конденсата (два - рабочих, один - резервный).

Система регенерации паровой турбины включает в себя охладители основных эжекторов, эжектор уплотнений, сальниковый подогреватель, один ПНД.

Вакуумное пространство подогревателя низкого давления и сальникового подогревателя связано с конденсатосборником трубопровода отработанного пара, вакуум в котором поддерживается так же основными эжекторами.

В деаэраторе осуществляется удаление коррозионно-агрессивных газов из конденсата и подпиточной воды, поступающих в систему питательной воды парового цикла. Питание деаэратора предусматривается паром из нерегулируемого отбора пара из камеры проточной части турбины (отбор №2).

После деаэратора питательная вода поступает на всас питательных насосов и через узел регулирования и экономайзеры поступает в барабан котла.

К установке принимаются 4 питательных насоса с частотно-регулируемым приводом, один из которых резервный, один ремонтный.

Питательная вода насосами рециркуляции из деаэратора подается на подогреватель конденсата и теплообменники рециркуляции дымовых газов.

Для обеспечения пуска котла в любых режимах, сбросах нагрузки паровой турбины, схема предусматривает отвод свежего пара через пуско-сбросную быстродействующую редуционно-охлаждающую установку (БРОУ) в трубопровод отработанного пара турбины в воздушную конденсационную установку. БРОУ также предназначена для сброса пара в конденсатор при аварийной остановке паровой турбины и при выводе турбоагрегата в ремонт, данный режим позволяет осуществлять термическую обработку мусора при остановленной паровой турбине.

Схемой предусмотрен коллектор пара собственных нужд из отбора паровой турбины. Из коллектора пар подается на подогрев технической воды перед химводоочисткой, на подогреватели первичного и вторичного воздуха котлов,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	26	

подогреватель сетевой воды. На воздухоподогреватель первичного воздуха подается также пар из барабана котла.

При снижении параметров в отборе паровой турбины или при отключенной паровой турбине, питание коллектора собственных нужд производится от редукционно-охладительной установки (РОУ СН).

### Схема трубопроводов сетевой воды

Система трубопроводов сетевой воды представлена на чертеже 027-ПТ1-ТМ1 л.3.

Система трубопроводов сетевой воды завода является замкнутым контуром без связи с внешними сетями, который состоит из:

- подогревателя сетевой воды;
- насосов сетевой воды;
- баков запаса подпиточной воды;
- насосов подпитки теплосети;
- вакуумных деаэраторов типа Spirovent Air Superior;
- электрических котлов;
- циркуляционного насоса.

Температурный график системы отопления завода 115 – 70 С<sup>0</sup>.

В центральном тепловом пункте (ЦТП) расположены распределительные коллекторы прямой и обратной сетевой воды и набор арматуры, которая обеспечивает температурный режим на площадке (См. раздел отопление и вентиляция). Сетевая вода с площадки завода собирается в коллектор и поступает на всас насосов сетевой воды. Подогрев воды осуществляется в сетевом подогревателе. Подвод пара к подогревателю в номинальном режиме осуществляется из отбора паровой турбины. При выводе турбины в ремонт - от коллектора собственных нужд. Конденсат подогревателя направляется в деаэратор питания котлов. Сетевая вода после подогревателя поступает в распределительный коллектор и далее на площадку завода.

Подготовка химочищенной воды для подпитки теплосети осуществляется на ВПУ завода. Для обеспечения надежности работы системы теплоснабжения устанавливаются баки запаса химочищенной воды. Подпиточная вода подается в сеть насосами. Устанавливается два насоса (1-рабочий, 1-резервный). На трубопроводе предусмотрена установка расходомерного устройства и регулирующего клапана, поддерживающего давление в системе..

Удаление из сетевой воды растворенных газов предусматривается в вакуумных деаэраторах Spirovent Air Superior, которые устанавливаются на всасе сетевых насосов. Процесс деаэрации происходит постоянно. Теплоноситель, который направляется в сосуд каждого из деаэраторов, сначала деаэрируется, после чего откачивается в систему и т.д.

Аварийная подпитка теплосети осуществляется из противопожарного водопровода, расположенного в главном корпусе.

В аварийном режиме при неработающих паровых котлах для отопления главного корпуса к установке предусматриваются два электрических водогрейных котла теплопроизводительностью 1,6 МВт каждый, которые поддерживают температуру в производственных помещениях на уровне 5<sup>0</sup>С.

### Схема трубопроводов замкнутого контура охлаждения

Система трубопроводов замкнутого контура охлаждения (далее ЗКО) приведена на листе 027-ПТ1-ТМ1 л.4.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 27
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

В качестве охладителя ЗКО предусматриваются аппараты воздушного охлаждения (АВО). Для обеспечения требуемых температур охлажденной воды в жаркое время года АВО предусматриваются с закрытыми камерами адиабатического охлаждения. Большую часть года АВО работают в “сухом” режиме без потребления воды и только в жаркое время года (температура выше ~29°C) АВО переходят на “мокрый” режим работы.

Для увлажнения адиабатических камер АВО в жаркое время года используется исходная вода из существующей сети ПАО “Казаньоргсинтез”. Отвод воды после охлаждения предусматривается на технологические нужды, излишки отводятся в канализацию.

В системе замкнутого контура охлаждения (ЗКО) в качестве охлаждающей среды применяется водный раствор этиленгликоля 54%. Система ЗКО обеспечивает охлаждение основного и вспомогательного оборудования станции.

От насосов замкнутого контура охлаждения предусмотрена подача параллельных потоков раствора этиленгликоля на охлаждение следующего оборудования:

- воздухоохладителя генератора;
- маслоохладителей паровой турбины;
- маслоохладителя (гидравлического масла) шредера;
- подшипников ПЭНов;
- пробоотборных точек котлов №1, 2;
- пробоотборных точек паровой турбины;
- пробоотборных точек общестанционных.

Для поддержания давления в системе замкнутого контура охлаждения устанавливается расширительный мембранный бак.

Охлаждение водно-гликолевой смеси осуществляется в аппаратах воздушного охлаждения, расположенных на площадке на отм.~ +10,000 м между главным корпусом и ВКУ.

Для отвода дренажей и воздушников предусматривается приемок для слива раствора этиленгликоля. Из приемка этиленгликоль перекачивается насосом дренажного приемка в передвижную емкость.

Подготовка этиленгликоля осуществляется в машзале главного корпуса. Устанавливается бак  $V=1 \text{ м}^3$  и насос подачи в контур охлаждения оборудования.

### Схема трубопроводов технической воды

Система трубопроводов технической воды приведена на листе 027-ПТ1-ТМ1 л.5.

Из внешнего противопожарного кольца техническая вода подается в главный корпус на кольцевой трубопровод противопожарных и производственных нужд. Из трубопровода вода подается на водоподготовительную установку, аварийную подпитку теплосети, в баки золошлаковой воды, на охлаждение подающих бункеров котлов, на мокрые конвейеры шлака и экстракторы котлов, в систему очистки воздушной конденсационной установки.

Из трубопровода противопожарных и производственных нужд повысительными насосами техническая вода направляется в противопожарное кольцо высокого давления, откуда берется вода на лафетные стволы и в систему влажной очистки котла.

### Компоновка главного корпуса

Компоновка главного корпуса представлена на 027-ПТ1-ТМ1 л. 6- л.9

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 28
	Подп. и дата							
Инв. № подл.								Изм.
							Лист	
		№ док.	Подп.	Дата				

Компоновка главного корпуса завода обеспечивает доступ для обслуживания оборудования, удобство и механизацию ремонтных работ, соблюдение правил противопожарной безопасности и требований норм безопасности труда.

Главный корпус состоит из следующих отделений:

- зоны разгрузки отходов
- бункера отходов
- котельного отделения, в котором установлены котлы и вспомогательное оборудование;
  - отделение очистки дымовых газов;
  - турбинное отделение;
  - блок ОЩУ и административно-бытовых помещений;
  - блок электротехнических помещений и ВПУ;
  - отделения шлакоудаления;
  - участка хранения и транспортировки золы;
  - общезаводская компрессорная;
  - склад масла в таре;
  - зарядная;
  - помещение дизельных погрузчиков;
  - помещение для зарядки электропогрузчика.

#### ***Зона разгрузки отходов***

Зона разгрузки ТКО представляет собой отделение главного корпуса, где происходит доставка с последующей разгрузкой мусоровозов. В зоне разгрузки вдоль стены расположены 7 технологических отвальных проемов для разгрузки мусоровозов в бункер отходов, оснащенных воротами вертикального подъема для отсекаания отделений зоны разгрузки и бункера отхода.

#### ***Бункер отходов***

Бункер отходов размером в плане 57,4×26,1 м предназначен для накопления и временного хранения отходов для последующего термического обезвреживания. Бункер оборудован двумя грейферными кранами. Вдоль крановых путей предусматриваются проходы. Предусмотрены площадки для технического обслуживания и места для ремонта грейферов. Над площадками предусматриваются тали для обслуживания оборудования грейферных кранов.

На отметке +23,00 м, по трем сторонам бункера располагается площадка шириной 9 м. По длинной стороне на отм. +23,00 м располагаются два приемных бункера, по одному на каждый котел, через которые с помощью грейферных кранов ТКО подаются в топку котла. Бункер отходов оснащен шахтой со шредером для измельчения крупногабаритного мусора. Помимо шредера в данном отделении размещены два бака «зольной воды», а также станция хранения и приготовления карбамида. Также имеются две шахты для опускания грейферных захватов на отметку 0.000 для обслуживания и ремонта.

#### ***Котельное отделение***

Котельное отделение имеет размеры в плане 45,0×58,0 м.

В котельном отделении расположены два паровых котла, в которых происходит сжигание ТКО.

Автовъезд в котельное отделение предусмотрен в осях «10/1» и «10/2».

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 29
	Подп. и дата						
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В котельном отделении предусматривается система шлакоудаления от разгрузателей шлака котлов.

При пересыпке шлака в главный шлаковый конвейер, предусматривается сепарация шлака в четыре контейнера объемом 2,5 м<sup>3</sup> для отсеянных крупных фракций с последующим вывозом электрпогрузчиком в 4-е контейнера объемом 8 м<sup>3</sup>, расположенные на площадке.

Главный шлаковый конвейер состоит из двух «ниток» ленточных роликовых конвейеров.

В отделении шлакоудаления над местом узла пересыпки с главного шлакового конвейера установлены подвесные железоотделители, которые сбрасывают металлолом в контейнер объемом от 8 до 15 м<sup>3</sup>. В отделении шлакоудаления предусмотрен отдельный въезд для автомобиля, оборудованного системой мультитлифт, для вывоза заполненного контейнера и для установки пустого под загрузку.

На отм. – 4.500 в котельном отделении устанавливается бак слива из котлов с насосами.

### **Отделение очистки дымовых газов**

Отделение очистки дымовых газов имеет размеры в плане – 39,0×58,0 м.

В отделении расположены две линии, каждая из которых состоит из:

- реактора (сухая очистка дымовых газов);
- блока тканевых рукавных фильтров;
- дымососа;
- выносного экономайзера дымовых газов;
- системы контроля выбросов;
- системы пневмотранспорта твердых веществ в силос;
- системы удаления зольного остатка;
- газоходов.

На нужды двух линий в отделении очистки дымовых газов расположено следующее оборудование:

- силос активированного угля;
- два силоса гашеной извести;
- установки обработки активированного угля;
- пневмокамерные насосы гашеной извести.

Зола из-под бункеров тканевых рукавных фильтров подается цепными конвейерами в накопительный бункер золы.

Автовъезд в отделение очистки дымовых газов предусмотрен в осях «А» и «Б».

### **Турбинное отделение.**

Турбинное отделение с примыкающими помещениями электротехнических устройств имеет размеры 56х72 м.

В турбинном отделении расположена турбоустановка установленной мощностью 55 МВт, компоновка – бесподвальная.

В пределах площадки турбины расположены: блок стопорно-регулирующих клапанов, эжектор пара уплотнений, подогреватель сальниковый, подогреватель низкого давления ст.№1, эжектор расхолаживания.

Маслосистема ПТУ (маслобак с рабочим маслонасосом, маслоохладители) выгорожена на площадке обслуживания турбины отм. +7.00 м. Пусковой, аварийный, резервный насосы располагаются на отм.0.000 в пределах турбины.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	30

Подогреватель сетевой воды (ПСВ) располагается на отдельно стоящей площадке отм.+6.000, рядом на отм. 0.000 м устанавливаются насосы конденсата сетевого подогревателя.

Для подогрева сетевой воды на собственные нужды Завода в пусковой период и при остановке котлов устанавливаются электроды.

Баки запаса чистого конденсата  $V = 63 \text{ м}^3$  (4шт.) располагаются справа от паровой турбины, около баков устанавливаются насосы нормального и аварийного добавка.

Деаэрационная этажерка встроена в турбинное отделение». На отм.0.000 устанавливаются насосы основного конденсата, насосы замкнутого контура охлаждения, компенсационный бак, насосы питательной воды, насосы рециркуляции питательной воды, насосы подпиточной воды теплосети.

На отм. 4.000 устанавливаются: конденсатосборник основного конденсата, теплообменник рециркуляции питательной воды.

На отм.9.000 располагаются пусковые БРОУ, РОУ собственных нужд, паровые коллекторы и трубопроводы.

На отм.15.000 устанавливаются деаэрационная установка питания котлов и установка основных эжекторов турбины.

Основные и пусковой эжекторы конденсатора расположены в деаэрационной этажерке.

Для обслуживания и ремонта турбины и вспомогательного оборудования предусмотрен мостовой кран г/п 20,0 тонн.

Аппараты воздушного охлаждения вспомогательного оборудования устанавливаются вне главного корпуса рядом с воздушными конденсаторами турбины.

Предусматривается система вакуумной уборки технологического оборудования. Вакуумное пылеудаление необходимо в производственных процессах, которым сопутствует перемещение больших объемов сыпучих и пульповых материалов (конвейерные транспортеры). Установка вакуумной уборки представляет собой комплекс агрегатов:

- турбонасос — многоступенчатый вихревой вентилятор с прямым приводом. Для обеспечения защиты механизма от повреждения и загрязнения и стабилизации теплового режима установка оснащена защитным кожухом.

- фильтрующий модуль, совмещающий в себе функции предварительного циклона и промышленного воздушного фильтра, с системой разгрузки. Регенерация фильтрующего элемента установки происходит автоматически с помощью импульсов сжатого воздуха. Установка подключена к сети сжатого воздуха. Периодичность очистки программируется на контрольной панели.

- сеть вакуумных трубопроводов, состоящая из магистрального трубопровода, проходящего через все обслуживаемые помещения, с ответвлениями на подлежащие уборке участки и отметки. На ответвлениях установлены клапаны подключения гибких шлангов. Клапаны оснащены микровыключателями, которые при открытии клапана дают сигнал на центральную панель управления и инициируют запуск тягового устройства. При закрытии всех клапанов вакуумная установка выключается.

- комплект гибких шлангов и уборочного инвентаря — всасывающих насадок для уборки пыли с различных поверхностей.

### **Отделение шлакоудаления**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	31	

Отделение шлакоудаления размером в плане 26,2×61,0 м состоит из:

- узла пересыпки с железотделителями;
- бункера-накопителя объемом 2500 м<sup>3</sup>, что соответствует 3-х суточному выходу шлака.
- двух автомобильных пунктов загрузки шлака;
- сквозного проезда.

В отделении шлакоудаления установлены два грейферных крана для перегрузки шлака из бункера-накопителя в самосвалы.

### **Участок хранения и транспортировки золы**

Из накопительного бункера пневмонасосами зола подается в силосы сухого хранения золы, расположенные вне главного корпуса. Конусная часть силоса оборудована системой выгрузки для отгрузки золы в цементовозы.

### **Общезаводская компрессорная**

Общезаводская компрессорная предназначена для обеспечения потребности в сжатом воздухе (общий расход 5320 нм<sup>3</sup>/час):

- технологических нужд;
- пневмоприводной арматуры;
- при проведении ремонтов;
- подключения пневмоинструмента;
- продувки газопроводов;
- других потребителей.

Общезаводская компрессорная пристроена к главному корпусу. Размеры в плане – 12,0×15,0 м.

На отм.0.000 устанавливаются:

- винтовой компрессор производительностью 44,3 нм<sup>3</sup>/мин – 4х50% шт. (3 раб., 1 резерв.);
- сепаратор для отделения конденсата из сжатого воздуха – 4 шт.

На отм.+10.000 устанавливаются:

- адсорбционный осушитель производительностью 2380 нм<sup>3</sup>/час– 2 шт. (1 раб., 1 резерв.);
- фильтры до и после адсорбционного осушителя.

В составе адсорбционного осушителя применяется две резервированные сушильные колонны, в которых сжатый воздух осушается до точки росы не выше - минус 40°С. После адсорбционного осушителя сжатый воздух распределяется между системами технологического и инструментального воздуха и направляется в соответствующий воздухохоборник, а оттуда в систему распределения технологического и инструментального воздуха всего завода. Два воздухохоборника устанавливаются снаружи помещения в ограждении.

В составе системы предусмотрен третий воздухохоборник, предназначенный для сжатого воздуха, необходимого для впрыска раствора мочевины в систему подавления оксида азота в уходящих газах. Осушение сжатого воздуха не требуется. Для предотвращения замерзания конденсата устанавливается воздухохоборник в главном корпусе в районе потребления.

Рабочее давление на выходе из воздухохоборников 0,8 МПа.

Максимальное давление в сети сжатого воздуха 1,0 МПа.

Компрессора и вспомогательное оборудование оснащены всеми необходимыми трубопроводами, арматурой, и приборами КИП и А.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	32

### **Склад масла в таре.**

Закрытый склад в мелкой таре предназначен для хранения турбинного, трансформаторного и промышленных масел в бочках.

Предусматривается закрытый склад хранения масел в бочках емкостью 200 литров каждая и заправочный модуль ДТ для погрузчиков вместимостью 1 м<sup>3</sup>.

Склад располагается в пристройке к главному корпусу. Размеры на плане 3 x 5,5 м.

Объем хранящегося турбинного масла равен запасу на доливки не менее 45-дневной потребности, и составляет - 1,1 м<sup>3</sup> (5 бочек по 200 л).

Объем хранящегося трансформаторного масла равен 10% объема масла, залитого в трансформатор наибольшей емкости и составляет - 2,2 м<sup>3</sup> (11 бочек по 200 л).

Так же на складе масла в таре хранится запас смазочных материалов для вспомогательного оборудования в объеме 45-дневной потребности.

Масла поступают на склад в затаренном виде (металлические бочки объемом 200 л).

Бочки хранятся на поддонах с отбортовкой, предохраняющих разлив масла. На каждом поддоне размещается по 2 бочки.

Доставка масла к месту использования обеспечивается передвижными транспортными средствами.

В складе масла в таре для погрузочно-разгрузочных работ предусмотрены штабелер и тележка гидравлические.

## **Тепловая изоляция и антикоррозионная защита**

### **Тепловая изоляция**

Тепловой изоляции подлежит оборудование и трубопроводы с температурой среды свыше 45°С расположенных в помещении, а на открытом воздухе исходя из режима работы и условий эксплуатации оборудования и трубопроводов.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют исходным данным, техническим условиям и действующим на территории Российской Федерации техническим требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм по обеспечению безопасной эксплуатации объекта.

Расчет толщины тепловой изоляции и выбор конструкции выполнялся с учетом требований СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003».

Конструкция изоляции обеспечивает тепловую защиту всех элементов оборудования и трубопроводов, и исключает возможность образования участков с локальным повышением температуры на поверхности теплоизоляционной конструкции.

Материалы, используемые для тепловой изоляции, соответствуют стандартам и техническим условиям предприятий-изготовителей, негорючие, не содержат асбест, обладают необходимыми физико-механическими и теплофизическими свойствами.

При определении толщины изоляции по нормированной плотности теплового потока за расчетную температуру окружающей среды принята:

- для изолируемых поверхностей, расположенных в помещении – 20 °С;

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 33
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		
Изм.						Кол.уч	Лист

- для изолируемых поверхностей, расположенных на открытом воздухе, средняя за год температура окружающей среды – 4,2 °С.

При определении толщины тепловой изоляции по заданной температуре на поверхности изоляции температура на поверхности изоляции принимается не более:

а) для изолируемых поверхностей, расположенных в помещении и содержащих вещества:

- с температурой выше 100 °С - 45 °С;

- с температурой 100 °С и ниже - 35 °С.

б) для изолируемых поверхностей, расположенных на открытом воздухе при металлическом покровном слое - 55 °С.

В проектной документации для тепловой изоляции оборудования и трубопроводов приняты теплоизоляционные изделия Rockwool.

Теплоизоляционные конструкции, принятые в проекте:

а) для газоходов прямоугольного сечения и цилиндрической части баков:

- маты прошивные Wired mat 80 из каменной ваты на металлической сетке из оцинкованной проволоки или плиты ТЕХ БАТТС плотностью 75-100 кг/м<sup>3</sup>;

- профнастил МП-20А из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм.

б) для вспомогательного оборудования и трубопроводов:

- маты прошивные Wired mat 80 из каменной ваты на металлической сетке из оцинкованной проволоки;

- сталь оцинкованная толщиной 0,5-1,0 мм (в зависимости от диаметра изолируемого объекта и месторасположения объекта).

в) для трубопроводов диаметром Ду18 -100 мм:

- цилиндры минераловатные;

- сталь оцинкованная толщиной 0,5 мм.

г) для съемной изоляции арматуры и фланцевых соединений:

- для муфтовой и фланцевой арматуры, для фланцевых соединений с диаметром фланца не более 108 мм - цилиндры из минеральной ваты;

- для арматуры и фланцевых соединений с диаметром фланца более 108 мм - маты теплоизоляционные прошивные в обкладке из стеклоткани со всех сторон;

- сталь оцинкованная толщиной 0,5-0,8 мм (в зависимости от диаметра изолируемого объекта).

Обмуровка и тепловая изоляция паровых котлов и паровой турбины выполняются по документации заводов-изготовителей данного оборудования.

### **Антикоррозионная защита**

Антикоррозионная защита (АЗ) наружных поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и строительных конструкций выполняется с учетом климатических условий площадки завода в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*».

Для защиты от наружной коррозии поверхность оборудования и трубопроводов окрашивается красками и эмалями по предварительно подготовленной поверхности.

Антикоррозийная защита внутренних поверхностей оборудования и трубопроводов выполняется с учетом агрессивности рабочей среды в соответствии с рекомендациями, изложенными в нормативных документах и технологией поставщика АЗ.

Во всех случаях предусматривается применение эффективных современных материалов и технологий.

Опознавательная окраска принимается в соответствии с ГОСТ 14202-69.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 34
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

## Механизация ремонтных работ.

### Котельное отделение.

Для обслуживания оборудования и проведения ремонтных работ в отделении паровых котлов использование мостового крана не предусматривается.

Сервисное обслуживание и ремонт котельного оборудования производится грузоподъемными устройствами (тали, лебедки), которые обеспечивают перенос оборудования в ремонтную зону.

В осях «8/10» -«10», «10/5» -«10/2» рядах «А/2» - «А» и «Е» - «И», «К»-«Л» расположены лифтовые блоки с грузопассажирскими лифтами, выходы с лифтов связаны с площадками котла. Лифт имеет выход на кровлю деаэрационной этажерки.

По оси «1» в рядах «А» - «Б» и «А/3» - «А/4» выполняются автомобильные въезды.

### Турбинное отделение и деаэрационная этажерка.

Для обслуживания оборудования и проведения ремонтных работ в отделении паровой турбины предусматривается использование мостового опорного электрического крана грузоподъемностью 20 т. Отметка оголовка рельса подкрановых путей +25,000 м.

Компоновкой обеспечиваются габариты выема ротора генератора. Ремонтная зона находится на отм.0.000 в осях «6» - «7» ряд «Ж» - «М». По оси «8» в рядах «Л» – «М/1» предусматривается автомобильный въезд.

Для возможности обслуживания оборудования и арматуры, которая находится в деаэрационной этажерке над отм. 15.000 устанавливается кран подвесной грузоподъемностью 5,0 т, над отм. 9.000 – таль грузоподъемностью 5,0 т, над отм.0.000 - кран подвесной грузоподъемностью 1,0 т. В площадках деаэрационной этажерки предусматриваются проемы, перекрытые съемными настилами.

Отделение электротехнических устройств расположено в осях «1» - «6», рядах «М» – «Н».

### Мастерская

Для осуществления текущих и профилактических ремонтов технологического оборудования проектом предусматривается устройство ремонтно-механической мастерской с установкой следующего оборудования:

- таль передвижная червячная г/п 1 т – 1 шт.;
- вертикально сверлильный станок 2Н135-1 – 1 шт.;
- станок токарно-винторезный 16К25 – 1 шт.;
- станок точильно-шлифовальный ВЗ-379-01 с пылесосом – 1 шт.;
- широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок 6Р83Ш – 1 шт.;
- станок трубогибочный универсальный УГС 6/1А – 1 шт.;
- верстак слесарный с тисками – 5 шт.;
- тумбочка инструментальная – 5 шт.;
- шкаф инструментальный – 5 шт.;
- сварочный пост – 1 шт.;
- кран гуськовый гидравлический передвижной – 1 шт.;
- гидравлическая тележка;
- домкрат.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	35	

### 1.2.3 Склад баллонов газа

Закрытый склад предназначен для приема, совместного хранения и выдачи технических газов, габариты в плане 6,0×3,0 м.

Используются следующие газы:

- кислород – для проведения сварочных работ;
- углекислый газ – для установок пожаротушения;
- ацетилен – для проведения сварочных работ.

Невзрывоопасные и взрывоопасные газы хранятся отдельно в отделениях склада, разделенных противопожарной стеной на всю высоту помещения.

Каждое отделение склада рассчитано на хранение сред в баллонах (по 12 баллонов по 40 литров в каждом контейнере):

- склад баллонов кислорода и углекислого газа (категория склада по пожаровзрывобезопасности - по СП12.13130.2009, 123-ФЗ - «Д»);
- склад баллонов ацетилена (категория склада по пожаровзрывобезопасности - по СП12.13130.2009, 123-ФЗ - «А»).

Во всех отделениях хранятся контейнеры с наполненными и с порожними баллонами.

К каждому отделению склада предусмотрен подъезд автомобильного транспорта.

Разгрузка-погрузка на автомашины, транспортировка контейнеров с 12-ю баллонами внутри склада производится с использованием тали грузоподъемностью 1 т. В помещении склада кислорода и углекислого газа предусмотрена ручная таль общепромышленного назначения. В помещении склада ацетилена предусмотрена ручная таль взрывобезопасного исполнения.

### 1.2.4 Система газоснабжения

Природный газ является вспомогательным топливом.

Максимальный часовой расход природного газа составляет 10 000 нм<sup>3</sup>/ч.

Для подачи природного газа предполагается строительство внеплощадочного газопровода от точки врезки (согласно техническим условиям поставщика газа) до площадки завода.

Для обеспечения необходимых параметров газа предусматривается монтаж газорегуляторного пункта блочно-контейнерного исполнения полной заводской готовности (ГРПБ).

В ГРПБ предусмотрено 3 помещения:

- помещение технологическое;
- помещение КИПиА;
- помещение индивидуального теплового пункта.

Технологическая схема ГРПБ включает в себя две идентичные линии редуцирования газа (одна рабочая, одна резервная).

В состав каждой линии редуцирования входит:

- запорная арматура на входе;
- поворотная заглушка;
- штуцер подачи продувочного агента;
- газовый фильтр;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	36	

- расходомерное устройство;
- запорный предохранительный клапан;
- регулятор давления;
- сбросной предохранительный клапан;
- продувочный газопровод;
- поворотная заглушка;
- запорная арматура на выходе.

Давление газа на входе в ГРПБ будет определено после получения ТУ на подключение к системе газораспределения, давление газа после ГРПБ – 0,3 МПа (уточняется при дальнейшем проектировании).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	37	

## 1.2.5 Электротехническая часть

### 1.2.5.1 Главная электрическая схема

Основными техническими решениями предусматривается строительство завода по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов (далее-ЗТО ТКО).

Завод предназначен для термического обезвреживания твердых коммунальных отходов с выработкой электрической энергии.

На проектируемом заводе предусматривается установка одной паротурбинной установки (далее-ПТУ) суммарной электрической мощностью 55 МВт, в составе:

- паровая конденсационная турбина;
- генератор с воздушным охлаждением номинальной электрической мощностью 63 МВт и напряжением 10, 5кВ.

Система возбуждения генератора поставляется комплектно с генератором.

Согласно техническому заданию, предусматривается параллельный режим работы ЗТО ТКО с энергосистемой. При отключении генерирующего оборудования завод остается в работе, получая электроснабжение от энергосистемы.

Выдача мощности предполагается посредством двух воздушных линий (ВЛ). Для выдачи мощности и связи с энергосистемой предусматривается сооружение открытого распределительного устройства (далее ОРУ). Уровень напряжения, на котором выдается электрическая мощность, а также конфигурация схемы ОРУ определяются решениями работы "Схема выдачи мощности".

Подключение генератора ПТУ к ОРУ принимается по схеме «блок генератор-трансформатор» через повышающий двухобмоточный трансформатор мощностью 80 МВА. Мощность блочного трансформатора выбирается из условия передачи всей активной и реактивной мощности, вырабатываемой ПТУ. На генераторном напряжении блока ПТУ предусматриваются элегазовое распределительное устройство с выключателем, разъединителем, заземляющими ножами, трансформаторами тока и напряжения, ограничителями перенапряжений.

Связь генератора с блочным трансформатором осуществляется пофазно-экранированным токопроводом.

Типы и технические характеристики устанавливаемого электротехнического оборудования будут уточнены на последующих стадиях проектирования.

Принципиальная схема электрических соединений приведена на чертеже 027-ПТ1-ЭМ1.

### 1.2.5.2 Схема электрических соединений с н. 10,5 кВ

Электроснабжение потребителей собственных нужд блока ПТУ и потребителей ЗТО ТКО на напряжении 10 кВ осуществляется от проектируемого РУСН-10,5 кВ по I категории электроснабжения. РУСН-10,5 кВ выполняется с одной системой сборных шин и состоит из 2 рабочих секций.

Рабочее питание секций РУСН-10,5 кВ осуществляется под развилку, от линии рабочего питания, подключенной отпайкой к токопроводу генератора ПТУ, между генераторным выключателем и блочным трансформатором. В цепи линии рабочего питания РУСН-10,5 кВ устанавливается разделительный (рабочий) трансформатор собственных нужд (ТСН) мощностью 16000 кВА и напряжением 10,5/10,5 кВ.

Резервное питание секций РУСН-10,5 кВ осуществляется от резервного

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 38
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.		
Изм.							Кол.уч	Лист

трансформатора собственных нужд (РТСН) мощностью 16000 кВА, подключаемого к ОРУ. Между вводами рабочего и резервного питания секций РУСН-10,5 кВ предусматривается АВР.

Трансформатор собственных нужд и резервный трансформатор оснащаются устройствами РПН.

Мощность и типы данных трансформаторов будет уточняться при разработке проектной документации.

Секции РУСН-10,5 кВ комплектуются из шкафов КРУ заводского изготовления с вакуумными выключателями и микропроцессорными защитами.

Связь трансформаторов ТСН и РТСН с секциями рабочего питания 10,5 кВ выполняется комплектными закрытыми токопроводами.

На случай аварийного останова ЗТО ТКО предусмотрена установка двух дизель-генераторов. К установке предусматривается дизель-генераторная станция стационарного контейнерного исполнения и полной заводской готовности. Мощность дизель-генераторов будет определена на дальнейшей стадии проектирования из учета электроснабжения оборудования для безопасной остановки технологического оборудования завода.

### 1.2.5.3 Схема электрических соединений с н. 0,4 кВ

Электроприемники 0,4 кВ ЗТО ТКО по надежности электроснабжения относятся в основном к 1-й и 2-й категории, с наличием потребителей особой группы 1 категории. К потребителям 1-ой особой группы относятся : аварийный маслонасос, система АСУ ТП, аварийное освещение, пожарные насосы.

Для подключения потребителей собственных нужд напряжением 400/230 В ПТУ и завода предусматривается распределительные устройства 0,4кВ (РУСН-0,4кВ).

Согласно решениям базового проекта, в проекте организуется:

- двухсекционное РУСН-0,4 кВ для электроснабжения установки для термического уничтожения мусора (инсинератора) и котельного электрооборудования котлов №1 и №2;
- двухсекционное РУСН-0,4кВ для электроснабжения оборудования удаления дымовых газов котлов №1 и №2;
- двухсекционное РУСН-0,4 кВ для электроснабжения конденсаторной системы воздушного охлаждения;
- двухсекционное РУСН-0,4 кВ для системы подачи воды;
- РУСН-0,4 кВ ПТУ.

Каждая секция проектируемых РУСН-0,4 кВ получает питание от своего рабочего трансформатора собственных нужд 10/0,4 кВ, подключаемого к разным секциям РУСН-10,5 кВ. Резервное питание секций РУСН-0,4кВ оборудования предусматривается по схеме взаимного резервирования двух рабочих трансформаторов — неявный резерв. Мощность рабочих трансформаторов выбирается из расчета нагрузки обеих секций.

Переключение питания с рабочего на резервный ввод осуществляется автоматически (АВР). Мощность рабочих трансформаторов собственных нужд будет уточняться на последующих стадиях проектирования, после уточнения состава технологического оборудования.

Все трансформаторы собственных нужд 10,5/0,4 кВ принимаются с «сухой» изоляцией и устанавливаются в помещениях РУСН-0,4 кВ рядом с соответствующими секциями. Распределительные устройства 0,4 кВ комплектуются шкафами заводского изготовления модульной конструкции с выдвигаемыми блоками и автоматическими выключателями.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 39
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Шкафы предназначены для ввода и распределения электроэнергии, управления электродвигателями механизмов собственных нужд завода и вспомогательного оборудования ПТУ и включают в себя аппараты коммутации силовых цепей, защиты, управления и автоматики, измерения, регулирования и сигнализации, кроме того ориентируются на совместную работу со средствами автоматизации в составе АСУ ТП ЭТО.

Для электродвигателей технологического оборудования, на основании заданий технологов, предусматривается установка частотно-регулируемых приводов (ЧРП).

Для питания неответственных потребителей мощностью до 50 кВт предусматриваются вторичные силовые сборки 400/230 В без АВР, для питания ответственных потребителей – сборки 400/230 В с АВР.

Питание потребителей, присоединяемых к РУСН-0,4 кВ и вторичным силовым сборкам, осуществляется по системе заземления TN-S.

Надежность электроснабжения потребителей насосной станции пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивается наличием рабочего и резервного питания вторичной силовой сборки ПНС, предусмотренных от разных секций РУСН-0,4 кВ ПТУ главного корпуса. При исчезновении рабочего питания сборки происходит автоматическое переключение на резервное питание. Для обеспечения электроснабжения противопожарных насосов по первой категории особой группы надежности предусматривается возможность подключения электродвигателей пожарных насосов к проектируемым дизель-генераторам.

#### 1.2.5.4 Система оперативного тока

Для питания электродвигателя аварийного маслонасоса, приводов выключателей, систем АСУ ТП, устройств управления, автоматики, сигнализации и релейной защиты предусматривается система оперативного постоянного тока напряжением 220 В.

В составе установки постоянного тока предусматривается свинцово-кислотная аккумуляторная батарея=220 В закрытого типа, зарядно-подзарядные устройства, устройство стабилизации напряжения, разрядное устройство с системой контроля разряда и щит постоянного тока. К установке предлагается аккумуляторная батарея импортного производства со сроком службы не менее 20 лет, размещаемая в помещении категории В4.

Аккумуляторная батарея работает в режиме постоянного подзаряда. Емкость батареи выбирается согласно расчету нагрузок потребителей постоянного тока и будет представлена на дальнейших стадиях проектирования. Предусматривается к установке двухсекционный щит постоянного тока, оборудованный системами контроля изоляции, измерения и поиска «земли», устройством контроля напряжения, устройством мониторинга и микропроцессорной системой автоматики для передачи информации в систему АСУ ТП ЭТО. Для обеспечения эксплуатации в рабочем и послеаварийном режимах установка постоянного тока оборудована зарядно-подзарядными агрегатами.

В проекте предусматривается система стационарной вентиляции, которая обязательно включается при заряде батареи.

Для надежного электропитания систем КИП, АСУ (автоматизированная система управления), оборудования радиотелефонной связи, модулей ввода/вывода, предусматриваются системы источников бесперебойного питания (далее-ИБП). В случае отключений питания, ИБП гарантирует непрерывность

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 40
	Подп. и дата						
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

подачи питания для всех вышеперечисленных систем, в течении установленного времени. Мощность и конфигурация схемы будут уточняться на дальнейшей стадии проектирования.

### 1.2.5.5 Управление, автоматика и релейная защита

#### 1.2.5.5.1 Управление и автоматика

Управление основным электротехническим оборудованием проектируемой ПТУ и завода предусматривается из помещения объединенного щита управления (ОЩУ), с которого осуществляется управление технологической частью ЗТО ТКО.

Система управления, сигнализации и автоматики выполняется с применением микропроцессорных устройств – автоматизированной системы управления электротехническим оборудованием (АСУ ТП ЭТО), которая является подсистемой АСУ ТП ЗТО ТКО.

Других систем контроля и управления, выполненных на традиционных средствах и дублирующих функции АСУ ТП ЭТО, не предусматривается.

К электрооборудованию, управление и контроль которого осуществляется от АСУ ТП ЭТО, относятся:

- генератор и его система контроля;
- система возбуждения генератора;
- система синхронизации генератора;
- трансформаторы блока и электроснабжения с.н.;
- система синхронизации выключателей 110 кВ (предусмотреть);
- коммутационные аппараты (выключатели, разъединители);
- вводы рабочего и резервного питания с.н. 10,5 кВ;
- устройства РПН рабочего трансформатора с.н. 10,5/10,5 кВ и резервного трансформатора с.н. 115/10,5 кВ;
- дизель-генератор 10,5 кВ;
- трансформаторы с.н.10,5/0,4 кВ (трансформаторы с.н. 10,5/0,4 кВ включают рабочие и резервные вводы 0,4 кВ);
- некоторые отходящие присоединения РУСН-0,4 кВ, системы ИБП и СОПТ.

Ряд объектов управления и контроля АСУ ТП ЭТО содержат автономные микропроцессорные системы управления и контроля и используются как подсистемы АСУ ТП ЭТО, а именно:

- устройства МП РЗА генератора и трансформатора блока;
- устройства МП РЗА трансформаторов электроснабжения с.н.;
- устройства МП РЗА присоединений 10 кВ;
- система телемеханики и связи (СТМ и С);
- автоматизированная информационно-измерительной система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ).

Для этих объектов предусматривается обмен информацией с ПТК АСУ ТП ЭТО посредством последовательных цифровых шин.

В составе АСУ ТП ЭТО для элементов главной электрической схемы и схемы собственных нужд предусматриваются следующие виды автоматических устройств:

- АВР шин распределительных устройств с. н. 10,5 и 0,4 кВ ЗТО ТКО;
- автоматическая синхронизация генератора;
- автоматическое регулирование возбуждения генератора.

Противоаварийная и делительная автоматика разрабатывается в составе работы по схеме выдачи мощности отдельным томом.

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 41
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		
Изм.						Кол.уч	Лист

Объем измерений и сигнализации выполняется в соответствии с требованиями «Правил устройства электротехнических установок» и «Методическими указаниями по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях».

Функции регистрации параметров переходных электрических процессов (цифровое осциллографирование) и состояния устройств РЗА (регистрация событий) выполняются при помощи встроенных в цифровые устройства РЗА регистраторов переходных процессов.

Основные технические решения по организации системы для передачи информации в диспетчерский центр будут определены во внестадийной работе "Схема выдачи мощности" согласно СТО 59012820.29.020.009-2016 "Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий".

Включение на параллельную работу генератора с сетью производится способом автоматической или точной ручной синхронизации.

Электромагнитная блокировка предусматривается через блок контакты коммутационных аппаратов и заземляющих ножей.

#### 1.2.5.5.2 Релейная защита

Релейная защита основного электротехнического оборудования ПТУ и ЗТО ТКО выполняется с помощью цифровых микропроцессорных устройств защит.

Защита блока генератор-трансформатор с отпайкой на рабочий трансформатор с.н., резервного трансформатора с.н. выполняются с помощью двух взаимозаменяемых комплектов защит. Каждый комплект защит подключается к отдельным обмоткам трансформаторов тока и напряжения, имеет свой оперативный ток. Комплекты защит могут располагаться как в одном, так и в нескольких шкафах.

Релейная защита каждого из остальных элементов главной схемы осуществляется с помощью одного микропроцессорного устройства защиты и управления. Микропроцессорные устройства располагаются в шкафах КРУ-10,5 кВ. Кроме того, в шкафах КРУ-10,5 кВ предусматривается дуговая защита.

Релейная защита вводов 0,4 кВ располагается в ячейках РУСН-0,4 кВ.

Объем релейных защит предусматривается в соответствии с требованиями Правил Устройства Электроустановок (ПУЭ), «Общими техническими требованиями к микропроцессорным устройствам защиты и автоматике энергосистем» (СО 34.35.310-97) и другими нормативными документами.

Предусматриваются устройства защит, удовлетворяющие ГОСТ на электрическую аппаратуру напряжением до 1000 В, нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости.

#### 1.2.5.6 Кабельное хозяйство

Раскладка кабелей в зданиях, сооружениях и на территории выполняется с учетом надежности и пожарной безопасности.

Для сетей среднего напряжения предусматривается применение силовых трехжильных кабелей с медными жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, в оболочке поливинилхлорида или с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката, не поддерживающего горение, с низким дымо- и газовыделением (с индексом нг(A)-LS).

Силовые кабели низкого напряжения предусматриваются с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением (с индексом нг(A)-LS).

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 42
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Для сетей постоянного тока 220 В и рабочего освещения используются кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением (с индексом нг(А)-LS).

Для сети аварийного освещения, пожарной сигнализации и устройств пожаротушения используются кабели с медными жилами, огнестойкие, не распространяющие горение, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением (с индексом нг(А)-FRLS).

Для цепей управления, защиты, измерения и сигнализации предусматривается использование контрольных кабелей с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлорида с низким дымо- и газовыделением (с индексом нг(А)-LS).

Для контрольных цепей предусматривается использование контрольных кабелей с медными жилами (при необходимости экранированных, оптоволоконных и т.д.).

В главном корпусе прокладка кабелей выполняется в оцинкованных кабельных коробах или лотках, а также в кабельном этаже по кабельным конструкциям.

Прокладка кабелей по территории предусматривается в кабельных коробах на кабельных и технологических эстакадах.

#### 1.2.5.7 Компоновка электротехнических устройств

В турбинном отделении проектируемого главного корпуса ЗТО ТКО организовываются следующие помещения:

- РУСН-10,5 кВ;
- РУСН-0,4 кВ ПТУ;
- РУСН-0,4 кВ электроснабжения потребителей ЗТО ТКО;
- ЩПТ;
- аккумуляторной батареи;
- релейных панелей;
- генераторного выключателя.

Систему возбуждения предполагается установить в турбинном отделении, в непосредственной близости от ПТУ.

РУСН-0,4 кВ электроснабжения котлов и очистки дымовых газов размещается в модульных контейнерах(E-houses) и устанавливается в котельном отделении и непосредственной близости от котельного оборудования.

Под помещениями РУСН-10,5 кВ, РУСН-0,4 кВ, РЗА и ПТК, ОЩУ предусматриваются кабельные этажи.

Кабельные этажи оборудуются системами автоматического обнаружения пожара и пожаротушения. В кабельных этажах предусматривается система водяного пожаротушения.

Часть электротехнического оборудования (частотно-регулируемые приводы (ЧРП) для дутьевых вентиляторов, дымососов и др.) устанавливаются в модульных контейнерах (E-houses) и размещаются вблизи от технологического оборудования в котельном отделении, отделении очистки дымовых газов, машзале.

Блочный повышающий трансформатор ПТУ, рабочий трансформатор собственных нужд (ТСН) 10,5/10,5 кВ и резервный трансформатор собственных нужд (РТСН) размещаются на площадке открытой установки трансформаторов (ОУТ), расположенной вдоль главного корпуса ЗТО ТКО.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 43
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Для каждого трансформатора открытой установки предусматривается маслоприемник с аварийным сливом масла в подземный резервуар. Между трансформаторами устанавливаются огнеупорные перегородки. Автоматические установки пожаротушения трансформаторов не предусматриваются.

### 1.2.5.8 Открытое распределительное устройство (ОРУ)

К установке предлагается открытое распределительное устройство напряжением (ОРУ) на базе компактного модуля типа КМ ОРУ.

Модули предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в составе подстанции. Концепция модуля позволяет выполнить ОРУ любой конфигурации, как по типовым, так и по индивидуальным схемам.

Достоинства КМ ОРУ:

1. Модули поступают комплектом от одного поставщика.
2. Сокращение занимаемой площади, например, в сравнении с площадью стандартной ширины ячейки 110 кВ с шагом 9 м на 35% – 40 %.
3. Сокращение времени на монтаж.
4. Сокращение количества фундаментов.
5. Металлоконструкции покрыты методом горячего цинкования.
6. Конструкция модуля позволяет использовать оборудование любого производителя.

Уровень напряжения и конфигурация схемы ОРУ определяются решениями работы "Схема выдачи мощности".

### 1.2.5.9 Система молниезащиты и заземления

Мероприятия по молниезащите зданий и сооружений определяются в соответствии со степенью их взрывопожарной и пожарной опасности.

Выполнение системы заземления и молниезащиты зданий, сооружений и территории предусматривается в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

### 1.2.5.10 Электроосвещение

Предусматривается освещение зданий и сооружений, прилегающей к ним территории, подъездных дорог.

В зданиях и сооружениях предусматривается выполнение рабочего, аварийного (безопасности и эвакуационного) и ремонтного освещения в соответствии с нормативными документами.

Питание сети освещения предусматривается от тех же трансформаторов собственных нужд, что и питание всех потребителей 0,4 кВ.

Для возможности поддержания напряжения в необходимых пределах питание сети освещения выполняется через стабилизаторы.

В нормальном режиме работы питание сетей рабочего и аварийного освещения предусматривается от разных секций РУСН-0,4 кВ. При отключении рабочего источника питания сеть аварийного освещения автоматически переключается на питание от щита постоянного тока.

Для уменьшения нагрузки на трансформаторы собственных нужд и аккумуляторную батарею освещение предусматривается выполнить с использованием светодиодных осветительных приборов.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 44
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.		
Изм.							Кол.уч	Лист

Управление сетью наружного освещения и светоограждением дымовой трубы осуществляется в автоматическом режиме (с помощью фотореле) с возможностью перевода в режим ручного управления дежурным персоналом.

### 1.2.6 Сети связи, охраны и слежения

Для обеспечения персонала Объекта современными видами связи при решении вопросов диспетчерско-технологического управления, административно-хозяйственной и ремонтной деятельности предусматриваются следующие подсистемы связи:

- технологическая связь;
- оперативная связь;
- двухсторонняя громкоговорящая связь;
- радиосвязь.

Для обнаружения несанкционированного проникновения на охраняемый объект и подачи тревожного извещения службе охраны для принятия мер по предотвращению несанкционированного проникновения, предусматривается оснащение объекта следующими системами:

- система охранной сигнализации;
- система контроля и управления доступом;
- система видеонаблюдения.

### 1.2.7 АСУ ТП

Автоматизированная система управления технологических процессов (АСУ ТП) разрабатывается как распределительная систем управления (PCУ или в английском варианте DCS –система) состоящая из трех уровней:

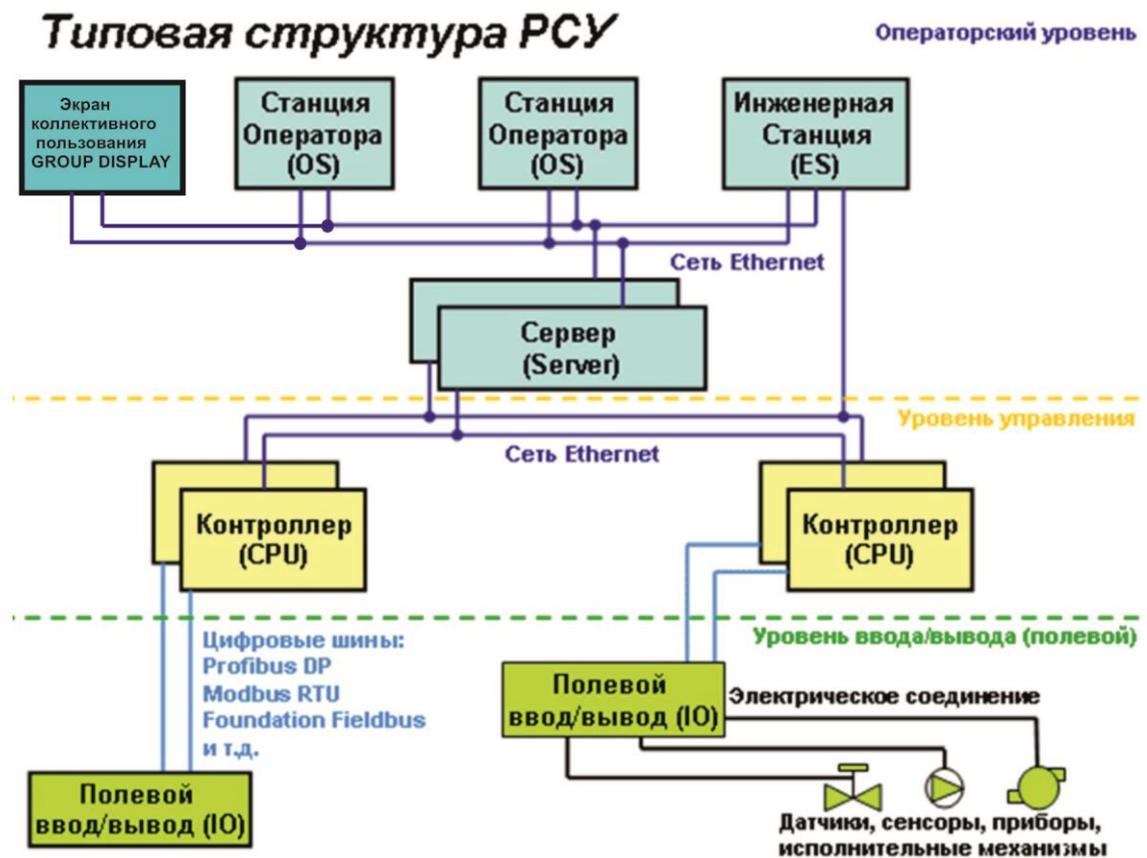
1. Полевого уровня (датчики, сенсоры, исполнительные механизмы), которые с помощью электрических кабелей подключаются к подсистеме полевого ввода/вывода (модулям устройства связи с объектом (УСО)). Электрический сигнал, поступающий с датчика, в модуле УСО интерпретируется как измерение определенной физической величины и, в дальнейшем, оцифровывается и передается на уровень управления.

2. Уровня управления (контроллерный уровень), на котором контроллеры обрабатывают поступающую от модулей УСО информацию и выдают обратно управляющее воздействие исполнительным механизмам полевого уровня. Эта обработка осуществляется в соответствии с заложенными алгоритмами управления и происходит циклически, в среднем 10-20 раз в секунду. Для решения сложных задач контроллеры могут обмениваться между собой данными, используя цифровые коммуникационные сети (Industrial Ethernet).

3. Операторский уровень - это уровень операторского управления, объединяющий серверы и операторские рабочие станции. Серверы поддерживают коммуникацию с подключенными к нему контроллерами и ведут архив технологических параметров эксплуатируемого оборудования. Операторские станции - АРМ (автоматизированное рабочее место) представляют собой промышленные персональные компьютеры, которые в рамках клиент-серверной архитектуры ведут обмен данными с серверами. Операторская станция служит для отображения технологической информации в виде интерактивных графических мнемосхем, а также для эффективного управления процессом. На мнемосхемах, отображаемых на АРМ, показывается исчерпывающая информация: параметры

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	45	

ввода/вывода, значения процессных переменных, аварийные сигналы, результаты диагностики аппаратных модулей системы, графики, отчеты и т.д. Информация о состоянии оборудования технологического процесса сжигания мусора выводится и на экран коллективного пользования. Экран коллективного пользования предназначен для отображения крупномасштабной обобщающей мнемосхемы завода по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов в on-line-режиме. Применение экрана коллективного пользования позволяет повысить эффективность и надежность всей DCS-системы управления, быстро реагировать на нештатные ситуации, рассматривая локальную проблему на фоне восприятия комплексной информации работы завода. Инженерная станция ES (engineering station) предназначена для внесения изменений и дополнений в конфигурацию DCS-системы. На ней устанавливаются соответствующие программные средства разработки, с помощью которых технический специалист может централизованно вносить изменения и дополнения в конфигурацию системы. Инженерную станцию, как правило, дополняют расширенными средствами диагностики состояния системы. В отличие от АРМов, инженерная станция имеет прямое подключение к уровню управления (контроллерам).



Реализация принципов построения DCS-системы осуществляется в ПТК АСУ ТП (программно-техническом комплексе автоматизированной системы управления технологическим процессом). В ПТК АСУ ТП обеспечивается реализация управления оборудованием завода, контроль за технологическими параметрами посредством штатного КИП, организация автоматического регулирования, направленного на поддержание технологических параметров энергетического оборудования на требуемом уровне. Управление основным оборудованием завода по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов организуется с объединенного щита управления (ОЩУ), расположенного в здании главного корпуса. При возникновении технологической необходимости, имеется возможность управления основным и вспомогательным оборудованием завода

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	46	

посредством ЛСАУ комплектной поставки, при соответствующем разрешении оператора ОЩУ. Управление оборудованием с ОЩУ имеет приоритет относительно управления с ЛСАУ или управления по месту.

Все задачи по контролю и управлению (пуск, останов, нормальное функционирование и изменение нагрузки) выполняются в ПТК АСУ ТП посредством устанавливаемых на ОЩУ АРМ с помощью манипулятора «мышь» и (или) клавиатуры. АРМ обеспечивает единообразие выполнения операций по управлению объектами всех уровней. Индивидуальное управление исполнительными устройствами осуществляется дистанционными или местными ключами в минимальном объеме в случае аварийного управления оборудованием. Аварийный останов осуществляется с ОЩУ посредством коммутирующих устройств - ключей и кнопок пульта аварийного останова, воздействующих на исполнительные механизмы, обеспечивающие останов оборудования завода помимо управляющего воздействия ПТК АСУ ТП. Элементы и устройства энергетического оборудования, не оснащенные ЛСАУ и не имеющие комплекта поставляемых контрольно-измерительных приборов, оснащаются КИП в соответствии с действующей нормативной документацией в РФ. АСКУЭ (автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов) реализуется автономно в соответствии с техническими условиями энерго- и ресурсоснабжающих организаций, с возможностью передачи информации в ПТК АСУ ТП для выполнения необходимого объема математических вычислений и обеспечения архивации необходимых параметров систем учета энергоресурсов на архивных станциях ПТК АСУ ТП.

### 1.2.8 Водоподготовительная установка

Назначением водоподготовительной установки (ВПУ) является:

- приготовление добавочной воды для восполнения потерь пара и конденсата паросилового цикла котлов, с учетом потребности в обессоленной воде для приготовления раствора мочевины (карбамида);
- приготовление добавочной воды для подпитки теплосети;
- поддержание водно-химического режима (ВХР) котлов.

Водоподготовительная установка состоит из:

- установки подготовки добавочной воды для подпитки цикла котлов;
- установки подготовки воды для подпитки теплосети;
- установки коррекционной обработки питательной и котловой воды;
- установки сбора и усреднения стоков ВПУ;
- отделения химреагентов;
- аналитической лаборатории.

В соответствии с п.4.2.2 СТО 70238424.27.100.013-2009 «Водоподготовительные установки и водно-химический режим ТЭС» качество добавочной воды для подпитки котлов после последней ступени обработки должно удовлетворять следующим требованиям:

- удельная электрическая проводимость –  $\leq 0,2$  мкСм/см;
- содержание кремниевой кислоты –  $\leq 20$  мкг/дм<sup>3</sup>;
- содержание соединений натрия –  $\leq 10$  мкг/дм<sup>3</sup>;
- содержание общего органического углерода (ТОС) –  $\leq 300$  мкг/дм<sup>3</sup>;
- жесткость общая (Жо) – отсутствие.

В соответствии с СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» п.4.8.39 качество подпиточной воды тепловых

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	47

сетей с закрытой системой горячего водоснабжения должно удовлетворять следующим нормам:

- содержание свободной угольной кислоты – 0 мг/дм<sup>3</sup>;
- значение pH – 8,3-9,5;
- содержание растворенного кислорода – ≤50 мкг/дм<sup>3</sup>;
- количество взвешенных веществ – ≤5 мг/дм<sup>3</sup>;
- содержание нефтепродуктов – ≤1 мг/дм<sup>3</sup>;
- нормативный карбонатный индекс – 1,4-2,1 (мг-экв/дм<sup>3</sup>)<sup>2</sup>.

В качестве исходной воды для ВПУ используется техническая вода из резервуаров противопожарного запаса воды, предварительно подогретая до температуры +20...+25 °С в главном корпусе. Схема ВПУ основана на малореагентных баромембранных технологиях обработки воды в комбинировании с ионным обменом:

- фильтрация исходной воды на фильтре самопромывном (дисковом);
- обработка воды на фильтрах, загруженных активированным углем;
- умягчение на Na –катионитных фильтрах;
- деминерализация Na-катионированной воды на установке обратного осмоса с последующей дегазацией;
- подача деминерализованной воды с корректировкой значения pH на подпитку теплосети;
- обессоливание деминерализованной воды на установке электродеионизации;
- глубокое обессоливание на фильтрах ионитных смешанного действия для подпитки цикла котлов

Принципиальная технологическая схема ВПУ представлена на чертеже 027-ПТ1-ВП1.

Расчетная производительность установки подготовки добавочной воды для подпитки цикла котлов принята равной 3 % от суммарной номинальной паропроизводительности котлов плюс восполнение потерь с продувкой котлов (не более 1% и не менее 0,5% производительности котлов), с учетом использования обессоленной воды на станции приготовления раствора мочевины (карбамида), и с учетом запаса по производительности ВПУ - 20 %. Расчетная производительность установки – 11 м<sup>3</sup>/ч.

Расчетная производительность установки подготовки воды для подпитки теплосети – 1,1 м<sup>3</sup>/ч.

Сточные промывочные воды и минерализованные воды от мембранных установок и регенерации ионитных фильтров собираются в подземном железобетонном баке-усреднителе, откуда погружными насосами откачиваются в баки «зольной воды» и далее на утилизацию.

Для хранения, приготовления и дозирования растворов химических реагентов предусмотрено отделение химреагентов. Доставка реагентов осуществляется автомобильным транспортом.

ВПУ размещается в пристройке к турбинному отделению главного корпуса.

### **Водно-химический режим паросилового цикла**

Для предотвращения образования отложений в паровом тракте, наряду с глубоким обессоливанием добавочной воды и поддержанием оптимальных эксплуатационных норм качества котловой воды путем непрерывной продувки, предусматривается:

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 48
	Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист		

- коррекционная обработка питательной воды раствором аммиака с повышением рН воды до значения  $9,1 \pm 0,1$  для предотвращения углекислотной коррозии оборудования конденсатно-питательного тракта;
- организация фосфатирования котловой воды с подачей фосфатного раствора и раствора едкого натра (при необходимости) в барабан котла.

### **Химический контроль**

Для проведения периодического и оперативного химического контроля водно-химического режима и работой ВПУ предусматривается экспресс-лаборатория.

Определение показателей качества среды осуществляется с помощью следующих видов контроля:

- автоматического непрерывного химического контроля регулируемых показателей качества теплоносителя (электрической проводимости ( $\Sigma$ ) и электрической проводимости Н-катионированной пробы ( $\Sigma_n$ ), значения рН, содержания кислорода ( $O_2$ ) и натрия (Na));
- ручного периодического химического контроля в помещении аналитической лаборатории.

### **Химическая очистка оборудования**

Вновь вводимые в эксплуатацию котлы после монтажа подвергаются предпусковой очистке и консервации. Предпусковые и эксплуатационные очистки выполняются по программам, разработанным специализированной организацией. Емкостное и насосное оборудование для приготовления и подачи растворов для химической очистки размещается в главном корпусе.

## **1.2.9 Архитектурные решения**

### **Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений**

На площадке завода по термическому обезвреживанию твёрдых коммунальных отходов мощностью 550 000 тонн ТКО в год запроектирован комплекс зданий и сооружений в соответствии со схемой планировочной организации земельного участка, разработанной на основании задания на проектирование, с учетом требований технологического процесса и в соответствии с действующими нормативными документами.

В основе объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений всех зданий завода заложены принципы функционального построения. Объёмно-пространственная композиция решена на сочетании зданий и сооружений различного объёма и назначения, связанных общим технологическим процессом.

Основные геометрические параметры зданий обусловлены технологическими особенностями производства.

Основным, доминирующим зданием на территории завода является здание главного корпуса.

Архитектурная выразительность главного корпуса достигается блокировкой объемов разной высоты и сочетанием разнофактурных поверхностей стенового

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	49	

ограждения с акцентированием и выделением цветом отдельных объемов, участков и элементов стен.

Цветовое решение всех зданий и сооружений комплекса предусматривает использование основных корпоративных цветов Управляющей компании. Одним из вариантов может быть использование определяющих «экологических» цветов – зеленого (RAL 6017, 6024), белого (RAL 9010), серого (RAL 7038), а также акцентирующих контрастных цветов – желтого (RAL 1033), оранжевого (RAL 2010).

Основным акцентирующим элементом архитектурной композиции главного корпуса является многоэтажная пристройка для размещения ОЩУ и административно-бытовых помещений, с прилегающей к ней пригласительной благоустроенной зоной, что достигается за счет использования отличных фактур материалов отделки и цвета. Фасад административно-бытовых помещений с большими остеклёнными поверхностями и поверхностями, облицованными алюминиевыми композитными панелями Alucobond, с учетом контрастного цветового решения, будет выигрышно смотреться на фоне белых, серых и зелёных массивных плоскостей фасадов главного корпуса.

### **Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Естественное освещение производственных помещений с постоянным пребыванием персонала решено через световые проемы в наружных стенах. В соответствии с технологическим заданием при разряде зрительных работ IV и V, т.е. средней и малой точности нормируемый коэффициент естественной освещенности обеспечивается принятой комбинированной системой освещения.

Принятые световые проёмы используются для естественного освещения помещений, для естественного проветривания помещений и для дымоудаления. Принятое естественное освещение обеспечивает комфортное пребывание людей в зданиях.

### **Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.**

Классификация шума, общие требования безопасности и предельно допустимые уровни шума на рабочих местах устанавливаются с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности в соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки», СП 51.13330.2011 «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

Проектом предусмотрен комплекс архитектурно-строительных мероприятий по борьбе с шумом и вибрацией, источником которых является технологическое и инженерное оборудование зданий - паровые турбины, генераторы, котлы, воздухозаборное, вентиляционное, компрессорное и насосное оборудование и др.

Фундаменты турбогенераторов отделены от фундаментов каркаса здания. Верхняя часть фундаментов отделена от примыкающих перекрытий и площадок деформационными швами.

Для снижения уровня шума от работающего технологического оборудования предусмотрены планировочные и конструктивные строительные мероприятия общего характера – шумное оборудование размещается на виброопорах и в отдельных помещениях с устройством разделительных стен и перегородок из материалов и конструкций, обеспечивающих смежные помещения требуемым

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 50
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

уровнем защиты от шума. Стены и потолки вентиляционных камер облицованы звукопоглощающими материалами.

При входах в смежные помещения с постоянным пребыванием персонала предусмотрены тамбуры.

В помещениях щитов управления, операторских, лабораториях, комнатах отдыха и приема пищи, в вестибюлях, холлах и коридорах, предусматривается устройство подвесных звукопоглощающих потолков. Перегородки и полы указанных помещений запроектированы с применением звукоизоляционных материалов.

Предусмотрены мероприятия по шумозащите помещений с постоянным пребыванием персонала, включающие применение эффективных ограждающих стеновых конструкций, оконного заполнения с тройным остеклением, звукоизолирующих дверей.

Внедрение предусмотренного проектом комплекса мероприятий по снижению шума от оборудования и трубопроводов обеспечит соблюдение установленных нормативов уровня шума на рабочих местах в зданиях, на территории промплощадки и за ее пределами.

### **Размещение административно-бытовых помещений**

В соответствии со штатным расписанием, определяющим численность АУП, оперативного, сменного и производственного персонала предприятия, предусмотрены административные, инженерно-технические, служебные и бытовые помещения, размещаемые в многоэтажном блоке ОЩУ и административно-бытовых помещений. В состав административных, инженерно-технических и бытовых помещений входят кабинеты, зал совещаний, комната отдыха, санитарно-бытовые гардеробные помещения, медицинский пункт и столовая-раздаточная на 20 посадочных мест. В санитарно-бытовых помещениях предусмотрены гардеробные, душевые, умывальные, уборные.

В производственных и вспомогательных зданиях, где находится постоянный персонал, запроектированы санузлы, размещаемые на отметках первого этажа и на отметках, имеющих постоянные рабочие места сменного и оперативного персонала.

Питание персонала предполагается в 2 смены в столовой-раздаточной на 20 посадочных мест, располагаемой в блоке ОЩУ и административно-бытовых помещений. Доставку готовых блюд (продукции) для разогрева и раздачи предполагается производить с базовых столовых, работающих на сырье или полуфабрикатах, и расположенных в пределах оптимальной транспортной доступности.

### **Описание решений по светоограждению объекта**

Дневная маркировка и светоограждение выполняется согласно указаниям Федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов» от 25.08.2015

Дневная маркировка и светоограждение на территории проектируемого завода предусмотрены для дымовой трубы высотой 98 м (ориентировочно).

Дневная маркировка имеет два отличающихся друг от друга маркировочных цвета (красный и белый) для отчетливого выделения на фоне местности.

Взам. инв. №							Инв. № подл.	Док. №	Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	Файл:	Лист
											51
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.					Дата

Дымовая труба маркируется от верхней точки на 36м высоты горизонтальными, чередующимися по цвету, полосами шириной 4,0 м. Число чередующих полос - 9.

Крайние полосы окрашиваются в красный цвет.

Для светового ограждения используются заградительные огни, размещаемые ниже обреза трубы на 1,5 м. Для обслуживания заградительных огней по периметру трубы предусматривается площадка.

### 1.2.10 Конструктивные и объемно-планировочные решения

#### Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений

Объемно-планировочные решения комплекса зданий завода обусловлены технологией производства, решениями базового проекта (разработанного компанией HZI), площадью участка выделенного под строительство.

В основу объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений положены принципы блокировки с целью максимального сокращения протяженности технологических коммуникаций и производственных связей между зданиями и сооружениями, функционального расположения зданий и сооружений.

Номенклатура, компоновка и площади помещений основного, вспомогательного и обслуживающего назначения продиктованы технологическими процессами с учётом требований нормативных документов в области промышленной и пожарной безопасности.

Компоновочные решения главного корпуса, производственных зданий вспомогательного назначения завода обеспечивают доступ для обслуживания оборудования, механизацию ремонтных и монтажных работ, соблюдение правил противопожарной безопасности и требований норм безопасности труда.

#### Главный корпус

Категория здания по взрывной и пожарной опасности – В.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1.

Площадь застройки главного корпуса – 17160 м<sup>2</sup>.

Общий строительный объем главного корпуса – 616370 м<sup>3</sup>.

Для размещения основного и вспомогательного оборудования завода предусматривается строительство здания главного корпуса. Здание одноэтажное, сложной конфигурации в плане, сблокировано из объемов разной высоты. Объемно–планировочные решения определены исходя из функциональных связей и технологических компоновок основного и вспомогательного оборудования.

Главный корпус состоит из следующих отделений (блоков):

- зона разгрузки отходов (отвальный пролёт);
- бункер отходов (приемный);
- котельное отделение;
- отделение очистки дымовых газов;
- турбинное отделение;
- блок электротехнических помещений;
- блок помещений ВПУ со складом реагентов;
- общезаводская компрессорная;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	52	

- блок ОЩУ и административно-бытовых помещений;
- блок складских помещений и мастерских;
- отделение шлакоудаления с участком хранения и транспортировки золы.

### **Зона разгрузки отходов (отвальный пролёт)**

Предназначена для въезда мусоровозов и обеспечения разгрузки мусоровозов в приемный бункер.

Зона разгрузки отходов размещается возле бункера отходов осях, габаритами 30,0 x 75,4 м, высота до низа ферм покрытия - 12,6 м;

Для въезда и выезда мусоровозов предусмотрены ворота размером 4,2 м x 6м. Для выгрузки ТКО в бункер предусмотрено 7 проёмов размером 4м x 10м, оборудованных подъёмными воротами. Ширина зоны разгрузки обеспечивает возможность маневрирования крупногабаритных мусоровозов.

### **Бункер приемки отходов (приемный)**

Бункер отходов предназначен для приёма и хранения ТКО.

Бункер приемки отходов запроектирован габаритами 26,1 x 57,4 м, высота до низа ферм покрытия - 38,20 м. Отметка днища бункера: - 8,00 м.

Бункер оборудован 2-мя грейферными кранами. По длинной стороне бункера, со стороны котельного отделения на отметке +23,000 предусмотрена площадка с двумя загрузочными воронками котлов. По торцевым сторонам бункера в осях предусмотрены опускные шахты и площадки на отм.0,00 для ремонта и обслуживания ковшей грейферных кранов.

### **Котельное отделение**

Котельное отделение оборудовано 2-мя котлами и вспомогательным котельным оборудованием. Котельное отделение запроектировано габаритами 45,0 x 60,0 м, высота до низа ферм покрытия - 54,1 м.

К котельному отделению примыкают лестнично-лифтовые блоки с выходами на площадки котла, отметки блока ОЩУ и административно-бытовых помещений, на площадки турбинного и деаэрационного отделений, с выходом на кровлю для обеспечения деятельности пожарных подразделений.

### **Отделение очистки дымовых газов**

Отделение очистки дымовых газов примыкает к котельному отделению, габаритами 39,0 x 60,0 м, высота до низа ферм покрытия - 23,4 м. В отделении предусматривается установка оборудования систем очистки дымовых газов котлов.

### **Турбинное отделение**

Турбинное отделение габаритами 30,0 x 72,0 м, высота до низа ферм покрытия - 28,8 м.

Между турбинным и котельным отделениями запроектирована деаэрационная этажерка габаритами 12,0 x 72,0 м, с перекрытиями на отм.+4,000, +9,000, +15,100, +22,000, высота до низа балок покрытия – 31,0 м. В турбинном отделении размещаются паротурбинная установка, вспомогательное технологическое и баковое оборудование, ИТП и пожарная насосная ВД.

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 53
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		
Изм.						Кол.уч	Лист

**Блок электротехнических помещений, блок помещений ВПУ со складом реагентов, общезаводская компрессорная**

В пристройке к турбинному отделению размещается блок электротехнических помещений габаритами 12,0 х 51,0 м с отметками 0,000, +3,300, +7,800, +11,100, блок помещений ВПУ габаритами 12,0 х 21,0 м с отметками 0,000, +7,800, общестанционная компрессорная габаритами 15,0 х 12,0 м с отметками 0,000, +10,000, высота до низа балок покрытия – 15,0 м. Для связи между отметками запроектирована лестница типа Л1 между блоком электротехнических помещений и блоком помещений ВПУ.

**Блок ОЩУ и административно-бытовых помещений.**

Блок ОЩУ и административно-бытовых помещений – шестиэтажная пристройка к котельному отделению и бункеру приемки отходов габаритами 26,7 х 35,92 м, с отметками этажей 0,000, +4,800, +8,400, +11,700, +15,300, +18,000, высота до низа плит покрытия- 22,0 м. На отм. 0,000 размещается столовая-раздаточная и складские помещения, на отм.+4,800 – административные помещения завода, на отм.+8,400 и +11,700 административные, служебные и гардеробные помещения, на отм.+ 15,300 – технический этаж с кабельными помещениями, на отм.+18,000 – помещение ОЩУ и помещение крановщика, а так же помещения ЭТАИ.

Для связи между отметками запроектирован лестнично-лифтовой блок.

**Блок складских помещений и мастерских.**

По торцу блока ОЩУ и административно-бытовых помещений расположена двухэтажная пристройка, которая примыкает к зоне разгрузки и бункеру отходов, габаритами 18,7 х 18,9 м, высота до балки покрытия - 12,4 м. На отм.0,000 расположены склад и мастерская, на отм.+8,400 – помещение для вентиляционного оборудования.

**Отделение шлакоудаления с участком хранения и транспортировки золы**

Отделение шлакоудаления с участком хранения и транспортировки золы примыкает к котельному отделению и отделению очистки дымовых газов, габаритами 25,6 х 60,0 м, высота до низа балок покрытия - 17,47 м.

В двухэтажной пристройке к отделению шлакоудаления с участком хранения и транспортировки золы габаритами 15,0 х 15,0 м, на отм.0,000 расположены помещения по обслуживанию дизельных погрузчиков и склад масла в таре, на отм.+6,000 помещение для вентиляционного оборудования.

Каркас главного корпуса – металлический, рамно-связевой, с вертикальными связями и системой распорок в продольном направлении. Шаг колонн в продольном направлении переменный 6,0 м, 9,0 м и 12,0 м.

Колонны каркаса – сварные, составного сечения и прокатные. Закрепление колонн к фундаментам – жесткое.

Покрытия отделений каркаса предусматриваются с использованием двускатных металлических стропильных ферм.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 54
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Конструктивные решения несущего каркаса здания принимаются в соответствии с технологической компоновкой оборудования.

Для обслуживания технологического оборудования предусматриваются металлические площадки с лестницами.

В отделении бункера отходов и отделении шлакоудаления предусмотрена установка мостовых грейферных кранов, по два в каждом отделении, в турбинном отделении – мостового крана грузоподъемностью 20,0 т.

В деаэрационной этажерке турбинного отделения предусмотрена установка кран-балок различной грузоподъемности.

Каркас блока ОЩУ и административно-бытовых помещений, перекрытия, покрытие предусмотрены монолитными железобетонными. Материал наружные и внутренних стен – керамзитобетонные стеновые блоки, кирпич, листы ГВЛ по металлическому каркасу. Шаг колонн 6,0х6,0 м и переменный.

Лестнично-лифтовые блоки – монолитные железобетонные.

Фундаменты каркаса главного корпуса (зона разгрузки отходов, котельное отделение, отделение очистки дымовых газов, турбинное отделение, отделение ВПУ со складом реагентов и мастерскими, блок электротехнических помещений, отделение шлакоудаления, блока ОЩУ и административно-бытовых помещений предполагаются монолитные железобетонные на свайном или естественном основаниях, в зависимости от инженерно-геологических условий.

Приемный бункер отходов – массивное емкостное заглубленное монолитное сооружение с контрфорсами, отметка низа минус 8,000.

Фундаменты под основное технологическое оборудование (турбоагрегат, котлы) - монолитные железобетонные на свайном или естественном основаниях, в зависимости от инженерно-геологических условий.

Подземное хозяйство главного корпуса предполагает устройство монолитных железобетонных силовых плит на естественном основании по обратной засыпке фундаментов каркаса и подземной части, а также монолитных железобетонных прямиков и каналов.

Перекрытия блока электротехнических помещений – монолитные железобетонные в несъемной опалубке из профилированного листа по металлической балочной клетке.

### ***Дымовая труба***

В составе дымовой трубы предусматривается два газоотводящих ствола индивидуального изготовления из стеклопластика, расположенных в несущей монолитной железобетонной оболочке. Диаметры и высота газоотводящих стволов и железобетонной вытяжной башни определяются на стадии ПД после проведения экологических расчетов.

Фундамент вытяжной башни предполагается монолитный железобетонный на свайном или естественном основаниях, в зависимости от инженерно-геологических условий.

### ***Вспомогательные здания и сооружения***

Габариты и компоновка всех производственных зданий и сооружений определяются компоновками технологического оборудования и назначаются на основании технологических заданий.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 55
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.		
Изм.							Кол.уч	Лист

Каркасы вспомогательных зданий - металлические, рамно-связевые. Колонны, ригели и балки покрытия – прокатного сечения.

Фундаменты вспомогательных зданий и сооружений предполагаются монолитные железобетонные на свайном или естественном основаниях, в зависимости от инженерно-геологических условий.

Фундаменты сооружений контейнерного типа полной заводской готовности – монолитные железобетонные плиты на послойно уплотненной подушке из щебня.

Заглубленные и емкостные сооружения (заглубленная часть насосной станции противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения, резервуары питьевой воды, резервуары противопожарного запаса воды, баки аварийного слива турбинного и трансформаторного масла, емкости очистных сооружений и др.) предполагаются из монолитного железобетона на естественном основании.

### ***Насосная станция пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения***

Категория здания по взрывной и пожарной опасности - Д.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Насосная станция противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения – отдельно стоящее одноэтажное здание, предназначено для размещения насосов противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Размер в здания плане в осях 12x12 м, высота до низа балок покрытия - 6,4 м. Габариты здания будут уточнены на основании технологического задания.

### ***Главная проходная***

Степень огнестойкости здания - II

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3

Здание главной проходной расположено рядом с отдельным автомобильным въездом на промплощадку. Здание предназначено для осуществления контроля за проходом персонала и проездом автотранспорта на территорию завода.

Габариты здания в осях 13,8x6,12 м, будут уточнены с учетом технических условий (ТУ) Заказчика на охранные мероприятия. Высота здания до низа конструкций покрытия - 3,6 м.

Объемно-планировочные решения проходной определяются функциональным назначением здания, составом и перечнем помещений, размещаемых в здании согласно требований ТУ. В здании предполагается размещение следующих помещений: вестибюль оборудованный турникетом, пост охраны, бюро пропусков, комната досмотра, комната охраны, комната отдыха и санузел.

Здание предполагается с кирпичными несущими стенами с утеплением и облицовкой металлическими кассетами по системе «Вентфасад». Покрытие - из сборных железобетонных плит с эффективным утеплителем и рулонной кровлей.

### ***Грузовая проходная с весовой***

Здание весовой совмещено со зданием грузовой проходной. Здание размещено на въезде грузового транспорта и предназначено для осуществления

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	56

контроля за въездом и выездом с территории завода грузовых автомобилей и мусоровозов.

Степень огнестойкости здания - II

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3

Габариты здания в осях 13,08x4,32 м, высота до низа конструкций покрытия - 3,0 м. В здании располагаются помещения поста охраны, помещение весовой, комната отдыха, санузлы для персонала и водителей.

С обеих сторон здания размещены платформенные весы для взвешивания въезжающих и выезжающих транспортных средств: 3 установки платформенных весов для взвешивания въезжающих на площадку и 2 установки для взвешивания автотранспорта при выезде с площадки. Для защиты весов от атмосферных осадков над ними предусмотрен навес. На выезде с каждой платформенных весов установлены шлагбаумы, на въезде и выезде – светофоры, регулирующие въезд/выезд грузовиков. На въезде перед платформенными весами устанавливается система обнаружения радиоактивного излучения. Кроме того, запроектированы два дополнительных (въездной и выездной) пути объезда для транспортных средств, не подлежащих взвешиванию.

### **Эстакады технологических трубопроводов и кабельных линий**

Прокладка технологических трубопроводов и кабельных линий осуществляется проектируемым эстакадам и отдельно стоящим опорам.

Проектируемые эстакады представляют собой одноярусные металлические опоры, соединенные между собой балками пролетного строения с траверсами. Шаг траверс принимается, исходя из условий опирания технологических трубопроводов.

Для обеспечения жесткости и устойчивости эстакад на каждом участке выполняются анкерные (связевые) опоры и устанавливаются вертикальные связи.

Для обслуживания трубопроводов выполняются металлические лестницы, площадки и переходные мостики.

Фундаменты металлических стоек эстакад, в зависимости от инженерно-геологических условий площадки и расчетных нагрузок, монолитные железобетонные столбчатые на свайном или естественном основаниях.

### **Ограждение**

На площадке предусматривается наружное ограждение из сборных ж-б панелей (толщиной 100мм). По верху и низу основного ограждения устраивается дополнительное ограждение (нижнее – противоподкопное и верхнее - типа "Егоза").

### **Материалы**

Бетон по ГОСТ 26633-2015 классов:

- для фундаментов зданий, сооружений и фундаментов эстакад - В25, В15, W6, F150, F200;
- для фундаментов ПТУ и котлов-утилизаторов – В30, В25, W6, В15, F150;
- для подземных и заглубленных сооружений - В30, В25, W8, W6, В15, F150;
- для остальных конструкций - В15, В12,5;
- для подготовок и подбетонок - В7,5;
- арматура классов А400, А240 по ГОСТ 5781-82\*.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 57
	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.		
Изм.							Кол.уч	Лист

Сталь для изготовления металлоконструкций – С245, С255, С345 по ГОСТ 27772-2015.

### **Конструктивные решения кровли, наружных и внутренних стен и перегородок, полов, окон и витражей, дверей и ворот**

Наружные стены главного корпуса и вспомогательных производственных зданий – трехслойные металлические стеновые панели типа «Сэндвич» с антикоррозионно-декоративным покрытием и негорючим утеплителем из минеральной ваты на основе базальтового волокна.

Лестнично-лифтовые блоки главного корпуса – монолитный железобетон.

Цокольная часть наружных стен - из кладочного материала с утеплением по системе «вентфасад» с облицовкой металлическими фасадными кассетами или керамогранитом.

Конструкция кровли – из современных рулонных битумно-полимерных материалов по минераловатному утеплителю, и из трехслойных металлических кровельных панелей типа «сэндвич».

Внутренние стены и перегородки, в зависимости от назначения, предусмотрены из трехслойных металлических стеновых панелей типа «сэндвич», из кладочного материала (кирпича, керамзитобетонных блоков) и из листов ГВЛ (ГВВЛ) по металлическому каркасу. Стены и перегородки санузлов и душевых – из полнотелого керамического кирпича.

Покрытия полов приняты в зависимости от технологических процессов в помещениях – бетонные, наливные и полимерцементные, промышленные полы типа «альфапол», из кислотоупорной и керамической плитки, антистатического линолеума.

Окна и витражи главного корпуса предусмотрены из алюминиевого профиля с остеклением стеклопакетами и одинарным остеклением. Окна вспомогательных зданий, из алюминиевого профиля и из поливинилхлоридных профилей с остеклением стеклопакетами.

Наружные двери - из стальных профилей, утепленные. Внутренние двери - из алюминиевых и поливинилхлоридных профилей, металлические противопожарные. Ворота предусмотрены стальные, утепленные подъемно-секционные.

### **Проектные решения и мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность**

#### ***Противопожарные мероприятия***

Объемно–планировочные решения проектируемых зданий соответствуют действующим нормам и правилам в части взрыво- и пожаробезопасности.

Эвакуационные выходы из зданий и помещений, а также выходы на кровлю и пожарные лестницы запроектированы согласно действующим нормам. На всех перепадах высот кровли выше 1м предусмотрены металлические лестницы.

Для обеспечения требуемых степеней огнестойкости проектируемых зданий предусматривается огнезащита металлоконструкций каркасов. Для огнезащитного покрытия стальных конструкций предусматриваются материалы конструктивной и окрасочной огнезащиты, имеющие длительные сроки службы.

Строительные конструкции и материалы имеют требуемый нормами предел огнестойкости и показатели по пожарной опасности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	58	

## Мероприятия по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Для защиты строительных конструкций и фундаментов от разрушения предусматривается антикоррозионная защита всех железобетонных конструкций, металлоконструкций, закладных и монтажных деталей согласно требованиям действующих нормативных документов.

Поверхности железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, покрываются современными гидроизолирующими битумно-полимерными мастиками. Подземные емкостные сооружения выполняются из бетона с добавкой "Пенетрон-Адмикс" (ТУ 5745-001-77921756-2006).

Антикоррозионная защита закладных и соединительных элементов в стыках несущих и ограждающих железобетонных конструкций выполняется методом цинкования или холодного нанесения цинкосодержащих покрытий.

Антикоррозионная защита стальных конструкций выполняется лакокрасочными покрытиями.

### 1.2.11 Системы водоснабжения и водоотведения

Источником системы хозяйственно-питьевого и производственно-противопожарного водоснабжения проектируемого объекта является хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод ПАО «Казаньоргсинтез» DN355 мм (Приложение 1) с гарантированным напором в месте подключения 0,25МПа.

Ориентировочно, расстояние от точки подключения к хозяйственно-питьевому и производственно-противопожарному водопроводу ПАО «Казаньоргсинтез» до площадки Объекта составляет 3,06км.

Для обеспечения надежности водоснабжения в соответствии требованиями ПАО «Казаньоргсинтез» (Приложение 1) необходимо выполнить перекладку двух участков водопровода (0,53 км и 0,34 км) на больший диаметр, и прокладку дополнительного участка водовода 0,65 км DN315мм.

В соответствии с ТЗ на проектирование разработка проектной и рабочей документации по внеплощадочным сетям и сооружениям водоснабжения выполняется по отдельному проекту.

Подача воды на площадку предусматривается по одному трубопроводу (Требует согласования Заказчика).

Категория источника водоснабжения проектируемого объекта по совокупности критериев (водовод в одну нитку) по степени обеспеченности подачи воды рассматривается как III категория.

На проектируемой площадке завода предусматриваются следующие системы водоснабжения:

- система хозяйственно-питьевого водоснабжения.
- система производственно-противопожарного водопровода.

Принципиальная схема водоснабжения объекта приведена на чертеже 027-ПТ1-ГР1 л.1

#### Система хозяйственно-питьевого водопровода

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды завода составляет 2,48 м<sup>3</sup>/ч, 33,23 м<sup>3</sup>/сут (уточняется в ПД).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Док. №	Лист		
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ			
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	59

В состав сооружений системы хозяйственно-питьевого водоснабжения проектируемого объекта входят:

- два подземных полимерных резервуара запаса питьевой воды (2x20 м<sup>3</sup>);
- насосы питьевой воды, установленные в насосной станции пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- наружные и внутренние сети.

Система хозяйственно-питьевого водопровода работает по следующей схеме. Вода поступает в два резервуара питьевой воды, пройдя предварительное измерение на коммерческом узле учета потребляемой воды. Из резервуаров запаса насосами вода подается в наружную подземную сеть хозяйственно-питьевого водопровода и далее во внутренние сети зданий к потребителям.

В соответствии с п.7.4 СП 31.13330.2012 перерыв в подаче воды для системы водоснабжения III категории допускается на время не более чем 24 часа. Общий объем запаса воды на питьевые нужды соответствует суточной потребности в питьевой воде объекта.

В насосной станции пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения предусматривается установка двух насосов питьевой воды (1 рабочий, 1 резервный) с частотным регулированием. Предусматривается автоматическая работа насосов от давления в сети.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения проектируемых зданий предусматривается тупиковая подземная наружная сеть от насосной станции до проектируемых зданий.

В проектируемых зданиях предусматривается подача воды к водоразборным приборам тупиковыми системами внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода.

Приготовление горячей воды предусмотрено в теплообменниках (главный корпус, АБК) или электрических водонагревателях, устанавливаемых непосредственно в обслуживаемых зданиях.

Внутренние сети предусматриваются из стальных водогазопроводных оцинкованных и полипропиленовых труб, наружные сети – из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001. Наружная сеть хозяйственно-питьевого водопровода прокладывается в земле ниже глубины промерзания на 0,5 м.

Система производственно-противопожарного водоснабжения.

Проектируемая система производственно-противопожарного водоснабжения обеспечивает подачу воды:

- на наружное и внутреннее пожаротушение зданий и сооружений объекта;
- на производственные нужды объекта (технологические, нужды ВПУ, полив территории, гидроуборка помещений и т.д).

В состав сооружений системы производственно-противопожарного водоснабжения входят:

- группа противопожарных насосов, установленных в насосной станции пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- группа повысительных противопожарных насосов, установленных в главном корпусе (ГК) для нужд внутреннего пожаротушения;
- группа производственных насосов, установленных в насосной станции пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- два резервуара противопожарного и производственного запаса воды, 2x1000м<sup>3</sup> (объем буден уточнен в ПД);
- наружная кольцевая внутриплощадочная сеть, с установленными на ней пожарными гидрантами и предусмотренными вводами в проектируемые здания;
- внутренняя система пожаротушения проектируемых зданий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	60	

Система производственно-противопожарного водоснабжения работает по следующей схеме.

Подача воды на площадку в систему производственно-противопожарного водоснабжения предусматривается совместно с подачей воды на питьевые нужды завода, по одному общему трубопроводу. Вода поступает в два резервуара производственного и противопожарного запаса воды.

Из резервуаров запаса вода подается:

- на нужды пожаротушения - пожарными насосами (1 рабочий, 1 резервный) в наружную кольцевую подземную сеть производственно-противопожарного водопровода и далее во внутренние сети зданий.

В дежурном режиме давление в системе производственно- противопожарного водопровода поддерживается группой производственных насосов .

Для обеспечения требуемого напора на внутреннее пожаротушение ГК предусматривается установка внутри главного корпуса двух повысительных насосов пожаротушения.

Установка повысительных насосов пожаротушения предусматривается в помещении насосной станции пожаротушения, предусматриваемой на отметке 0.000 главного корпуса.

Давление в напорной сети повысительных насосов пожаротушения главного корпуса поддерживается насосом-жокеем.

- на производственные нужды (нужды ВПУ, технологические нужды, гидроуборка производственных помещений, полив территории) - группой производственных насосов (2 раб, 1 рез).

Расчетный расход воды на нужды пожаротушения составляет 120 л/с (будет уточнен в ПД).

Расчетный расход вод на производственные нужды составляет ~ 17,2 м³/ч, на адиабатическое охлаждение блоков АВО – 0,96 м³/час периодически, при повышении температуры наружного воздуха больше 29°С ( будет уточнен в ПД).

Электроснабжение пожарных насосов предусматривается по 1-ой категории особой группы надежности.

В каждом резервуаре производственно-противопожарного запаса хранится:

- 50% расчетного объема воды, необходимого для пожаротушения;
- запас воды на обеспечение производственных нужд на 24ч.

Восстановление пожарного запаса воды (после пожара) предусматривается в течении 24 часов.

Наружная сеть кольцевого производственно-противопожарного водопровода прокладывается в земле ниже глубины промерзания на 0,5 м. Наружные сети проектируемого противопожарного водопровода принимаются из труб напорных полиэтиленовых по ГОСТ 18599-2001.

Системы внутреннего производственно-противопожарного водопровода проектируемых зданий предусматриваются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, труб стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75.

#### **Системы водоотведения**

Отвод бытовых стоков проектируемого объекта предусматривается в коллектор хозяйственно-бытовых стоков ПО «Казаньоргсинтез». (Приложение 1).

Отвод очищенных производственно-дождевых сточных вод с площадки проектируемого объекта предусматривается в промышленно-ливневой коллектор канализации ПО «Казаньоргсинтез» DN 800мм.

В соответствии с требованиями ПО «Казаньоргсинтез» подключение к сетям хозяйственно-бытовой и промышленно-ливневой канализации осуществляется при условии перекладки 0,310 км промышленно-ливневого коллектора, устройства

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	61	

узлов учета и модернизации (при необходимости) хозяйственно-бытовой канализационной насосной станции.

В соответствии с ТЗ на проектирование разработка проектной и рабочей документации по внеплощадочным сетям и сооружениям водоотведения выполняется по отдельному проекту.

Подача сточных вод от площадки объекта до внешних приемников сточных вод обеспечиваются напорными сетями.

На проектируемой площадке завода предусматриваются следующие системы водоотведения:

- система бытовой канализации;
- система производственно-дождевой канализации;
- система канализации замасленных стоков.

**Бытовая канализация.**

В состав системы бытовой канализации проектируемого объекта входят:

- внутренние системы проектируемых зданий;
- самотечные наружные подземные сети от проектируемых зданий до насосной станции бытовых стоков;
- насосная станция бытовых стоков;
- напорный трубопровод бытовых стоков от насосной станции бытовых стоков до ограды площадки;
- внеплощадочная сеть бытовой канализации (разрабатывается по отдельному проекту).

Стоки от санитарных приборов, расположенных в проектируемых зданиях и производственные стоки от буфета, расположенного в здании АБК, отводятся самотеком по внутренним сетям в проектируемую самотечную наружную сеть и далее в насосную станцию бытовых стоков, которая перекачивает стоки в сеть ПО «Казаньоргсинтез».

Перед подключением стоков моечной посуды буфета в бытовую канализацию предусматривается установка жируловителя.

На напорном трубопроводе бытовых стоков предусматривается коммерческий узел учета.

Трубопроводы внутренних систем бытовой канализации проектируемых зданий предусмотрены из полипропиленовых и чугунных труб. Самотечные наружные сети предусмотрены из полипропиленовых труб с двухслойной стенкой и чугунных труб.

**Система производственно-дождевой канализации**

Для сбора и отвода дождевых, талых и поливомоечных сточных вод с территории завода предусматривается система производственно-дождевой канализации, в которую также отводятся условно чистые стоки производственные стоки главного корпуса и очищенные нефтесодержащие стоки.

В состав проектируемой системы входят:

- система внутренних водостоков проектируемых зданий, предназначенная для сбора и самотечного отвода дождевых и талых вод с кровли в проектируемую самотечную наружную сеть;
- самотечные системы отвода условно чистых стоков;
- самотечная наружная сеть с дождеприемниками;
- очистные сооружения блочно-модульной установки;
- насосная станция очищенных стоков;
- насосная станция производственно-дождевых стоков;
- напорный трубопровод дождевых стоков от насосной станции до ограды площадки;

Взам. инв. №						Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 62
	Подп. и дата						
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

– внеплощадочная сеть производственно-дождевой канализации (разрабатывается по отдельному проекту).

Схема работы системы производственно-дождевой канализации следующая. Стоки через дождеприемники собираются в проектируемую сеть, в которую также подключаются источники дождевых, талых и условно чистых стоков проектируемых зданий и сооружений. На концевом участке проектируемой сети, в колодце-делителе, происходит разделение стоков. Сток от малоинтенсивных дождей, а также наиболее загрязненная часть стока от интенсивных дождей, направляется на очистные сооружения производственно-дождевых стоков. Оставшаяся (незагрязненная) часть стока от интенсивных дождей и очищенные на очистных сооружениях стоки направляется в насосную станцию очищенных производственно-дождевых стоков и далее отводится за пределы площадки объекта. Часть очищенных стоков подается на повторное использование – в резервуары производственно-противопожарного запаса.

В соответствии с п. 7.6.3 СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» поверхностный сток с территории промышленных предприятий определяется характером основных технологических процессов. Технологический процесс завода, на котором сырьем является бытовые отходы и природный газ, а конечным продуктом электрическая энергия, зола и шлак не предусматривает образования специфических веществ с токсичными свойствами или значительных количеств органических веществ, обуславливающих высокие значения показателей ХПК и БПК<sub>5</sub> поверхностного стока. Ввиду отсутствия в поверхностном стоке вышеуказанных загрязнений в соответствии с п.7.6.4 СП 32.13330.2012 проектируемый объект относится к предприятиям поверхностный сток с территории которых близок по составу к поверхностному стоку селитебных территорий (первая группа).

Согласно п. 4.11 СП 32.13330.2012 принимается отвод на очистные сооружения наиболее загрязненной части поверхностного стока, которая образуется в периоды выпадения дождей, таяния снега и от мойки дорожных покрытий, в количестве не менее 70% годового объема стока.

На очистных сооружениях значения концентраций загрязнений в стоках снижаются до уровня допустимых к сбросу (будет уточнено в ПД).

В состав блочно-модульной установки очистных сооружений входят:

- аккумулирующая подземная железобетонная емкость, оснащенная нефтесорбирующими бонами для предварительной очистки от всплывших нефтепродуктов;
- блок механизированного удаления, пескоулавливания и обезвоживания осадка с насосами подачи воды на обезвоживание;
- насосная станция подачи производственно-дождевой воды на очистку.

Накопленные нефтепродукты вывозятся специальной техникой в места захоронения в соответствии с Договором на размещение отходов.

Накопленный осадок после обезвоживания периодически вывозится в места захоронения в соответствии с Договором на размещение отходов.

Максимальный расход стоков, перекачиваемых насосной станцией за пределы площадки, составляет 5,0 м<sup>3</sup>/ч, 150 л/с в период интенсивных дождей (будет уточнен в ПД).

#### Канализация замасленных стоков

Канализация замасленных стоков предназначена для сбора и отведения сточных вод с территории автостоянок и от автодороги грузового проезда до зоны разгрузки отходов, для отвода стоков из компрессорной станции.

В состав проектируемой системы входят:

- самотечная наружная сеть с дождеприемниками;

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 63
	Подп. и дата							
Изм.		Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- очистные сооружения блочно-модульной установки.

Дождевые и талые сточные воды с территорий, подверженных загрязнению, собираются в дождеприемники и по проектируемой сети канализации замасленных стоков поступают в насосную станцию, откуда подаются на очистные сооружения замасленных стоков.

В состав очистных сооружений замасленных стоков входят:

- аккумулирующая емкость;
- блочно-модульная установка.

Блочно-модульная установка оборудуется блоком механизированного удаления, пескоулавливания и обезвоживания осадка, насосной станцией для удаления очищенных стоков и насосами подачи осадка на обезвоживание.

Накопленные нефтепродукты вывозятся специальной техникой в места захоронения в соответствии с Договором на размещение отходов.

Накопленный осадок после обезвоживания периодически вывозится в места захоронения в соответствии с Договором на размещение отходов.

Очищенные сточные воды отводятся в канализацию производственно-дождевых стоков.

#### Система аварийного слива масла

Для аварийного слива масла из маслосистем устанавливаемой турбины и трансформаторов предусматриваются подземные резервуары масла. К резервуарам подведены закрытые самотечные сети соответствующего назначения. Полезная емкость каждого из резервуаров выбрана по объему маслосистемы, обслуживаемой данным резервуаром. Резервуары оборудуются указателями уровня. Удаление масла из резервуара осуществляется передвижными средствами.

Схема водного баланса Объекта приведена на чертеже 027-ПТ1-ГР1 л.2

### **1.2.12 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети**

Основные технические решения, допустимые и оптимальные нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне помещений принимаются в соответствии с действующими нормативными документами.

Расчетные параметры наружного воздуха района строительства (температура наружного воздуха, продолжительность и средняя температура отопительного периода) приняты для г. Казани в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

#### **Теплоснабжение систем отопления и вентиляции**

Теплоснабжение систем отопления и теплоснабжение приточных установок главного корпуса и всех проектируемых зданий предусматривается от сетевых трубопроводов собственных нужд по зависимой схеме через автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП), расположенные в каждом здании на вводе теплоносителя. Индивидуальные тепловые пункты оснащены всеми необходимыми приборами учета и контроля и размещаются в зданиях в соответствии с требованиями СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов».

Потребителями тепла являются:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	64	

системы вентиляции производственных и административно-бытовых помещений, присоединяемые по зависимой схеме непосредственно, без изменения параметров теплоносителя;

системы отопления производственных помещений, присоединяемые по зависимой схеме непосредственно, без изменения параметров теплоносителя;

системы отопления административно-бытовых помещений, присоединяемые по зависимой схеме через смесительные насосные узлы с изменением параметров теплоносителя;

системы горячего водоснабжения, присоединяемые по независимой схеме, через промежуточные теплообменники, которые размещаются в индивидуальных тепловых пунктах зданий с системами горячего водоснабжения.

### **Отопление**

В помещениях котельного и турбинного отделений, в отделении очистки дымовых газов главного корпуса в рабочем режиме, при работе технологического оборудования, отопление не предусматривается. При отсутствии тепловыделений (технологическое оборудование не работает) предусматривается монтажное и дежурное отопление для поддержания температуры воздуха в рабочей зоне не менее +13°C.

В помещении загрузки и в помещении бункера отходов предусматривается воздушное отопление, совмещенной с приточной вентиляцией, за счет перегрева приточного воздуха, для поддержания температуры внутреннего воздуха не менее +5°C.

Во всех помещениях электротехнических устройств, помещениях систем контроля и управления предусмотрено дежурное отопление электрическими нагревательными приборами, имеющими уровень защиты от поражения током класса 0 и температуру теплоотдающей поверхности ниже допустимой по приложению «Д» СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», с автоматическим регулированием тепловой мощности нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении.

В кабельных помещениях отопление не предусматривается.

В помещении аккумуляторной батареи предусматривается воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией. В системе предусматривается 100% резерв по оборудованию.

В помещениях ВПУ со складами реагентов, в компрессорной станции, в административно-бытовых помещениях, в мастерской предусматривается водяное отопление местными нагревательными приборами. Параметры теплоносителя в системе отопления приняты согласно приложения «Д» СП 60.13330.2012. В качестве нагревательных приборов приняты секционные радиаторы.

В отделении шлакоудаления предусматривается воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией. В системе предусматривается 100% резерв по оборудованию.

В помещениях насосной станции пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения, предусматривается водяное отопление местными нагревательными приборами. Параметры теплоносителя в системе отопления приняты согласно приложения «Д» СП 60.13330.2012. В качестве нагревательных приборов приняты секционные радиаторы и регистры из гладких труб (склад масла).

В складе баллонов газа в соответствии с технологическим заданием отопление не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Док. №	Лист
							Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	65	

В помещениях главной проходной и грузовой проходной с весовой предусматривается электрическое отопление нагревательными приборами, имеющими уровень защиты от поражения током класса 0 и температуру теплоотдающей поверхности ниже допустимой по приложению «Д» СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», с автоматическим регулированием тепловой мощности нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении.

### **Вентиляция**

В помещениях котельного и турбинного отделений, в отделении очистки дымовых газов главного корпуса для обеспечения нормируемых параметров воздушной среды и устойчивой работы технологического оборудования предусматривается общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Расходы воздуха приняты из условия ассимиляции тепловых выделений от технологического оборудования и с учетом забора воздуха на вторичное дутье из помещения котельного отделения. В теплый период года в котельное отделение, турбинное отделение и отделение очистки дымовых газов предусмотрен дополнительный естественный приток и механическая вытяжка.

В помещении загрузки предусматривается приточная вентиляция, совмещенная с воздушным отоплением. Удаление воздуха осуществляется из верхней зоны бункера отходов для первичного дутья в топку котлов (при работе котлов), или крышными вентиляторами из верхней зоны бункера отходов (на период остановки котлов и осуществления загрузки бункера отходов). Бункер отходов находится под разряжением, что препятствует распространению неприятных запахов за пределы помещения.

У ворот в помещении загрузки, в отделении шлакоудаления и в котельном отделении предусматривается установка воздушно-тепловых завес отсекающего типа. Включение завес блокируется с приводами для открывания ворот.

Для электротехнических помещений предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, рассчитанная на ассимиляцию тепловых выделений от оборудования и поддержания температуры внутреннего воздуха не выше требуемых параметров. Включение/отключение оборудования систем вентиляции предусматривается по сигналам от датчиков температуры внутреннего воздуха в обслуживаемых помещениях.

В помещениях систем контроля и управления предусматривается механическая приточная вентиляция в объеме согласно требованиям нормативной документации.

Для удаления теплоступлений от технологического оборудования и поддержания температуры в пределах требуемых норм в помещениях крановщика, объединенного щита управления и других помещениях систем контроля и управления предусматриваются системы кондиционирования воздуха.

Помещение аккумуляторной батареи оборудовано стационарной системой приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением из условия разбавления водорода. Удаление воздуха системой механической вентиляции производится из нижней и верхней зоны наружу через эжектор. Дополнительно предусмотрена естественная вытяжка из верхней зоны в объеме однократного воздухообмена.

В отделении хранения и отгрузки шлака предусмотрена механическая приточная вентиляция, совмещенная с воздушным отоплением. Приток подается в нижнюю часть помещения с малой скоростью, вытяжка из верхней зоны крышными

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Док. №	Лист
									Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:			66	

вентиляторами. В зонах заезда автомобилей под загрузку предусмотрена вытяжная вентиляция из верхней и нижней зоны помещения.

Для помещений административного назначения предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция по кратностям обмена воздуха в один час, но не менее нормируемого воздухообмена на одного человека в час.

Для бытовых помещений предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Подача наружного воздуха осуществляется в размере, соответствующем требованиям СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Удаление воздуха из гардеробов домашней и уличной одежды осуществляется частично через душевые, частично непосредственно из гардероба, из гардеробов спецодежды - непосредственно из гардероба.

Для обеспечения комфортных условий для обслуживающего персонала в административных помещениях в теплый период года предусматривается установка сплит-систем «только холод».

Для помещений водоподготовительной установки, складов реагентов, аналитической лаборатории предусматриваются отдельные системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции и системы местных отсосов воздуха от лабораторных шкафов. Воздухообмены принимаются из условия разбавления тепловых поступлений и компенсации воздуха, удаляемого местными отсосами, в соответствии с требованиями санитарных норм и норм технологического проектирования.

В помещении мастерской предусмотрена общеобменная механическая приточно-вытяжная вентиляция из расчета ассимиляции тепlopоступлений от работающего оборудования.

В шахту лифта, предназначенного для перевозки пожарных подразделений, предусматривается подача приточного воздуха при пожаре.

В котельном отделении в незадымляемую лестничную клетку типа Н2, разделенную рассечками на зоны, предусматриваются системы приточной противодымной вентиляции, отдельные для каждой зоны.

Для помещений насосной станции пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, рассчитанная на ассимиляцию тепловых выделений от оборудования и поддержания температуры внутреннего воздуха не выше требуемых параметров.

Для помещений главной и грузовой проходных предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

### **Оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

Для систем вентиляции и кондиционирования воздуха предусматриваются следующие типы оборудования:

- комплектно-блочные приточные установки со шкафами управления, размещаемые внутри зданий;
- сплит-системы с наружными блоками в низкотемпературном исполнении;
- вентиляторы и воздушные клапаны в общепромышленном исполнении в системах, обслуживающих помещения без выделения взрывопожароопасных газов и паров;
- вентиляторы и воздушные клапаны во взрывозащищенном исполнении в системах, обслуживающих помещения с выделением взрывопожароопасных газов и паров;
- вентиляторы в коррозионностойком исполнении в системах, обслуживающих помещения с выделением коррозионно-активных газов и паров.

Взам. инв. №							Док. № Арх. № 027-ПТ1-ПЗ Файл:	Лист 67
	Подп. и дата							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

В системах вентиляции предусматриваются воздуховоды из стали тонколистовой оцинкованной и воздуховоды плотные требуемого класса герметичности.

Для систем отопления предусматриваются следующие типы оборудования:

- регистры из гладких труб, секционные радиаторы;
- секционные радиаторы в административных и бытовых помещениях;
- электроконвекторы с терморегуляторами в электротехнических помещениях.

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения предусматриваются из стальных электросварных и водогазопроводных труб.

### **Мероприятия по шумоглушению**

В соответствии с санитарными и строительными нормами проектирования для снижения уровня шума от работающих установок до значений требуемого уровня звукового давления на рабочих местах предусмотрены следующие мероприятия:

- скорости воды в трубопроводах принимаются с учетом нормируемого уровня шума в помещениях;
- скорости воздуха в воздуховодах, воздуховыпускных и воздухоприемных устройствах принимаются с учетом нормируемого уровня шума в помещениях;
- установка шумоглушителей в воздуховодах для помещений с постоянным присутствием персонала;
- размещение радиальных вентиляторов на виброизоляторах;
- применение мягких вставок в местах присоединения вентиляторов на виброизоляторах к воздуховодам и шахтам;
- звукопоглощающая изоляция ограждающих конструкций помещений вентиляционных камер смежных с помещениями с нормируемым уровнем шума.

### **Противопожарные мероприятия в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

Противопожарные мероприятия предусмотрены в соответствии с СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СП 90.13330.2012 «Электростанции тепловые», ПУЭ «Правила устройства электроустановок» и другими нормативными документами.

### **Управление, блокировки, защиты и автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

Управление системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предусматривается по месту их установки, с локальных щитов управления отдельных зданий и с объединенного щита управления (ОЩУ) главного корпуса.

Контроль параметров выполняется в соответствии с СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Сигнализация о работе оборудования («Включено», «Авария») предусматривается для систем:

- вентиляции производственных и административных помещений без естественного проветривания;

Инв. № инв.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Док. №	Лист
										Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	68

- местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1-го и 2-го классов опасности или взрывоопасные смеси;
  - общеобменной вытяжной вентиляции помещений категорий А.
- В системах предусматриваются следующие основные блокировки:
- отключение вентиляторов и закрытие соответствующих противопожарных клапанов при обнаружении пожара в помещениях, оборудованных системами автоматического обнаружения пожара или автоматическими установками пожаротушения;
  - блокирование вентиляторов с другими вентиляторами, с заслонками с электрическими приводами и противопожарными клапанами;
  - включение/отключение оборудования систем по сигналам датчиков температуры;
  - защита воздухонагревателей от замерзания;
  - автоматическое включение резерва. Выбор рабочего и резервного оборудования осуществляется оператором;
  - запрет включения зарядных устройств аккумуляторов при отключенных вытяжных вентиляторах;
  - защита от коротких замыканий и перегрузок в электрических цепях.
  - блокировка заслонок наружного воздуха с электрическими приводами по минимальному расходу наружного воздуха.

### 1.2.13 Штатное расписание

Численность промышленно-производственного персонала (ППП) для обслуживания проектируемого завода по термическому обезвреживанию ТКО, составляет 98 чел., в том числе эксплуатационный персонал - 87 чел., ремонтный персонал – 11 чел.

Численность привлекаемого персонала составляет 82 чел., в том числе эксплуатационный персонал – 44 чел., ремонтный персонал – 38 чел.

Распределение численности ППП по подразделениям, группам производственных процессов, на эксплуатационный и ремонтный персонал и максимальная численность персонала смены представлены в таблице 1.2.13.1

Распределение численности привлекаемого персонала по участкам, группам производственных процессов, на эксплуатационный и ремонтный персонал и максимальная численность персонала смены представлены в таблице 1.2.13.2.

**Таблица 1.2.13.1 - Распределение численности ППП завода по термическому обезвреживанию ТКО**

Наименование подразделения	Группа производственного процесса	Всего, чел.	в том числе		Максимальная численность персонала смены, чел.
			эксплуатационный персонал	ремонтный персонал	
1 Административно-управленческий персонал (АУП)	1а	11	11	-	11
<b>Итого:</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>11</b>
2 Персонал при АУП					

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Док. №	Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	Лист
						Файл:		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2.1 Производственный отдел	1а	9	9	-	5	
2.2 Служба эксплуатации инженерных систем	1б	1	1		1	
	1в	7	7	-	3	
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	
3 Котлотурбинный цех	1а	22	22	-	6	
	1б	1	1	-	1	
	1в	17	17	-	5	
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	
4 Электрический цех	1а	2	2	-	2	
	1б	11	11	-	7	
	4.1 Участок ТАИ (в т.ч. АСУТП)	1а	4	4	-	4
		1б	2	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>19</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	
5 Ремонтно-механический цех	1а	1	-	1	1	
	1б	2	-	2	2	
	1в	6	-	6	6	
	1в	2	-	2	2	
	<b>Итого:</b>		<b>11</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Всего по заводу:</b>		<b>98</b>	<b>87</b>	<b>11</b>	<b>58</b>	

Таблица 1.2.13.2 - Распределение численности привлекаемого персонала

Наименование подразделения	Группа производственного процесса	Всего, чел.	в том числе		Максимальная численность персонала смены, чел.
			эксплуатационный персонал	ремонтный персонал	
<b>6 Привлекаемый персонал</b>					
6.1 Сторожевая охрана и бюро пропусков	1а	16	16	-	4
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
6.2 Уборка помещений и территорий	1в	10	10	-	10
	2г	2	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
6.3 Вывоз ЗШО	1в	11	11	-	11
<b>Итого:</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>11</b>
6.4 Проведение химанализов	1а	1	1	-	1
6.5 Завоз реагентов	-	-	-	-	-
<b>Итого:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
6.6 Буфет	1а	1	1	-	1
	1в	2	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
6.7 Медпункт	1а	1	1	-	1
<b>Итого:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
6.8 Капремонт оборудования, зданий и сооружений	1б	6	-	6	6
	1в	19	-	19	19
	1в	4	-	4	4
	2г	9	-	9	9
<b>Итого:</b>		<b>38</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>Всего привлекаемого персонала:</b>		<b>82</b>	<b>44</b>	<b>38</b>	<b>70</b>

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Док. №  
Арх. № 027-ПТ1-ПЗ  
Файл:

Лист

70

## 1.3 Перечень приложений

п/п	Наименование	Примечание
1	ТУ на подключение к инженерным сетям г.Казани	
	Письмо №07-15/2694 от 31.01.2018г (МУП «Водоканал»)	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	71



# КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ

№ 03 2018 № 83/5490  
на № 25.18-К2 от 16.02.2018

063996

Вход. № 23.18-К.2  
«05» 03 2018 г.

ПОДПИСЬ

ООО «Альтернативная  
генерирующая компания-2  
Исполнительному директору  
Р.Р. Нигматуллину  
Ул. Большая Татарская д.9  
Офис 1Б, г. Москва  
115184

О ТУ на водоснабжения и  
водоотведения.

## УВАЖАЕМЫЙ РАМИЛЬ РАФАИЛОВИЧ!

Сообщаем, что Ваше обращение с уточнениями о технических условиях на подключение к системам водоснабжения и водоотведения ПАО «Казаньоргсинтез для завода по термическому обезвреживанию ТКО рассмотрено. Для достижения запрашиваемых Вами технических условий на подключение к сетям необходимо предусмотреть следующие мероприятия, а именно:

### **По водоснабжению предусмотреть:**

1. Замену участка трассы водопровода от ПГ-226 до ПГ-222, Ду-219 мм (сталь) на Ду-315 мм п/э для увеличения пропускной способности и надежности водоснабжения действующего трубопровода.
2. Замену участка трассы кольцевого водопровода от ПГ-226, Ду-300 мм (сталь) на Ду-400 мм п/э до врезок на базисные склады, промышленный парк М-7, асфальтный завод «Евроасфальтгруп» для увеличения пропускной способности и надежности водоснабжения действующего трубопровода.
3. Запроектировать и смонтировать трубопровод от ПГ-223 до базисных складов 109/2 Ду-315 мм п/э, для увеличения надежности водоснабжения опасных производственных объектов, о присутствии которых за территорией основной производственной площадки ПАО «Казаньоргсинтез» указывалось в ранее направленном письме за исх. №83/4017 от 15.02.2018 г.
4. После выполнения всех вышеуказанных мероприятий точкой подключения принять район базисных складов 109/2 (точка №1), давление воды 2.5-3.5 кгс/см<sup>2</sup>, диаметр трубопровода Ду-355 мм п/э.
5. Запроектировать узел учета водопотребления с выводом параметров в автоматизированную информационную производственную систему ПАО «Казаньоргсинтез».

Казанское публичное акционерное общество  
«Органический синтез» (ПАО «Казаньоргсинтез»)

ул. Беломорская, д.101, г. Казань,

Республика Татарстан, Российская Федерация, 420051

Тел./Факс: +7 (843) 533-98-09 / +7 (843) 533-97-94

kos@kos.ru, www.kazanorgsintez.ru

Kazan Public Joint Stock Company

«Organichesky sintez» (PJSC «Kazanorgsintez»)

101, Belomorskaya St.,

Kazan, Tatarstan, Russia, 420051

Tel./Fax: +7 843 533 98 09 / +7 843 533 97 94

kos@kos.ru, www.kazanorgsintez.ru

**По водоотведению предварительно рассмотреть предложенные варианты:**

1. Вариант №1. Точкой подключения (точка №3) хозяйственно – бытовых стоков считать коллектор хозяйственно – бытовых стоков, материал трубы керамика Ду-200 мм., отметка низа лотка – 119,92. При подключении необходимо запроектировать и смонтировать колодец с установкой прибора учета и вывода информации в автоматизированную информационную производственную систему ПАО «Казаньоргсинтез». Данный вариант возможен только с учетом обязательного проведения модернизации канализационной насосной станции корпуса №185 для увеличения ее пропускной способности.
2. Вариант №2. Точкой подключения (точка №4) хозяйственно – бытовых стоков считать коллектор хозяйственно – бытовых стоков, материал трубы керамика Ду-200 мм., отметка низа лотка – 120,13. При подключении необходимо запроектировать и смонтировать колодец с установкой прибора учета водоотведения и вывода информации в автоматизированную информационную производственную систему ПАО «Казаньоргсинтез».
3. Точкой подключения (точка №2) промышленно-ливневых стоков со средним расходом 120 м<sup>3</sup>/сутки (5 м<sup>3</sup>/час) считать коллектор промышленно-ливневой канализации от колодца №ЛК-783 до колодца №ЛК-2, материал трубы ж/б Ду-800 мм., отметка низа лотка – 121,29. С условием восстановления изношенного участка коллектора протяженностью – 310 п.м. При подключении необходимо запроектировать и смонтировать колодец с прибором учета водоотведения и вывода информации в автоматизированную информационную производственную систему ПАО «Казаньоргсинтез».

Для окончательной оценки возможности приема сточных вод, прошу Вас дополнительно предоставить ответ на вопросы, изложенные в с/з №26-НиОПСВ/23376 от 28.02.2018 г.

Данные по запросу анализа воды сведены в таблице ниже по тексту.

№п/п	Показатель	Норма по СанПиН 2.1.4.1074-01	Факт.средне-годовой результат 2013г	Факт.средне-годовой результат 2014г	Факт.средне-годовой результат 2015г	Факт.средне-годовой результат 2016г	Факт.средне-годовой результат 2017г(1-10)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Водородный показатель, единица рН	6-9	7,12	7,39	7,54	7,45	7,22
2	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Не более 1000	242,8	244,9	291,2	258,3	248,2
3	Нефтепродукты суммарно, мг/дм <sup>3</sup>	Не более 0,1	Менее 0,05				
4	Железо ( Fe, суммарно), мг/дм <sup>3</sup>	Не более 0,3	0,23	0,24	0,14	0,20	0,235
5	Нитраты (NO <sub>3</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	Не более 45	3,19	3,05	3,67	3,02	3,91
6	Нитриты (NO <sub>2</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	Не более 3,3	0,0058	0,0048	0,0056	0,0040	0,0040
7	Сульфаты ( SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	Не более 500	39	38,7	61,8	74,5	49,5
8	Хлориды (Cl), мг/дм <sup>3</sup>	Не более 350	24,9	19,9	21,1	18,35	18,86
9	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	Не более 50	-	9,37	16,09	6,21	10,32

Приложение:

1. Схема - в 1 экз. на 1 листе.
2. Служебная записка №26-НиОПСВ/23376 от 28.02.2018 г. – в экз. на 1 листе.

Главный инженер

Р.А. Сафаров

Исполнитель:  
Е.В. Кузнецов  
конг. тел.533-93-14



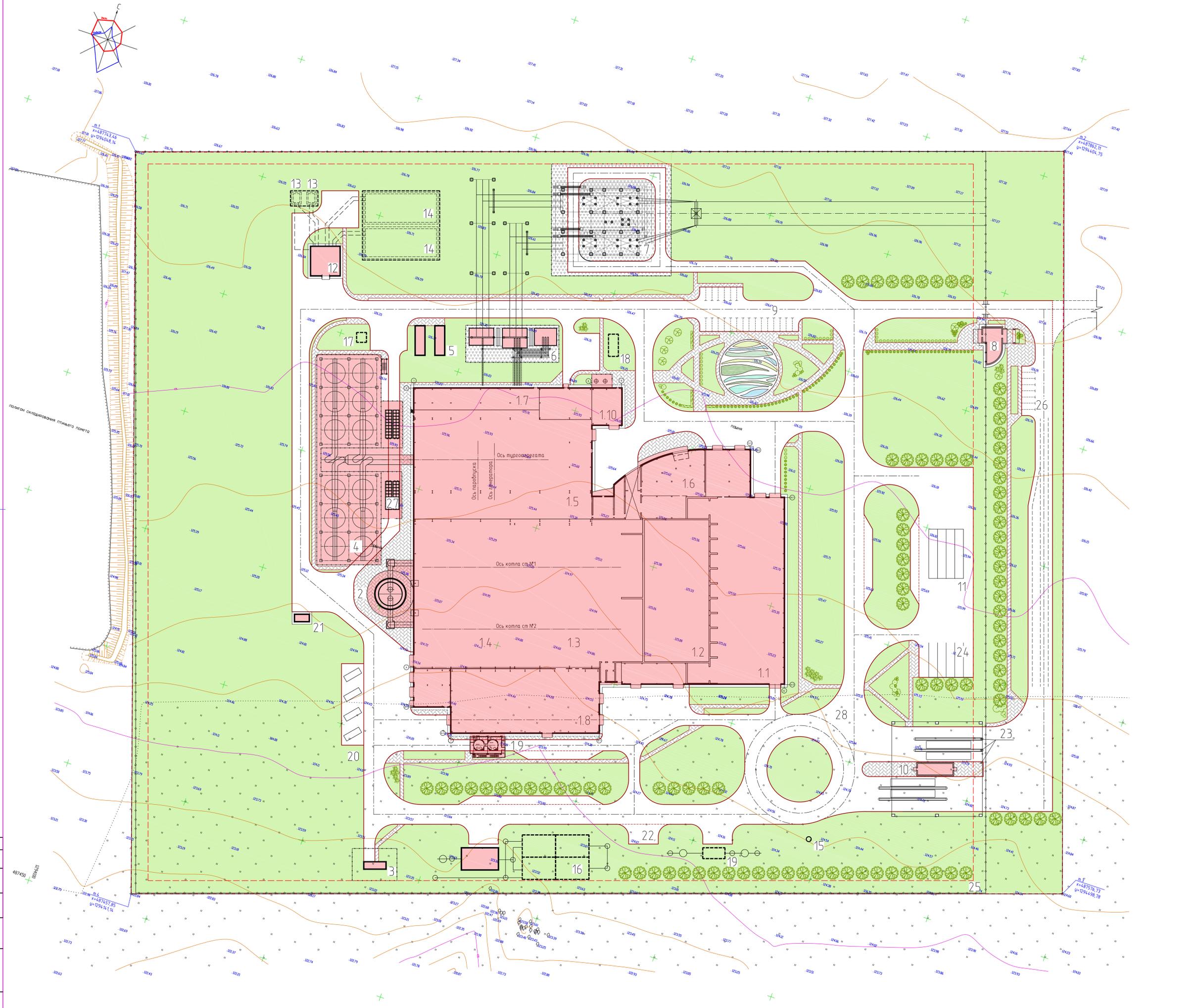
### 1.4 Графическая часть

Обозначение	Наименование	Примечание
027-ПТ1-ГТ1 л.1	Ситуационный план М 1:20000. Фрагмент	
	ситуационного плана М 1:5000	
027-ПТ1-ГТ1 л.2	Схема планировочной организации земельного участка М 1:1000	
027-ПТ1-ТМ1 л.1	Главный корпус. Структурная схема завода	
027-ПТ1-ТМ1 л.2	Главный корпус. Схема тепловая принципиальная	
027-ПТ1-ТМ1 л.3	Главный корпус. Схема сетевой воды	
027-ПТ1-ТМ1 л.4	Главный корпус. Схема замкнутого контура охлаждения	
027-ПТ1-ТМ1 л.5	Главный корпус. Схема технической воды	
027-ПТ1-ТМ1 л.6	Главный корпус. Компоновочные чертежи. План на отм. 0.000	
027-ПТ1-ТМ1 л.7	Главный корпус. Компоновочные чертежи. План на отм. +9.000, +15.100; план электротехнических помещений на отм.+3.300,+11.100; план АБП на отм. +4.800, +8.400	
027-ПТ1-ТМ1 л.8	Главный корпус. Компоновочные чертежи. План АБП на отм. +11.700, +15.300, +18.000	
027-ПТ1-ТМ1 л.9	Главный корпус. Компоновочные чертежи. План на отм. +14.600,+23.000. Разрез А-А, В-В	
027-ПТ1-ТМ1 л.10	Главный корпус. Компоновочные чертежи. Разрез Б-Б. Спецификация	
027-ПТ1-ТК1	Система газоснабжения. Схема принципиальная	
027-ПТ1-ГР1 л.1	Баланс водопотребления и водоотведения	
027-ПТ1-ГР1 л.2	Система водоснабжения. Принципиальная схема.	
027-ПТ1-ЭМ1	Схема электрическая главная	
027-ПТ1-ВП1	Схема принципиальная технологическая ВПУ	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Док. №	Лист
						Арх. № 027-ПТ1-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Файл:	72

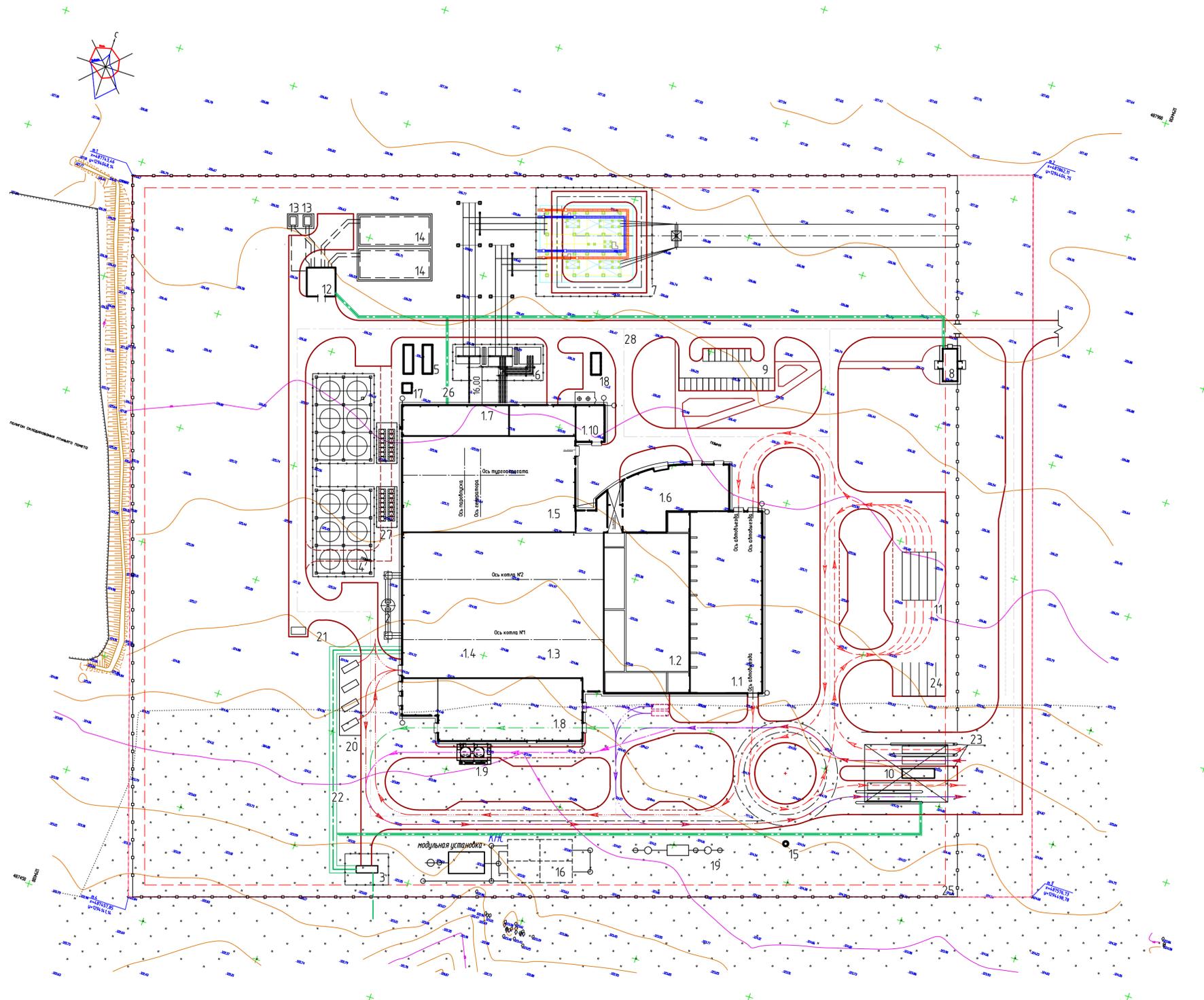
Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Главный корпус	
11	Зона разгрузки отходов (отвалный пролет)	
12	Бушер отходов (приемный)	
13	Котельное отделение	
14	Отделение очистки выходов газов	
15	Турбинное отделение	
16	Блок ОШУ и административно-бытовых помещений	
17	Блок электротехнических помещений и ВПУ	
18	Отделение шлакоудаления	
19	Участок хранения и транспортировки золы	
110	Обеззольная компрессорная	
2	Дымовая труба	
3	Газорегуляторный пункт	
4	Воздушная конденсационная установка (ВКУ)	
5	Дизельгенераторы	
6	Открытая установка трансформаторов (присланийный узел)	
7	Открытое распределительное устройство (ОРУ)	
8	Главная проходная	
9	Спонка личного транспорта	
10	Грузовая проходная с весовой	
11	Спонка въездов к контейнерам	
12	Насосная станция погрузки и хозяйственно-питьевого водоснабжения	
13	Резервуары питьевой воды, 2 шт.	
14	Резервуары противопожарного запаса воды, 2 шт.	
15	Насосная станция вытохов стоков	
16	Комплекс очистных сооружений производственно-бытовых стоков	
17	Бак аварийного слива турбинного масла	
18	Бак аварийного слива трансформаторного масла	
19	Очистные сооружения замесленных сточных вод	
20	Площадка для контейнеров	
21	Склад валовой газа	
22	Площадка для загрузки погрузчиков	
23	Установка облучения радиоактивного излучения	
24	Временная спонка мусороубор	
25	Ограждение	
26	Гостевая парковка	
27	Аппараты воздушного охлаждения	
28	Вентиляционные отбороты	



Изм.		Лист		Дата	
1	Внес	1	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
2	Измен	2	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
3	Исправл	3	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
4	Исправл	4	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
5	Исправл	5	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
6	Исправл	6	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
7	Исправл	7	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
8	Исправл	8	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
9	Исправл	9	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
10	Исправл	10	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
11	Исправл	11	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
12	Исправл	12	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
13	Исправл	13	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
14	Исправл	14	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
15	Исправл	15	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
16	Исправл	16	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
17	Исправл	17	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
18	Исправл	18	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
19	Исправл	19	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
20	Исправл	20	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
21	Исправл	21	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
22	Исправл	22	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
23	Исправл	23	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
24	Исправл	24	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
25	Исправл	25	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
26	Исправл	26	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
27	Исправл	27	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024
28	Исправл	28	18.08.2024	18.08.2024	18.08.2024

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Главный корпус:	
1.1	Зона разгрузки отходов (отвальный пролет)	
1.2	Бункер отходов (приемный)	
1.3	Котельное отделение	
1.4	Отделение очистки дымовых газов	
1.5	Турбинное отделение	
1.6	Блок ОЩУ и административно-бытовых помещений	
1.7	Блок электротехнических помещений и ВПУ	
1.8	Отделение шлакоудаления	
1.9	Участок хранения и транспортировки золы	
1.10	Общезаводская компрессорная	
2	Дымовая труба	
3	Газорегуляторный пункт	
4	Воздушная конденсационная установка (ВКУ)	
5	Дизельгенераторы	
6	Открытая установка трансформаторов (пристанционный узел)	
7	Открытое распределительное устройство (ОРУ)	
8	Главная проходная	
9	Стоянка личного транспорта	
10	Грузовая проходная с бесовой	
11	Стоянка грузовых контейнеров	
12	Насосная станция пожаротушения и хозяйственно-питьевого водоснабжения	
13	Резервуары питьевой воды, 2 шт.	
14	Резервуары противопожарного запаса воды, 2 шт.	
15	Насосная станция бытовых стоков	
16	Комплекс очистных сооружений производственно-дождевых стоков	
17	Бак аварийного слива турбинного масла	
18	Бак аварийного слива трансформаторного масла	
19	Очистные сооружения замасленных сточных вод	
20	Площадка для контейнеров	
21	Склад баллонов газа	
22	Эстакады технологических трубопроводов	
23	Установка обнаружения радиоактивного излучения	
24	Временная стоянка мусоровозов	
25	Ограждение	
26	Кабельная эстакада	
27	Аппараты воздушного охлаждения	
28	Внутриплощадочные автодороги	



Условные обозначения

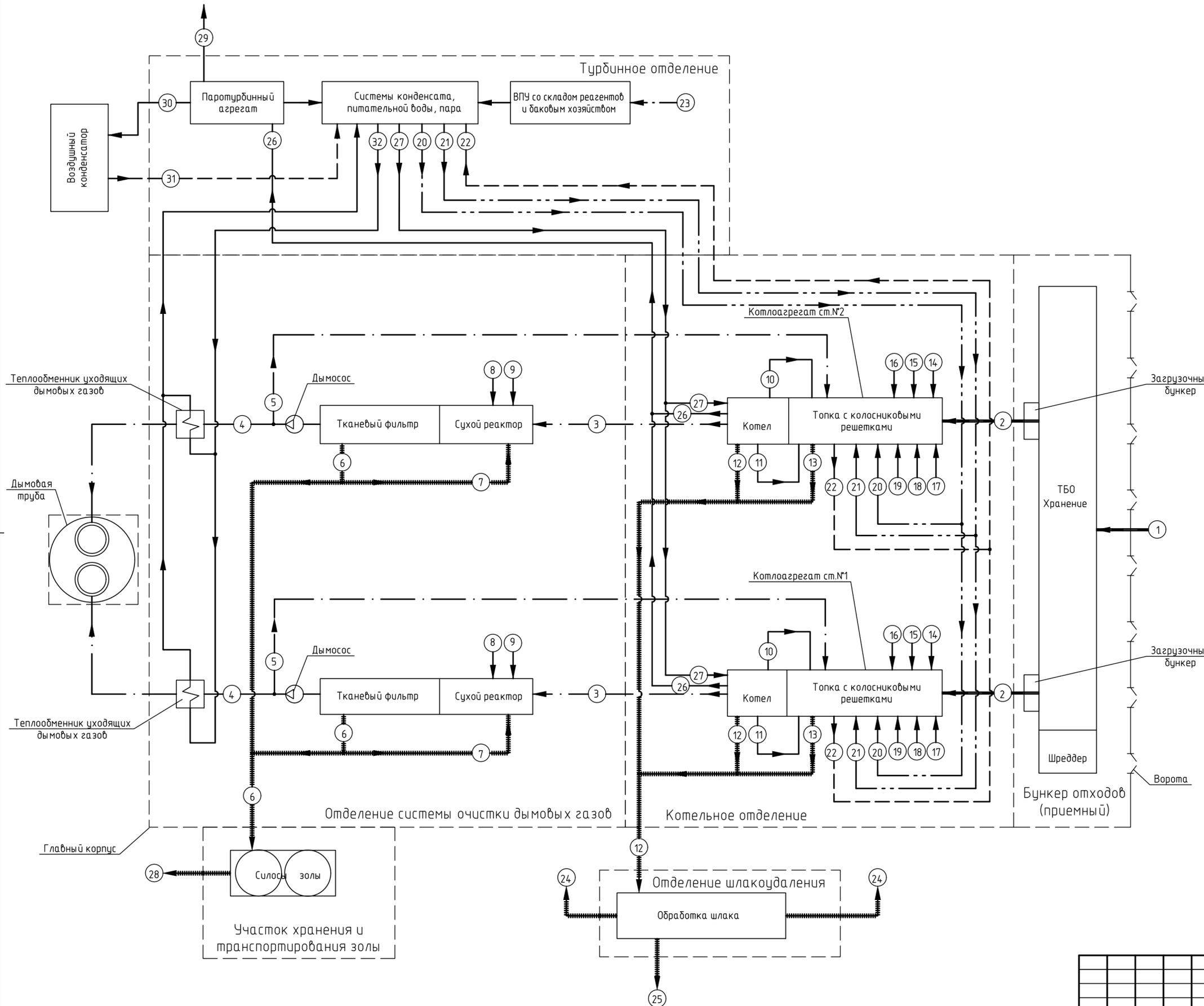
Обозначение	Наименование
	Схема движения транспорта для перевозки ТКО
	Схема движения транспорта для перевозки шлака
	Схема движения транспорта для перевозки золы
	Схема движения транспорта для перевозки металлолома
	Схема движения транспорта для перевозки крупногабаритных инертных материалов

Согласовано
Изм. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №
Изм. № подл.

					027-ПТ1-ГТ1			
					Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТКО в год			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Касперович				04.18	Общеплощадочные материалы	ОТР	2
Нач. отд.	Крибоносов				04.18			
Н.контр.	Крибоносов				04.18	Схема планировочной организации земельного участка. М 1:1000		
ГИП	Романенко				04.18			
						Формат А1		

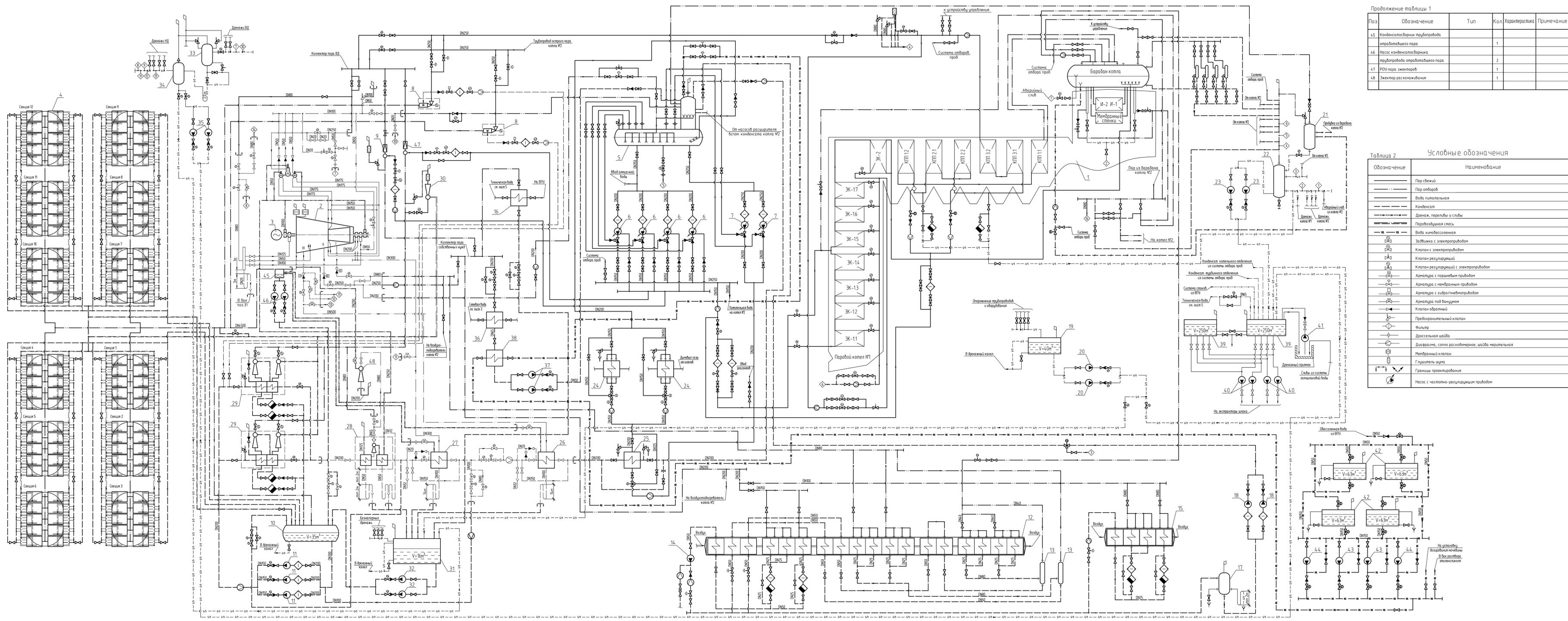
Перечень потоков

1	ТКО в бункер отходов
2	ТКО в загрузочный бункер
3	Дымовые газы на очистные сооружения
4	Дымовые газы на эвакуацию в дымовую трубу
5	Рециркуляция дымовых газов
6	Зола из под тканевых фильтров в слосы золы
7	Рециркуляция золы
8	Подача активированного угля
9	Подача гашеной извести (гидроксида кальция)
10	Продувка
11	Пар ВД из барабана котла
12	Шлак из-под поверхностей нагрева
13	Шлак из-под колосниковых решеток
14	Вода в шлаковую ванну
15	Сжатый воздух для распыления мочевины
16	Впрыск 33% раствора мочевины
17	Первичный воздух
18	Вторичный воздух
19	Дополнительный вспомогательный воздух
20	Пар НД
21	Пар СД
22	Конденсат воздухоподогревателей
23	Вода на химподготовку
24	Выдача шлака
25	Выдача металлических включений
26	Пар на турбину
27	Питательная вода в котлоагрегат
28	Выдача сухой золы
29	Выдача электрической энергии
30	Пар на конденсацию в воздушном конденсаторе
31	Конденсат
32	Питательная вода



Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

027-ПТ1-ТМ1					
Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТКО в год					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сидорович				04.2018
Проверил	Зеленко				04.2018
Гл. техн.	Алексеева				04.2018
Нач. отд.	Богданович				04.2018
Н. контр.	Алексеева				04.2018
ГИП	Романенко				04.2018
Главный корпус			Стадия	Лист	Листов
Структурная схема завода			ОТР	1	10
			<b>КЭР ХОЛДИНГ</b>		



Продолжение таблицы 1

Поз	Обозначение	Тип	Кол	Характеристика	Примечание
45	Конденсаторный трубопровод		1		
46	Насос конденсатоборачивающего пара		2		
47	РОЗ пара эжектор		1		
48	Эжектор расхолаживания		1		

Перечень оборудования

Поз	Обозначение	Тип	Кол	Характеристика	Примечание
1	Котел паровой		2		
2	Турбина паровая		1		
3	Турбогенератор		1		
4	Воздушный конденсатор		1		
5	Деаэратор		1		
6	Насос питательный основной		4		
7	Насос рециркуляционный питательной воды		2		
8	БР03 пружинная		2		
9	РОЗ пара собственных нужд		1		
10	Бак сбора конденсата		1		
11	Насос основного конденсата		3		
12	Подогреватель первичного воздуха		2		
13	Штуцерное устройство подогревателя первичного воздуха		4		
14	Насос конденсата подогревателя первичного воздуха		2		
15	Подогреватель вторичного воздуха		2		
16	Подогреватель технической воды		1		
17	Расширитель атмосферного конденсата		2		
18	Насос расширитель атмосферного конденсата		4		
19	Бак слива из котлов		1		
20	Насос бака слива из котлов		2		
21	Расширитель непрерывной продувки котлов		1		
22	Расширитель периодической продувки котлов		1		
23	Насос расширитель периодической продувки котлов		2		
24	Теплообменник рециркуляционный		2		
25	Теплообменник рециркуляционный питательной воды		1		
26	Подогреватель ПНД М1		1		
27	Подогреватель сапунной воды		1		
28	Эжектор пара уплотнений		1		
29	Эжектор пара основной		2		
30	Эжектор пара пусковой		1		
31	Бак низких точек		1		
32	Насос бака низких точек		2		
33	Расширитель аренажей ВД		1		
34	Расширитель аренажей НД		2		
35	Насос расширитель аренажей НД		2		
36	Подогреватель сетевой воды ПСВ		1		
37	Насос конденсата ПСВ		2		
38	Охладитель конденсата ПСВ		1		
39	Бак запаса золошлаковой воды		2		
40	Насос бака запаса золошлаковой воды		4		
41	Насос притяки бака запаса золошлаковой воды		1		
42	Бак запаса обесшлаченной воды		4		
43	Насос нормального добавка		2		
44	Насос аварийного добавка		2		

Таблица 2. Условные обозначения

Обозначение	Наименование
—	Пар свежий
—	Пар отбор
—	Вода питательная
—	Конденсат
—	Дренаж, переливы и сливы
—	Паровоздушная смесь
—	Вода химобесшлаченная
—	Заводская с электроприводом
—	Клапан с электроприводом
—	Клапан регулирующий
—	Клапан регулирующий с электроприводом
—	Арматура с поршневым приводом
—	Арматура с мембранным приводом
—	Арматура с гидравлическим приводом
—	Арматура под вакуумом
—	Клапан обратный
—	Предохранительный клапан
—	Фильтр
—	Дроссельная шайба
—	Диффракция, сила расхолаживания, шайба мерительная
—	Мембранный клапан
—	Глушитель шума
—	Границы преобразования
—	Насос с частотно-регулирующим приводом

027-П11-ТМ1

Завод по термической обработке твердых коммунальных отходов мощностью 55000 тонн ТКО в год

Имя	Рабочий	Лист	Риски	Табл.	Вариант
Иванов	Иванов	1	1	1	1
Прокопьев	Зеленко	1	1	1	1
Г.д. техн.	Алексеев	1	1	1	1
Нач. отд.	Воздвиженец	1	1	1	1
Т.п. комп.	Алексеев	1	1	1	1
Т.п. комп.	Романович	1	1	1	1

Главный корпус

Спецификация

Лист 2

Листов

Схема тепловая принципиальная

КЭР ХОЛДИНГ

Формат А2x4

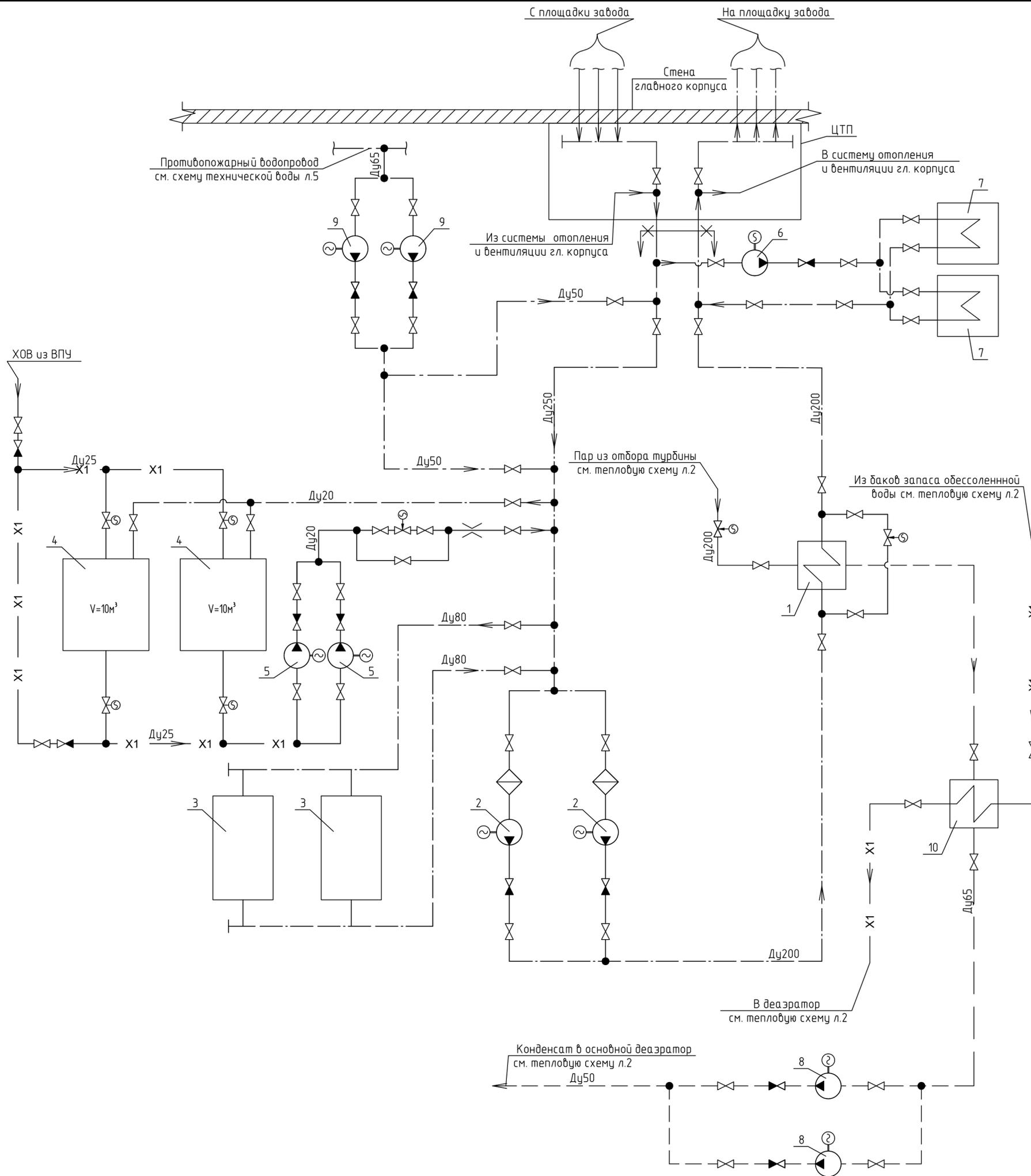


Таблица 1 Перечень оборудования

Поз.	Обозначение	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
1	Подогреватель сетевой воды		Q=Гкал/ч;	1	
2	Насос сетевой воды		Q=270 м³/ч; H= 45 м.в.ст.	2	
3	Вакуумный деаэрактор	SPIROVENT		2	
4	Бак запаса подпиточной воды		V=10 м³	1	
5	Насос подпитки теплосети		Q=2,5 м³/ч; H=30 м.в.ст.	2	
6	Циркуляционный насос подогрева сетевой воды			1	
7	Электрический котёл	ЭВКВ-1600	N=1,6 МВт	2	
8	Насос конденсата ПСВ			2	
9	Насос аварийной подпитки теплосети		Q=18 м³/ч; H=15 м.в.ст.	2	
10	Охладитель конденсата (ПСВ)			1	

Таблица 2 Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Позиция детали
	Граница проектирования
	Техническая вода
	Сетевая вода
	Пар
	Конденсат
	Химобессоленная вода
	Дренаж
	Задвижка с электроприводом
	Клапан регулирующий с электроприводом
	Задвижка ручная
	Клапан обратный
	Фильтр

027-ПТ1-ТМ1					
Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТК0 в год					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Кузьмичева			04.2018
Проверил		Зеленко			04.2018
Гл.техн.		Алексеева			04.2018
Нач.отд.		Богданович			04.2018
Н.контр.		Алексеева			04.2018
ГИП		Романенко			04.2018
Схема сетевой воды					
Схема принципиальная					
Стадия			Лист	Листов	
ОТР			3		
<b>КЭР ХОЛДИНГ</b>					

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

## Перечень оборудования

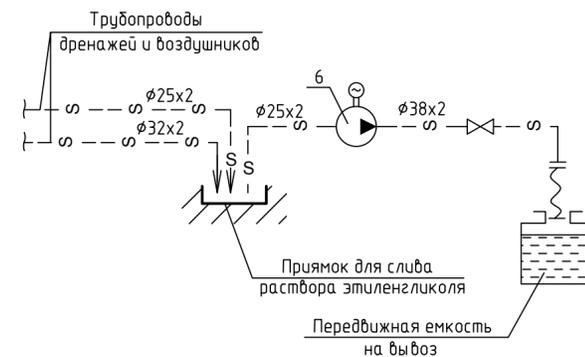
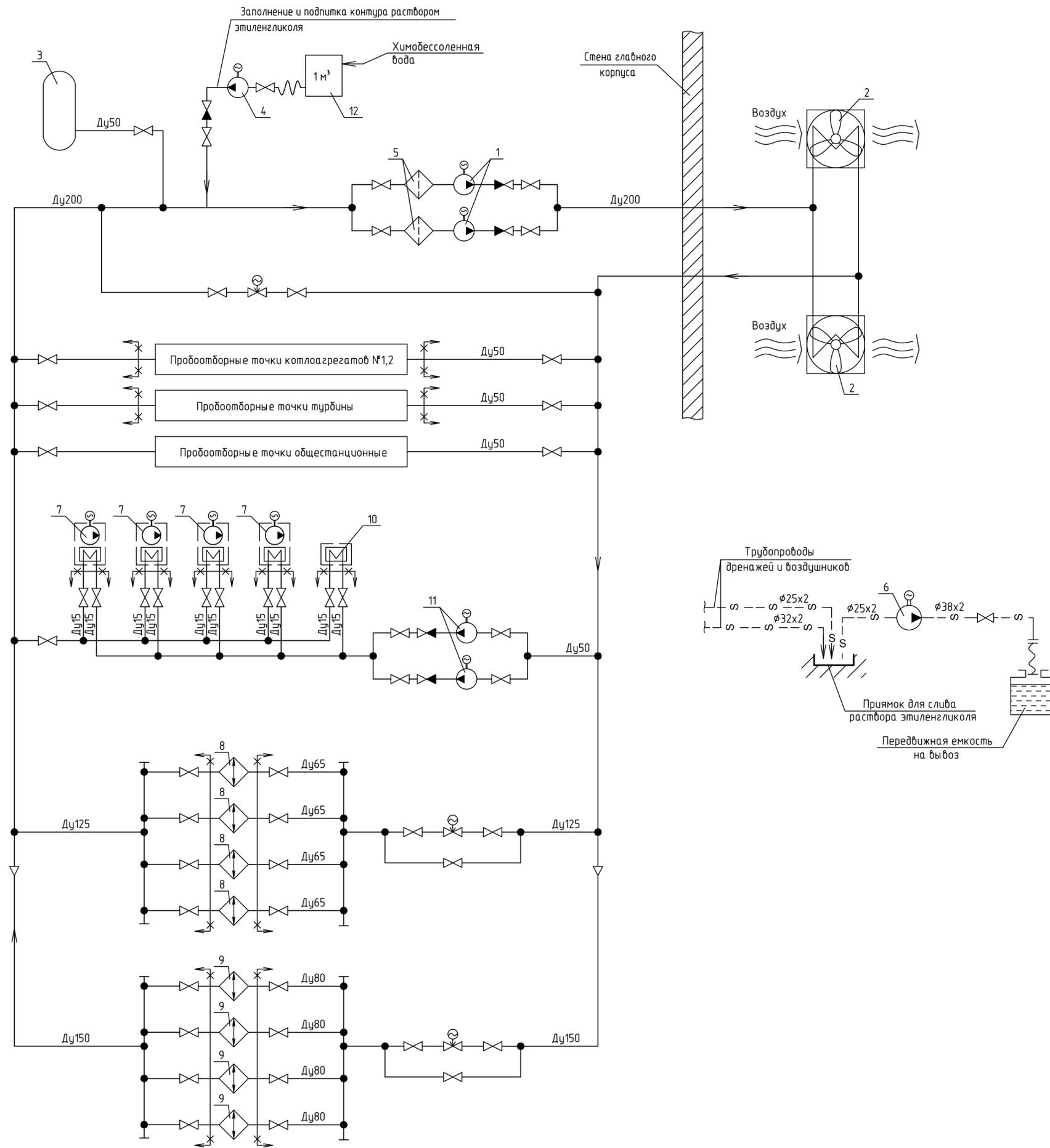
Таблица 1

Поз.	Обозначение	Тип	Кол.	Техническая характеристика	Примечание
1	Насос ЗКО		2	$Q=340 \text{ м}^3/\text{ч};$ $H=50 \text{ м.в.ст.}$	
2	Воздушный теплообменник ЗКО		2		
3	Расширительный бак ЗКО		1	$V=2 \text{ м}^3$	
4	Насос подачи раствора этиленгликоля		1		
5	Фильтр		2		
6	Насос дренажного приямка ЗКО		1	$Q=1,8 \text{ м}^3/\text{ч};$ $H=10,5 \text{ м.в.ст.}$	
7	Теплообменник охлаждения подшипников ПЭН		4	$Q_{\text{охл.в.}}=1 \text{ м}^3/\text{ч}$	
8	Маслоохладители паровой турбины		4	$Q_{\text{охл.в.}}=30 \text{ м}^3/\text{ч}$	
9	Воздухоохладители генератора		4	$Q_{\text{охл.в.}}=50 \text{ м}^3/\text{ч}$	
10	Маслоохладитель шредера		1	$Q_{\text{охл.в.}}=1 \text{ м}^3/\text{ч}$	
11	Насос ЗКО вспомогательного оборудования		2		
12	Бак раствора этиленгликоля		1	$V=1 \text{ м}^3$	

## Условные обозначения

Таблица 2

Обозначение	Наименование
	Позиция детали
	Граница проектирования
	Трубопровод технической воды
	Дренаж
	Задвижка с электроприводом
	Клапан регулирующий с электроприводом
	Задвижка ручная
	Клапан обратный
	Фильтр

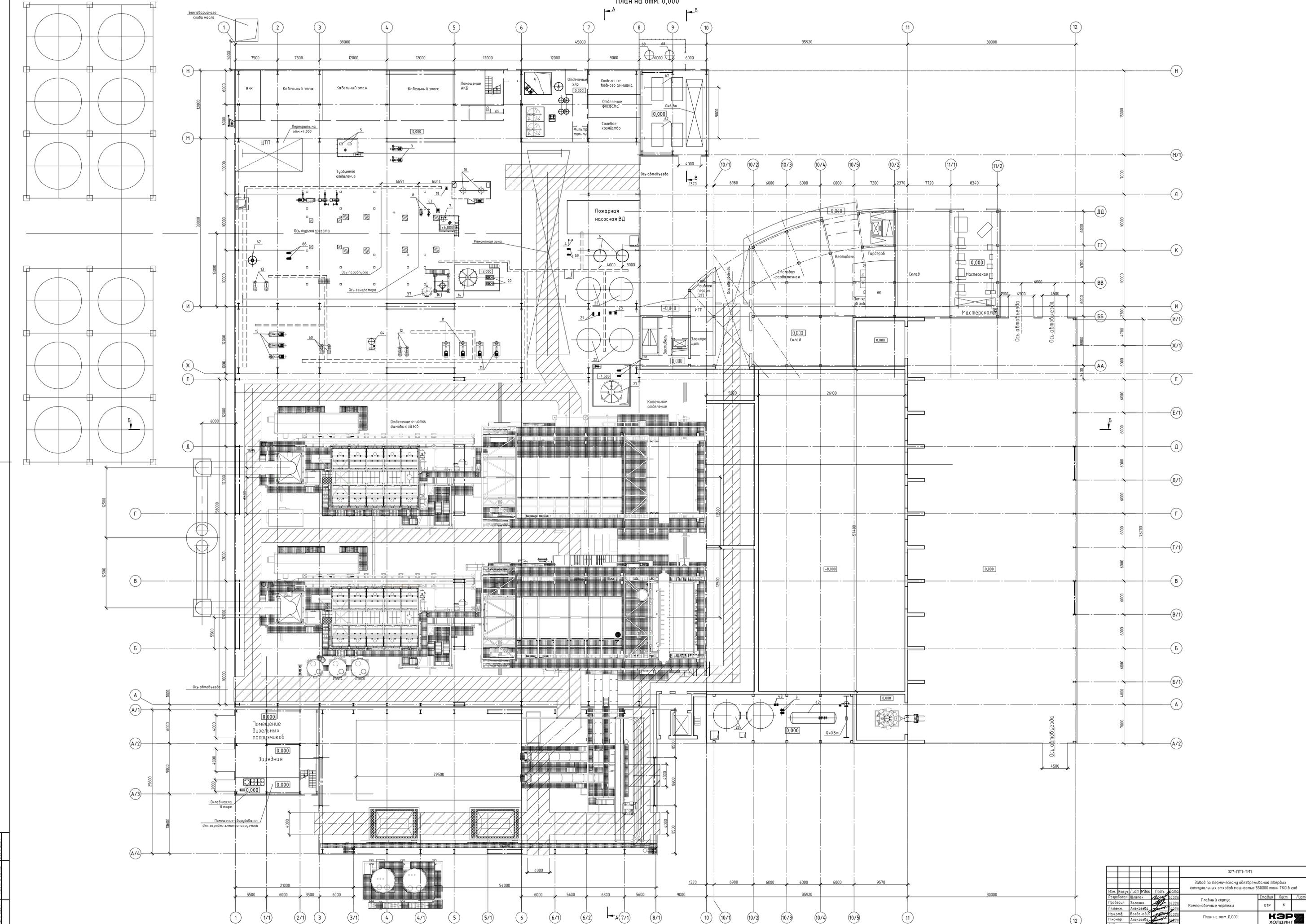


Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

027-ПТ1-ТМ1				
Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТК0 в год				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Савицкая	04.2018		
Проверил	Зеленко	04.2018		
Гл.техн.	Алексеева	04.2018		
Нач.отд.	Богданович	04.2018		
Н.контр.	Алексеева	04.2018		
ГИП	Романенко	04.2018		
Схема замкнутого контура охлаждения			Стадия	Лист
Схема принципиальная			ОТР	4



План на отм. 0,000

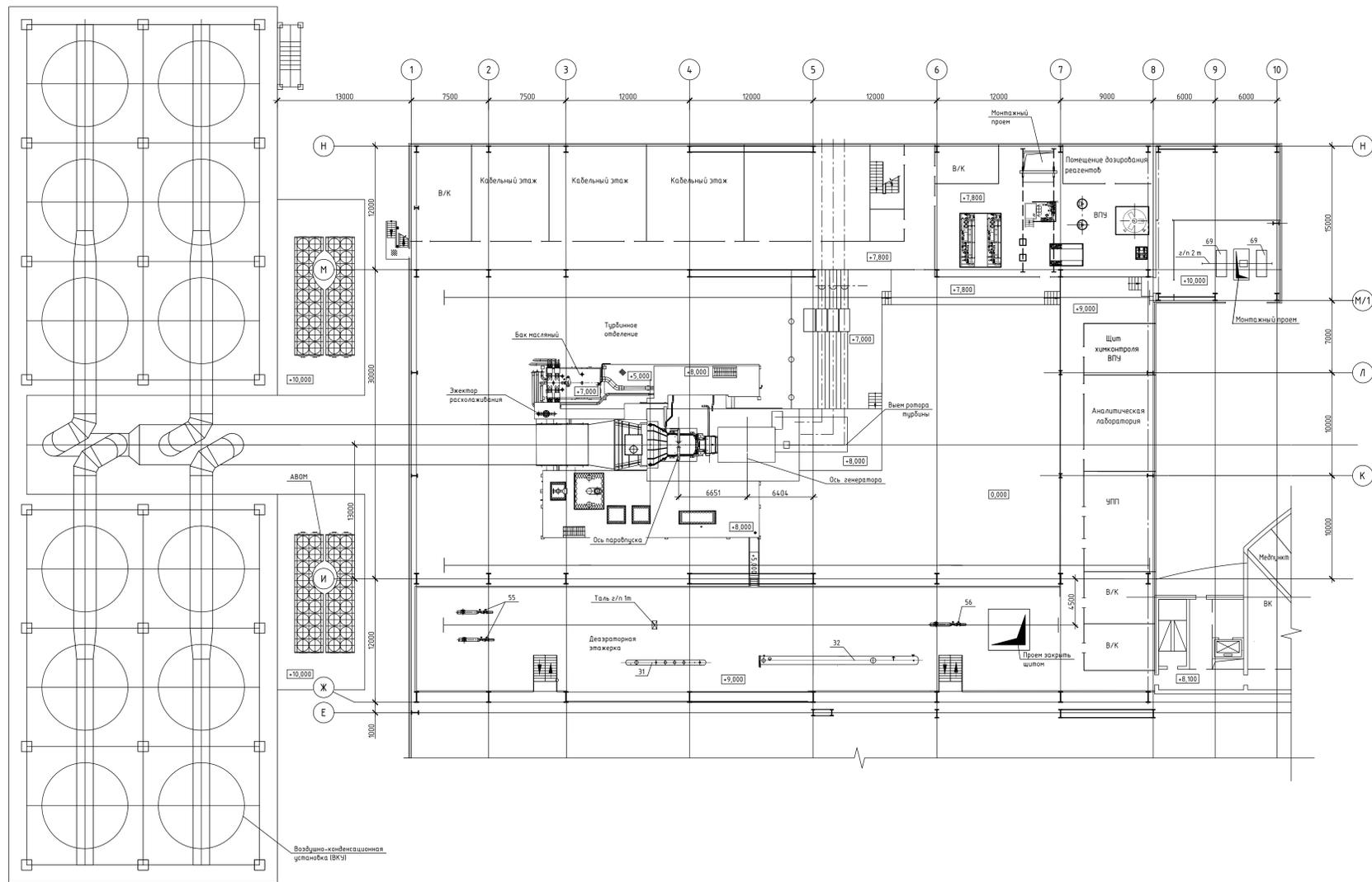


027-ПТ1-ТМ1			
Защита от переносимой пыли и газовых выбросов твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТК0 в год			
Главный корпус			
Компьютерные чертежи			
План на отм. 0,000			
Имя	Вид	Лист	Дата
Разработчик	Специалист	01.2018	01.2018
Проверка	Зеленко	01.2018	01.2018
Г.И.Иван.	Алексеев	01.2018	01.2018
Нач. отд.	Безвонюшкин	01.2018	01.2018
Тех. инж.	Александров	01.2018	01.2018
Г.И.Иван.	Романов	01.2018	01.2018

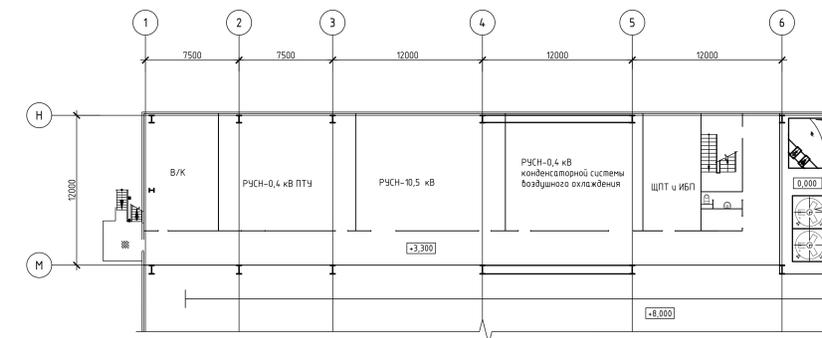
Лист 6 из 6



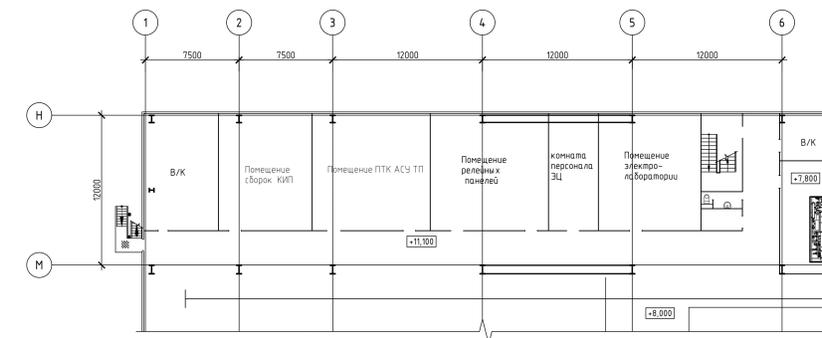
План на отм. +9,000



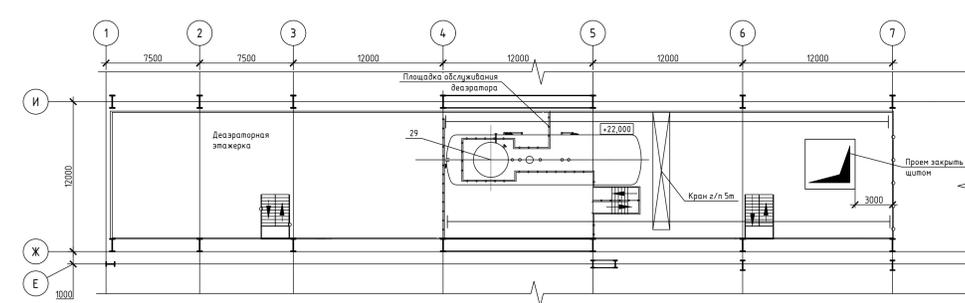
План на отм. +3,300



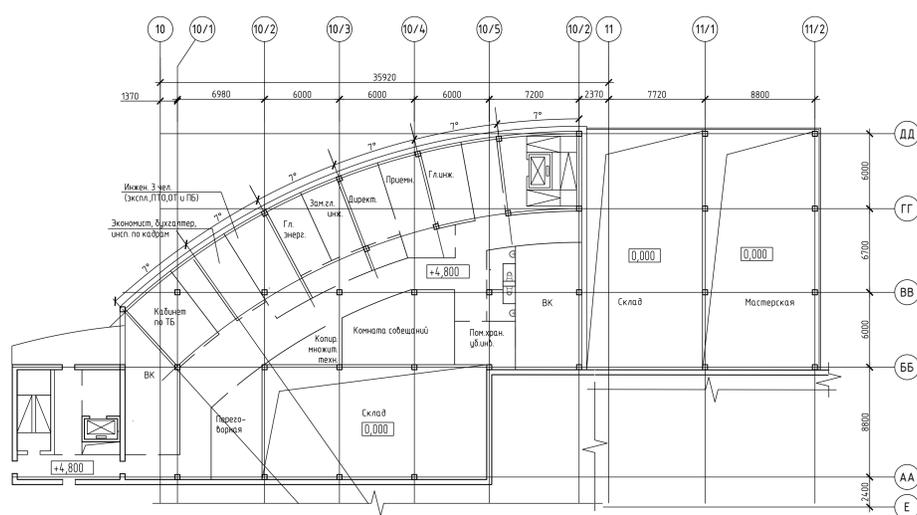
План на отм. +11,100



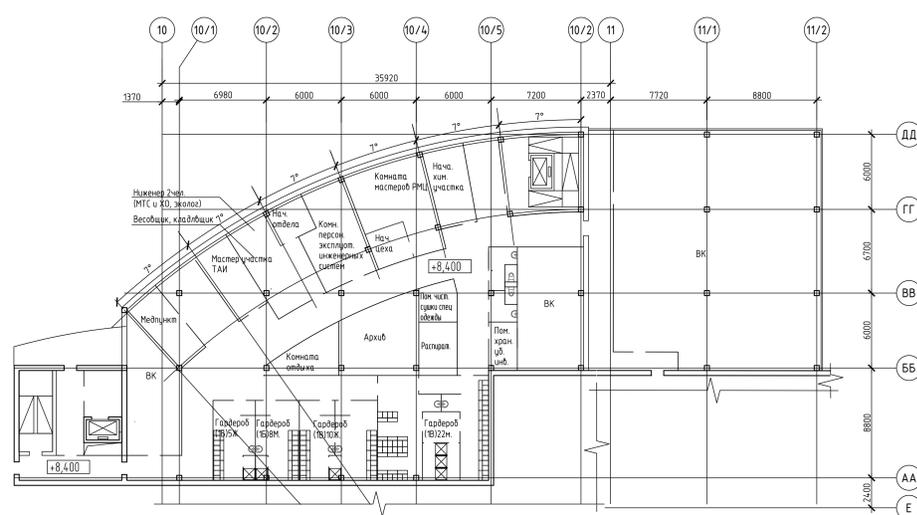
План на отм. +15,100



План на отм. +4,800

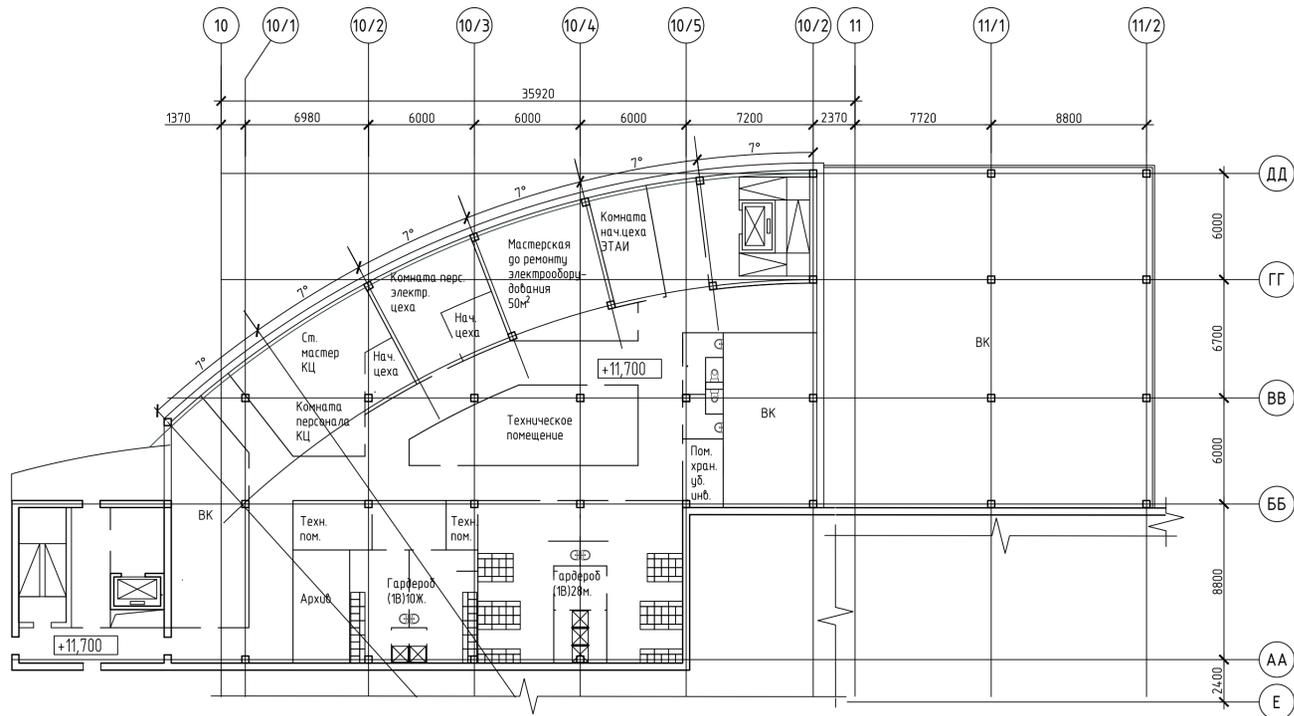


План на отм. +8,400

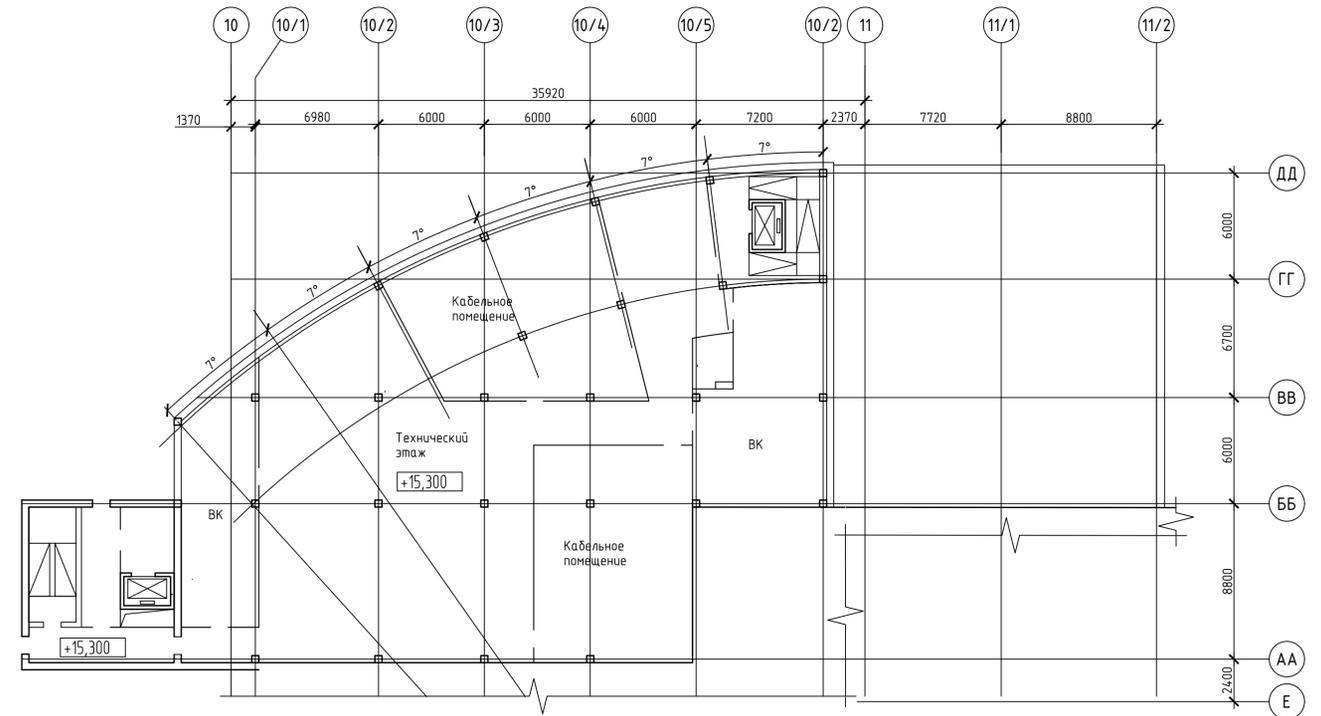


				027-П11-ТМ1			
				Защитно-обезвреживающее устройство			
				концентрация хлора 550000 тонн ТХО в год			
				Главный корпус			
				Компьютерные чертежи			
				План на отм. +9,000, +5,000, лан электростанции помещений на отм. +3,300, +11,100			
				План АБП на отм. +4,800, +8,400			
Имя	Вид	Лист	Класс	Лист	Дата	Стр.	Лист
Разработчик	Шелев	16	2014	1	16.03.2014	1	1
Проверил	Зеленко	16	2014	1	16.03.2014	1	1
Г.л.пр.	Алексеев	16	2014	1	16.03.2014	1	1
Исполн.	Безводный	16	2014	1	16.03.2014	1	1
Тех.пр.	Алексеев	16	2014	1	16.03.2014	1	1
Г.л.пр.	Романов	16	2014	1	16.03.2014	1	1

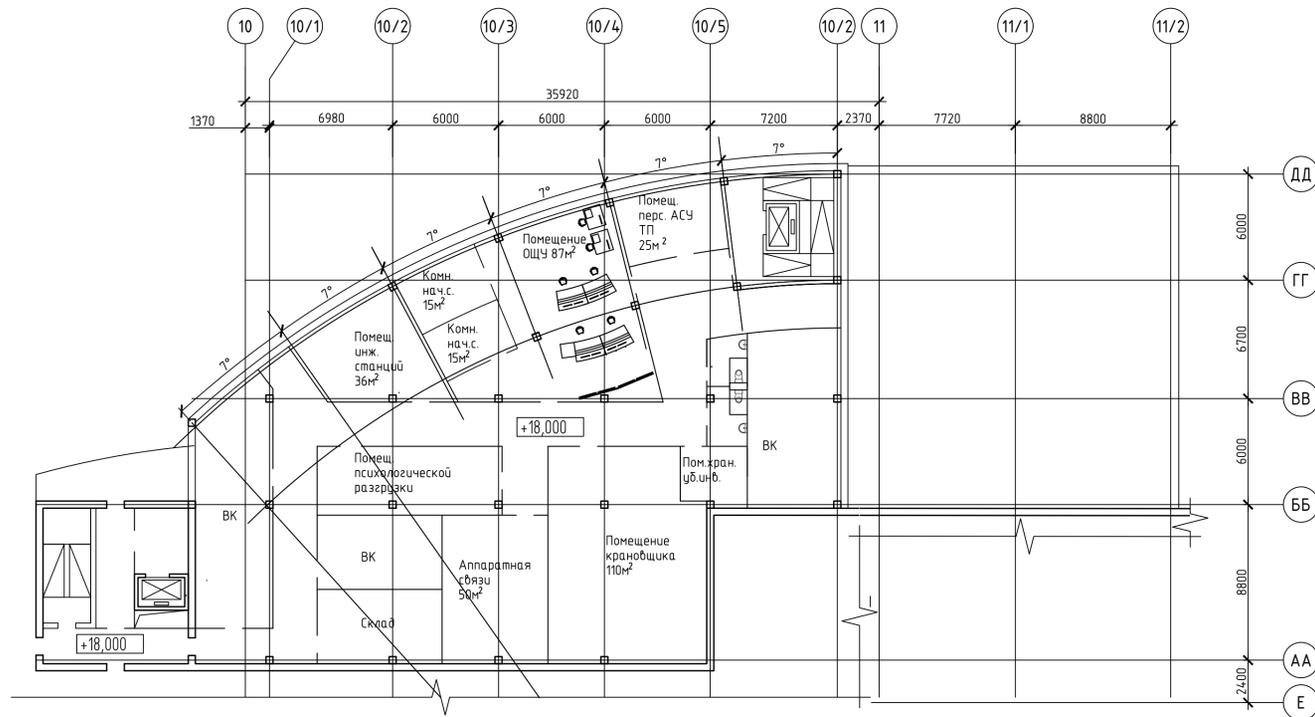
План на отм. +11,700



План на отм. +15,300



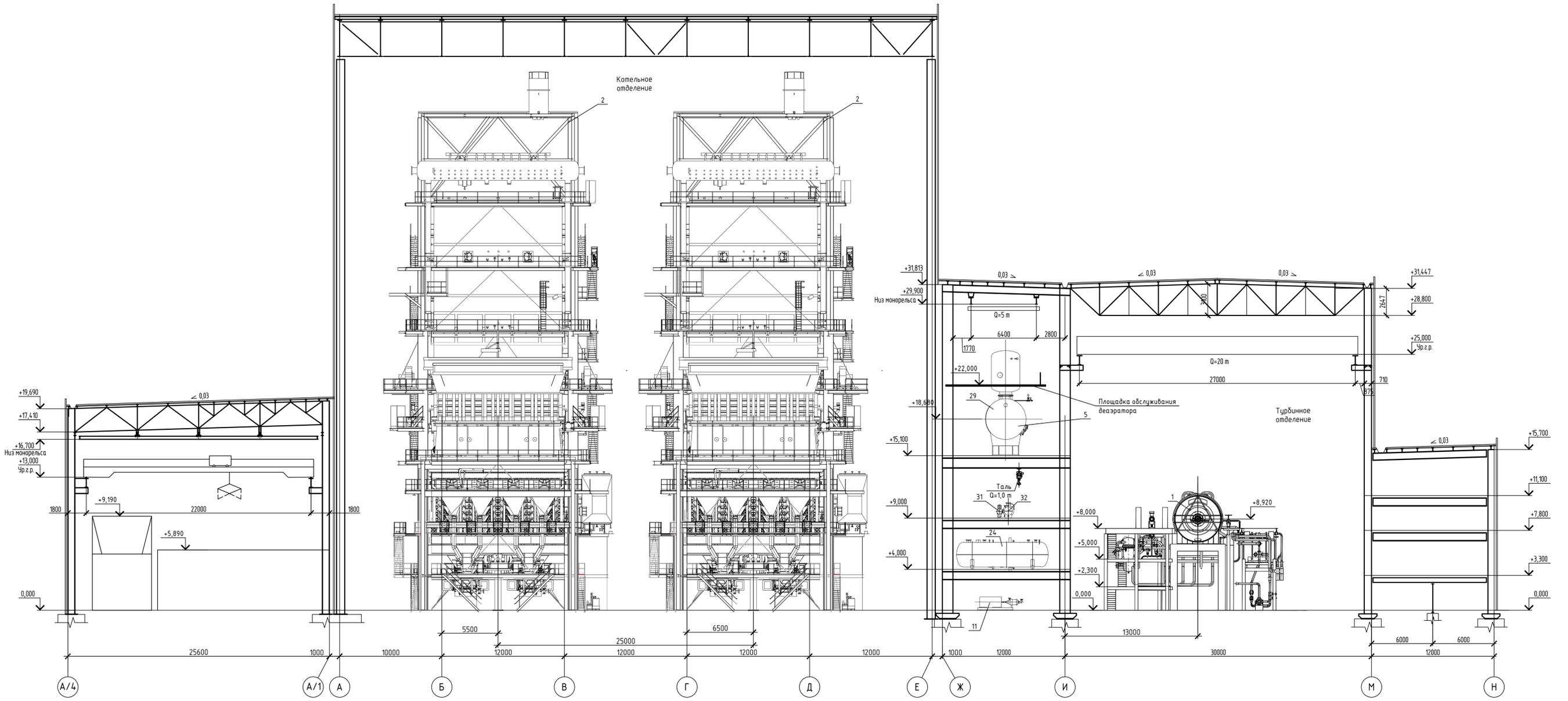
План на отм. +18,000



					027-ПТ1-ТМ1				
					Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТКО в год				
					Главный корпус.		Стадия	Лист	Листов
					Компновочные чертежи		ОТР	8	
					План АБП на отм. +11,700, +15,300, +18,000				
Изм.	Колыч	Лист	Издок	Подп.	Дата				
Разработал	Шлапак				04.2018				
Проверил	Зеленко				04.2018				
Гл.техн.	Алексеева				04.2018				
Нач.отд.	Бозданова				04.2018				
Н.контр.	Алексеева				04.2018				
ГИП	Романенко				04.2018				

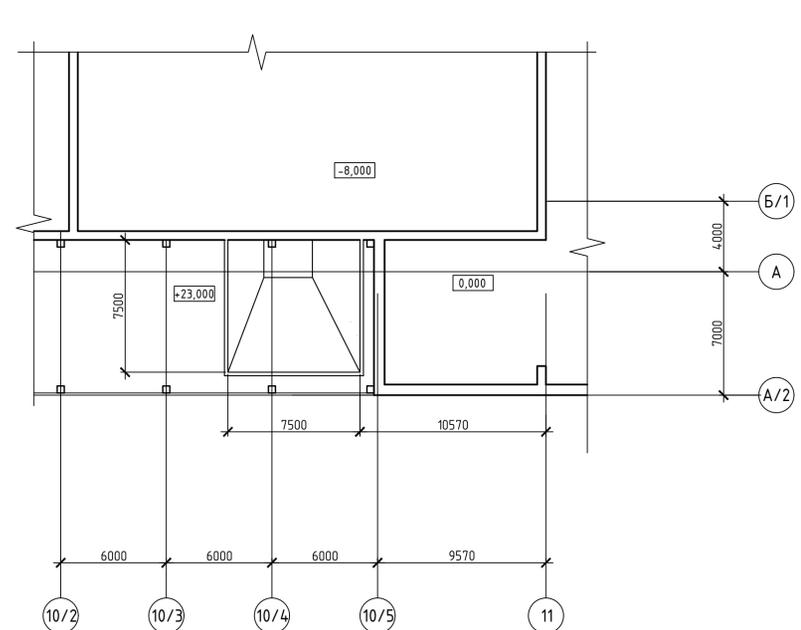
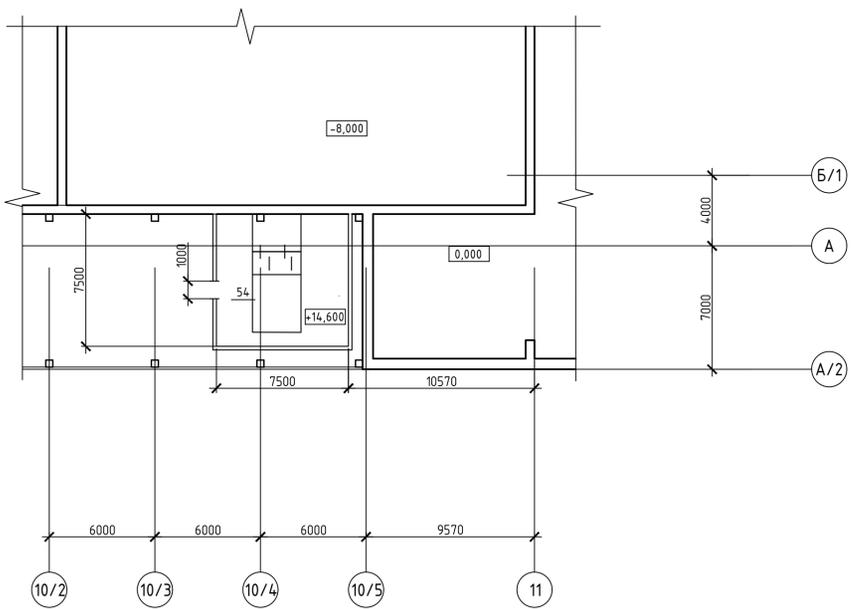
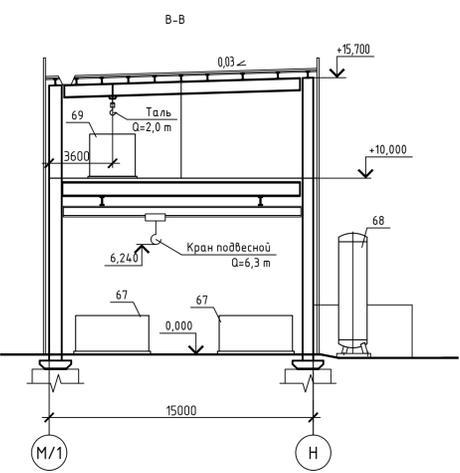


A-A



План на отм. +14,600

План на отм. +23,000



027-ПТ1-ТМ1					
Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТКО в год					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал	Шлапак	04	2018		
Проверил	Зеленко	04	2018		
Гл. техн.	Алексеева	04	2018		
Нач. отд.	Богданович	04	2018		
Н. контр.	Алексеева	04	2018		
ГИП	Романенко	04	2018		
Главный корпус. Компоновочные чертежи				Стация	Лист
План на отм. +14,600, +23,000. Разрез А-А, В-В				ОТР	9





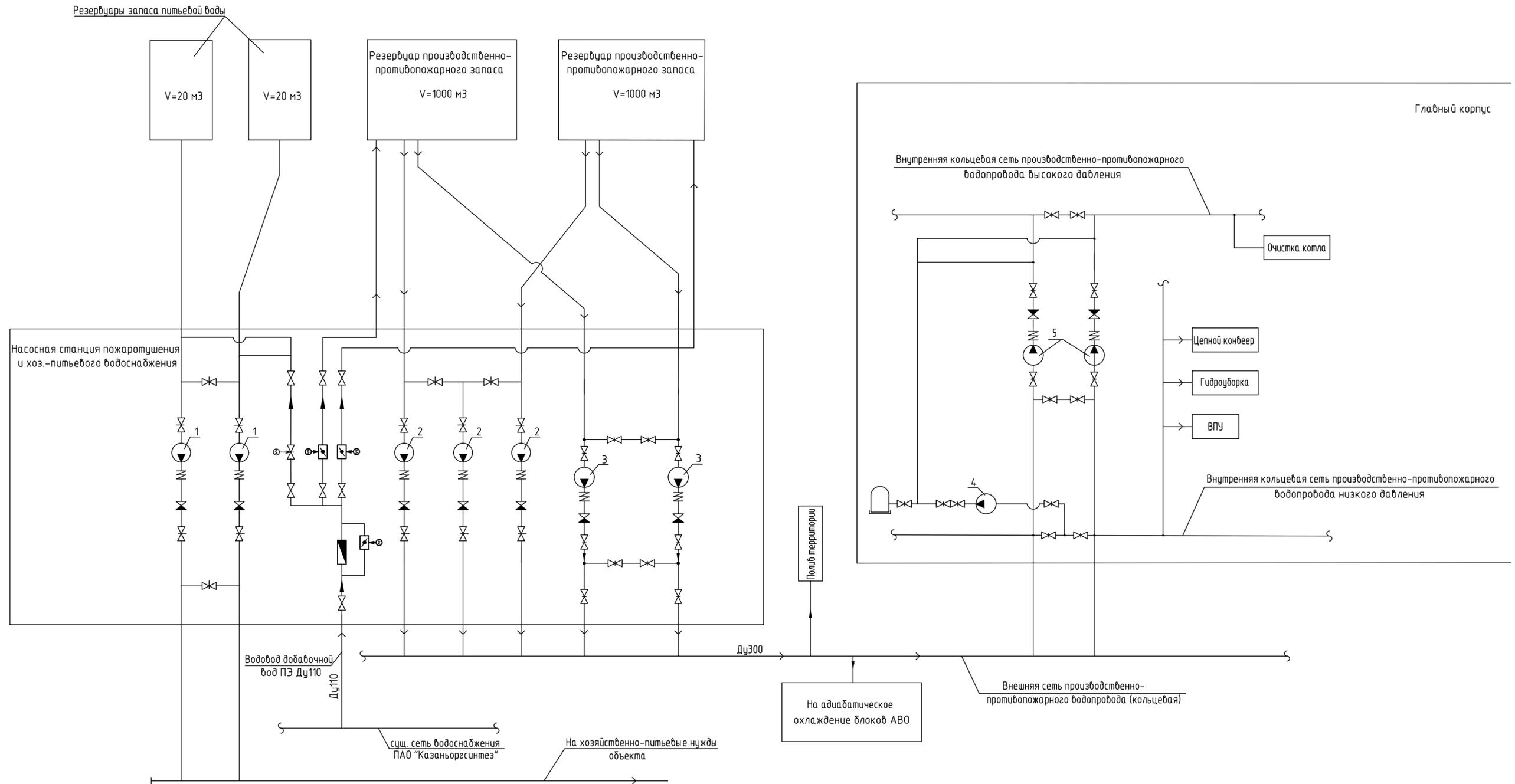


Таблица 1 Спецификация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Тип	Характеристика	Примечание
1	Насос питьевой воды с электродвигателем с частотным регулированием	2			1 раб., 1 рез.
2	Производственный насос с электродвигателем	3			2 раб., 1 рез.
3	Противопожарный насос с электродвигателем	2			1 раб., 1 рез.
4	Насос-жюкей с мембранным баком	1			1 раб.
5	Повысительный противопожарный насос	2			1 раб., 1 рез.

027-ПТ1-ГР1					
Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТК0 в год					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Демешко				04.2018
Проверил	Демешко				04.2018
Гл. техн.	Тарасевич				04.2018
Нач. отд.	Хасеневич				04.2018
Н. контр.	Тарасевич				04.2018
ГИП	Романенко				04.2018
				Стадия	Лист
				ОТР	1
					2
				<b>КЭР</b> <b>ХОЛДИНГ</b>	

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Промыленно-ливневой коллектор ПАО "Казаньоргсинтез"

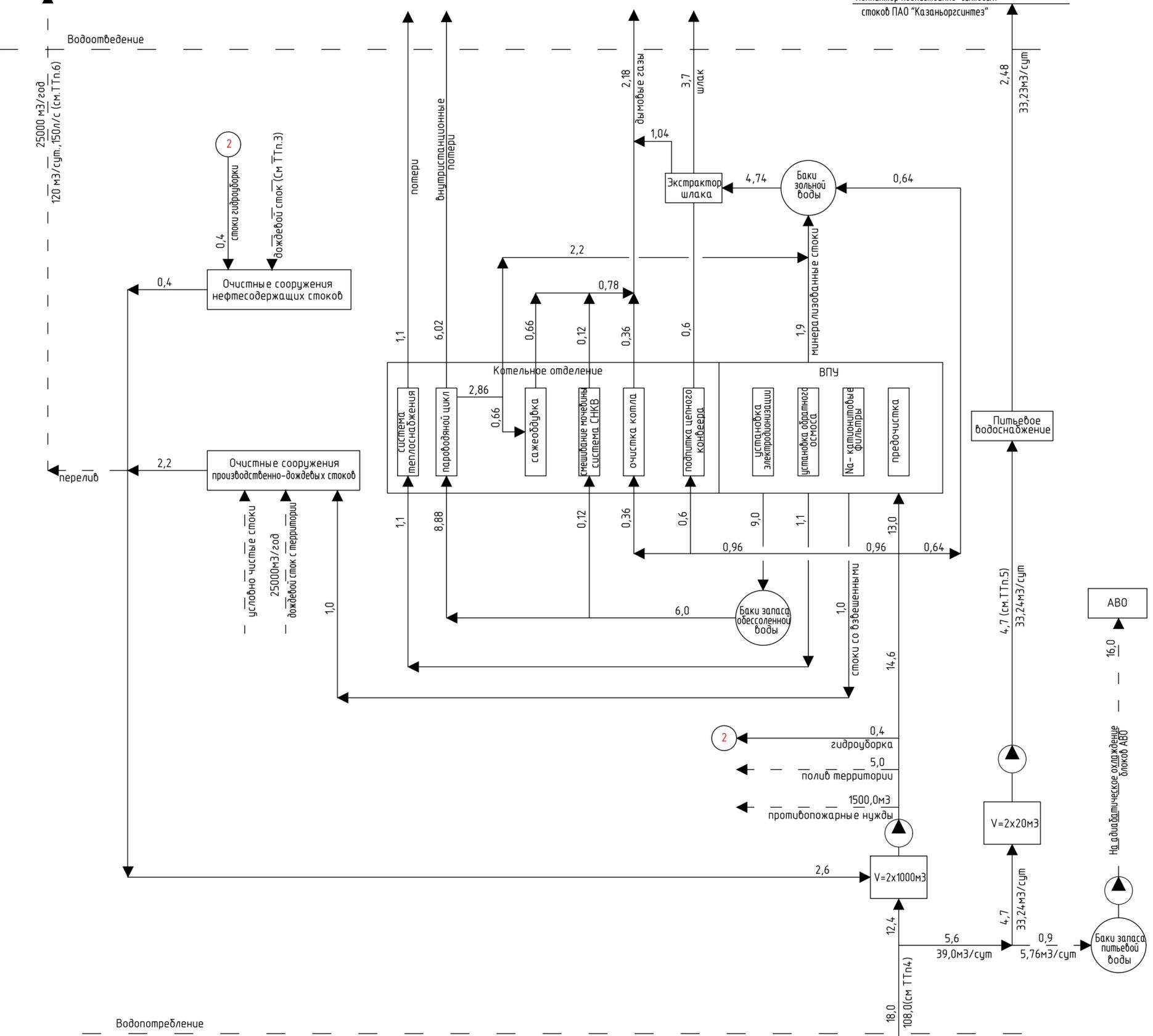
Безвозвратные потери

Коллектор хозяйственно-бытовых стоков ПАО "Казаньоргсинтез"

Водоотведение

Водопотребление

Хоз.-питьевой и производственно-противопожарный водопровод ПАО "Казаньоргсинтез"

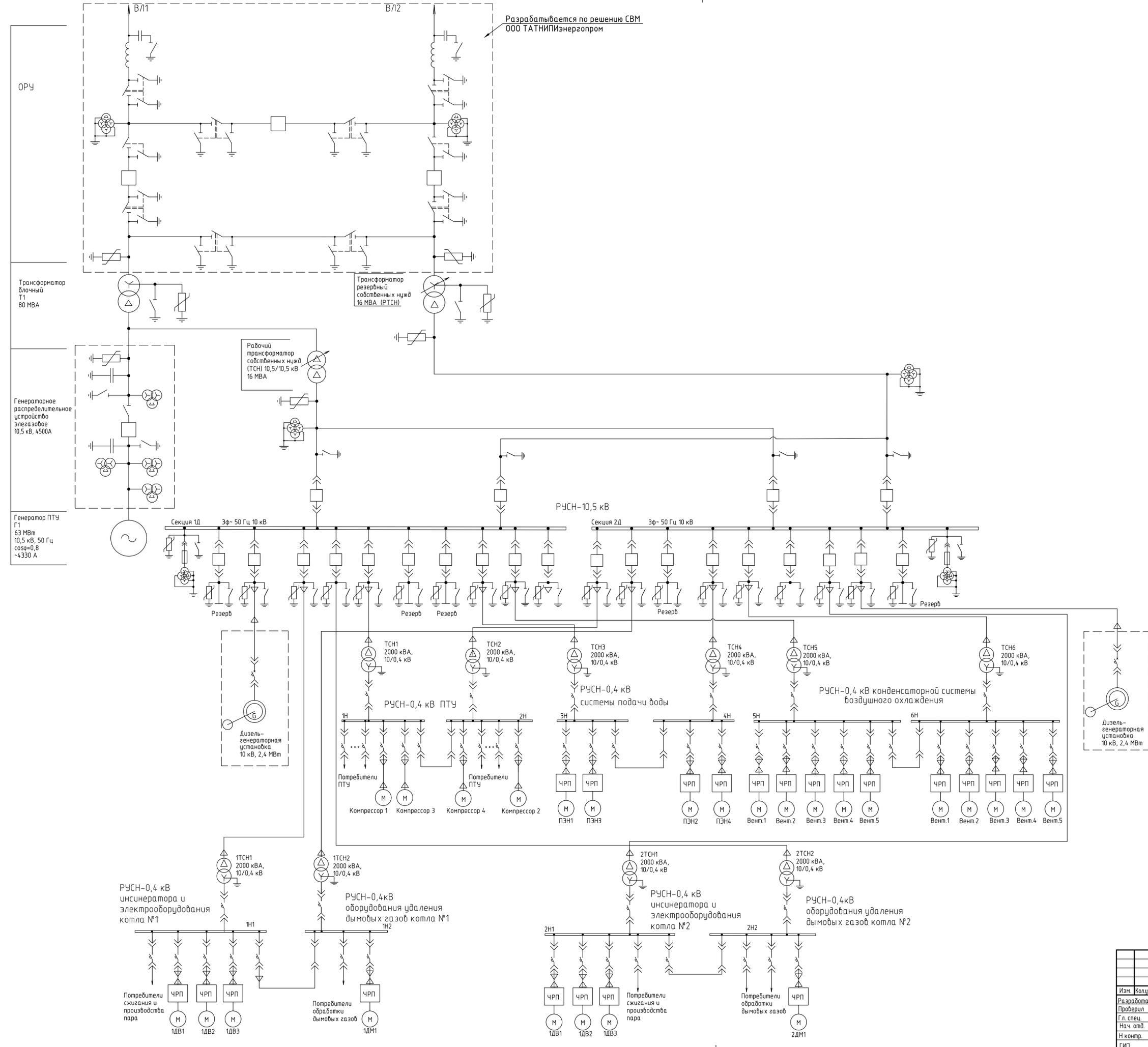


- Расходы воды на схеме указаны среднечасовые - м³/ч.
- Эпизодические расходы воды не включены в общий баланс и показаны на схеме штриховой линией.
- Дождевой сток с территории атмосферных осадков и от автодороги грузового проезда до зоны разгрузки отходов;
- В знаменателе указан расход воды при восстановлении противопожарного запаса.
- Пиковый часовой расход хоз.-бытовых нужд.
- Расход в период интенсивных дождей.

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инд. №

					027-ПТ1-ГР1		
					Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТК0 в год		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Баланс водопотребления и водоотведения	ОТР
Разраб.	Демешко				05.2018		
Проверил	Алексеева				05.2018		
Гл. техн.	Тарасевич				05.2018		
Нач. отд.	Хасеневич				05.2018		
Н. контр.	Тарасевич				05.2018	Схема	
ГИП	Романенко				05.2018		

Разрабатывается по решению СВМ  
000 ТАТНИПИЭнергопром



027-ПТ1-ЭМ1				
Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТКО в год				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Дата
Разработал	Лукашевич			04.2018
Проверил	Токарь			04.2018
Нач. спец.	Ценехман			04.2018
Н.контр.	Токарь			04.2018
ГИП	Романенко			04.2018
Схема электрическая главная			Стадия	Лист
			ОТР	1

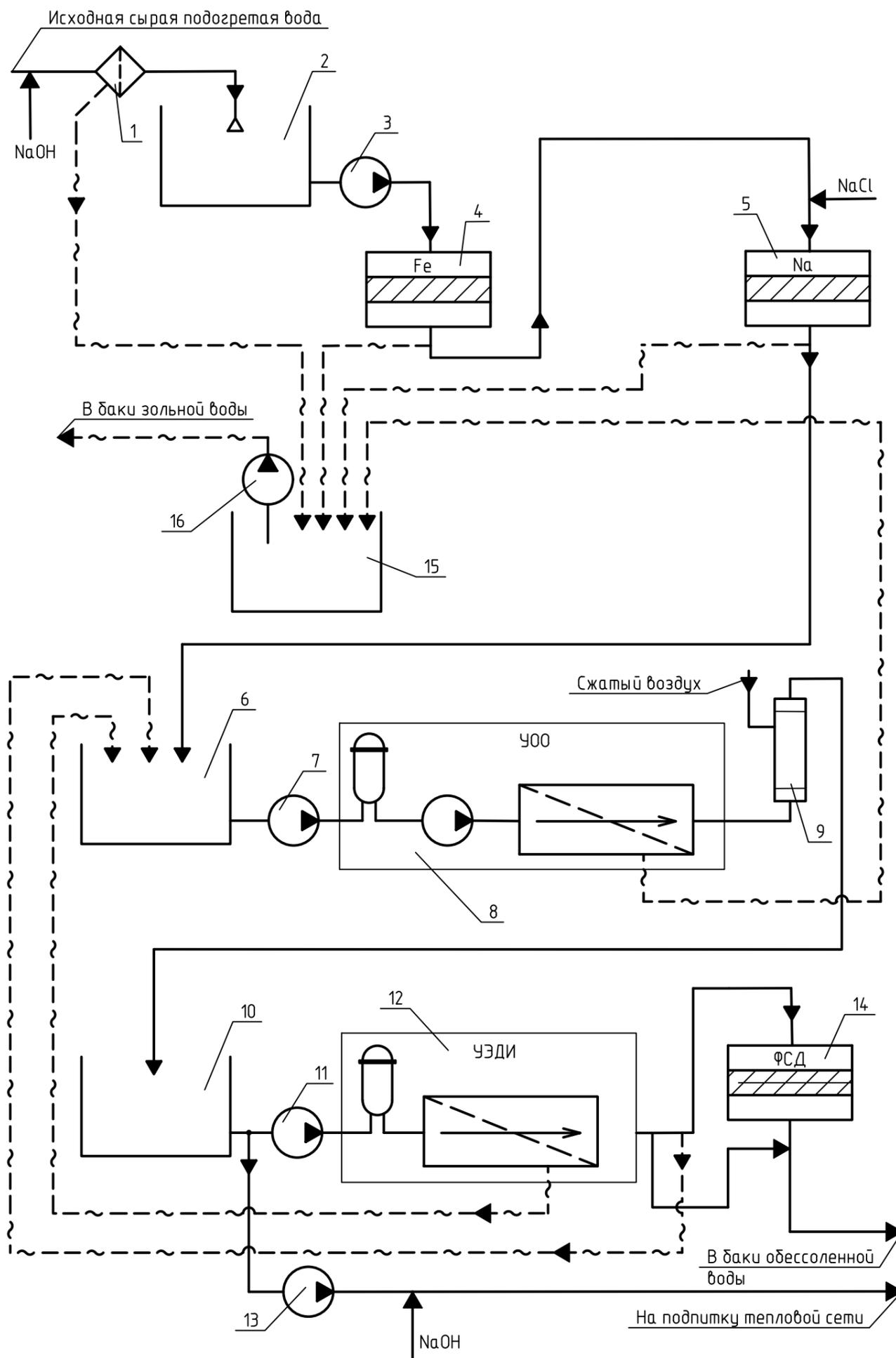
# Спецификация оборудования

Таблица 1

Поз.	Наименование	Кол.	Тип	Характеристика	Примечание
1	Фильтр грубой очистки	2		200 мкм	
2	Бак исходной воды	1		$V=14,5 \text{ м}^3$ , $\phi 2310$	
3	Насосная станция исходной воды	1		$Q=19,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ , $H=30 \text{ м}$	
4	Фильтр обезжелезивания	1		$Q=19,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	
5	Фильтр натрий катионитный	2		$Q=9,5 \text{ м}^3/\text{ч}$	
6	Бак химочищенной воды	1		$V=14,5 \text{ м}^3$ , $\phi 2310$	
7	Станция насосная подачи воды на установку обратного осмоса	1		$Q=17,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ , $H=30 \text{ м}$	
8	Установка обратного осмоса (УОО)	2		$Q=13,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	
9	Дегазатор	2		$Q=13,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	
10	Бак пермеата УОО	1		$V=14,5 \text{ м}^3$ , $\phi 2310$	
11	Станция насосная пермеата УОО на ЧЭДИ	1		$Q=11,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ , $H=45 \text{ м}$	
12	Установка электродеионизации (ЧЭДИ)	2		$Q=11,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	
13	Станция насосная пермеата УОО на подпитку тепловой сети	1		$Q=1,1 \text{ м}^3/\text{ч}$ , $H=30 \text{ м}$	
14	Фильтр смешанного действия	2		$Q=6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	
15	Бак-усреднитель минерализованных стоков	1		$V=40,0 \text{ м}^3$	подземный железобетонный
16	Насос минерализованных стоков	2		$Q=5 \text{ м}^3/\text{ч}$ , $H=45 \text{ м}$	

Расчетная производительность ВПУ: для подпитки цикла котлов -  $11 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  
для подпитки теплосети -  $1,1 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

						027-ПТ1- ВП1			
						Завод по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов мощностью 550000 тонн ТК0 в год			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Главный корпус. Химводоподготовка	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Романенко			04.2018		ОТР		1
Нач.отд.		Хасеневич			04.2018				
Гл. техн.		Гайдыш			04.2018				
Инж.-проект		Ионкина			04.2018	Схема принципиальная технологическая ВПУ		<b>КЭР ХОЛДИНГ</b>	
Н.контр.		Гайдыш			04.2018			Формат А3	



Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №