



Астел-К
ПРОЕКТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Республика Казахстан
ТОО "Астел-К"
№17-ГСЛ № 000089, I категория

**«Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на
Жезказганской ТЭЦ
ТОО „Kazakhmys Energy“ (Казахмыс Энерджи)»**

Проект

Общая пояснительная записка

ASL-1925-2025-ОПЗ

Том 1
Книга 3

Алматы 2026

Республика Казахстан
ТОО "Астел-К"
№17-ГСЛ № 000089, I категория

**«Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на
Жезказганской ТЭЦ
ТОО „Kazakhmys Energy“ (Казахмыс Энерджи)»**

Проект

Общая пояснительная записка

ASL-1925-2025-ОПЗ

Том 1
Книга 3

Директор



Майлыбаев А.Б

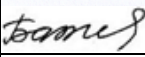
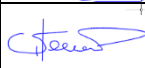
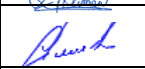
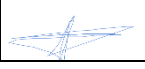
Главный инженер проекта



Мащакевич А.О.

Алматы 2026

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Наименование отделов / раздела	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Технологический отдел	Технический директор	Абдурасилов К.Ж		
Теплотехнический отдел	Начальник отдела	Баженова О. А.		
Отдел КиА	Начальник отдела	Зимин О.С		
Отдел водоснабжения и канализации	Главный специалист	Рузиев Ш.Я		
Архитектурно-строительный отдел	Начальник отдела	Глызно Д.В.		
Электротехнический отдел	Начальник отдела	Костенко К. В.		
Отдел отопления и вентиляции	Начальник отдела	Алиев М.М		
Отдел генплана и транспорта	Главный специалист	Ткаченко А.В.		

СОДЕРЖАНИЕ

Состав исполнителей.....	3
Состав проекта.....	8
Запись ГИПа	15
1. Основание для разработки проектной документации, исходные данные для проектирования.....	16
1.1 Основание для разработки проекта	16
1.2 Исходные данные для проектирования	16
1.3 Нормативные документы, использованные при проектировании.....	16
2 Инженерно-геологическая характеристика участка	19
2.1 Физико-географические условия	19
2.1.1 Место расположения объекта и рельеф.....	19
2.1.2 Топография участка	19
2.1.3 Климат.....	19
2.2 Инженерно-геологические условия.....	21
2.2.1 Литологическое строение и гидрогеологические условия	22
2.2.2 Физико-механические свойства грунтов	23
3 Генеральный план и транспорт	24
3.1 Краткая характеристика площадки строительства	24
3.2 Основные решения и показатели по генеральному плану	26
3.3 Вертикальная планировка.....	27
3.4 Благоустройство и озеленение	27
4 Технологические решения	29
4.1 Мощность предприятия, номенклатура и характеристика выпускаемой продукции ..	29
4.2 Характеристика основных видов сырья	30
4.3 Потребность в основных видах ресурсов для технологических нужд	31
4.4 Режим работы предприятия	41
4.5 Состав установки	41
4.6 Краткая характеристика и обоснование принятых решений по технологии производства	44
4.7 Данные о трудоемкости изготовления продукции	59
4.8 Механизация технологических процессов.....	59
4.9 Состав и обоснование применяемого оборудования.....	61
4.10 Компонировочные решения.....	75
4.11 Решения по применению малоотходных и безотходных технологических процессов и производств, решения по повторному использованию тепла и уловленных химреагентов	77
4.12 Предложения по организации контроля качества продукции.....	77
4.13 Решения по организации ремонтного хозяйства	105
4.14 Мероприятия по энергосбережению	105
4.15 Данные о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники, накоплению на почвенной поверхности или в грунте	106
4.16 Технологические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду; оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению	107

4.17 Вид, состав и объем отходов производства, подлежащих регенерации или утилизации и захоронению	108
4.18 Топливо-энергетический и материальный баланс технологических процессов ...	108
4.19 Численность рабочих мест и их оснащенность	109
5 Архитектурно-строительные решения.....	113
5.1 Общие положения	113
5.2 Основные объемно-планировочные и конструктивные решения	113
5.3 Противопожарные мероприятия	123
5.4 Антикоррозионная защита и технические требования к металлическим изделиям ..	123
5.5 Условия производства работ	123
6 Конструктивные решения	124
6.1 Общие положения, расчёт и принятые материалы	124
6.2 Конструктивные решения по зданиям	124
6.3 Конструктивные решения по сооружениям и фундаментам под оборудование	125
7 Водопровод и канализация	127
7.1 Общие положения	127
7.2 Внутренние системы водопровода и канализации	127
7.3 Проектируемые системы водоснабжения и водоотведения	136
8 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	145
8.1 Общие положения	145
8.2 Отопление	145
8.3 Вентиляция	149
8.4 Кондиционирование	155
8.5 Противодымная вентиляция	156
8.6 Основные требования к монтажу	157
9 Газоснабжение	158
9.1 Общие положения	158
9.2 Назначение и характеристика системы газоснабжения	158
9.3 Технологическое оборудование и параметры газопотребления	158
9.4 Конструктивные решения внутренних газопроводов	159
9.5 Узел очистки газа и продувочные устройства	159
9.6 Мероприятия по безопасности и защите	159
9.7 Испытания газопроводов	159
9.8 Антикоррозионная защита и требования к материалам	160
10 Электротехнические решения	161
10.1 Общие положения	161
10.2 Схема Электрическая главная. Основное оборудование	161
10.3 Внутриплощадочные электрические сети	161
10.4 Силовое электрооборудование	162
10.5 Электроосвещение	162
10.6 Молниезащита	163
10.7 Заземление и защитное зануление	163
10.8 Эксплуатация объекта	163
10.9 Инженерно-технические мероприятия и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	164
10.10 Энергосбережение	164
10.11 Технические показатели	164

10.12 Нагрузки зданий и сооружений	165
11 Автоматизированная система управления	169
11.1 Автоматизированная система управления технологическим процессом.....	169
11.1.1 Общие положения	169
11.1.2 Характеристика автоматизируемого объекта управления	169
11.1.3 Основные технические решения	170
11.1.4 Электропитание средств автоматизации и КТС.....	171
11.1.5 Размещение оборудования системы АСУ ТП.....	171
11.2 Автоматизированная система управления технологическим процессом.....	172
12 Слаботочные Системы	173
12.1 Основные положения	173
12.2 Система контроля и управление доступом	173
12.3 Система видеонаблюдения	175
12.3.1 Система периметрального видеонаблюдения	175
12.3.2 Система технологического и охранного видеонаблюдения	176
12.4 Система охранной сигнализации.....	177
12.4.1 Система периметральной охранной сигнализации	177
12.4.2 Система охранной сигнализации зданий	178
12.5 Система автоматической пожарной сигнализации (АПС)	180
12.6 Система оповещения и управление эвакуацией	181
12.7 Система громкоговорящей связи (ГГС).....	183
12.8 Сети связи	183
13 Пожаротушение	186
13.1 Общие положения	186
13.2 Исходные данные и защищаемые зоны	186
13.3 Принятые типы автоматического пожаротушения.....	186
13.3.1 Газовое пожаротушение серверного помещения и архивов	186
13.3.2 Водяное пожаротушение паровой турбины и кабельного канала	186
13.4 Алгоритм функционирования установок пожаротушения	186
13.5 Электроснабжение и надежность функционирования	188
13.6 Меры безопасности персонала	188
13.7 Эксплуатация и техническое обслуживание	189
14 Автоматизированные системы мониторинга	191
14.1 Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений	191
14.1.1 Общая часть	191
14.1.2 Цели и задачи создания системы мониторинга.....	191
14.1.3 Обоснование мест установки сенсоров на объекте	192
14.2 Автоматическая система мониторинга эмиссии в окружающую среду	192
14.3 Система автоматического контроля загазованности	193
15 Наружные инженерные сети	195
15.1 Наружные сети водоснабжения и канализации.....	195
15.1.1 Сети водоснабжения.....	195
15.1.2 Системы канализации.....	200
15.1.3 Защита трубопроводов от коррозии	203
15.2 Наружные сети теплоснабжения	203
15.2.1 Общие положения	203
15.2.2 Исходные данные по трассе тепловых сетей	203

15.2.3	Климатические условия района строительства.....	203
15.2.4	Проектные решения по прокладке тепловых сетей.....	204
15.2.5	Основные технические характеристики трубопроводов	204
15.2.6	Материалы труб и арматура	204
15.2.7	Система оперативного дистанционного контроля (ОДК).....	204
15.2.8	Антикоррозионная защита.....	205
15.2.9	Испытания и приемка	205
15.3	Наружное газоснабжения.....	205
15.3.1	Общие положения	205
15.3.2	Краткая характеристика проектируемой системы газоснабжения	205
15.3.3	Конструктивные решения газопроводов	205
15.3.4	Гидравлический расчёт	206
15.3.5	Переходы, футляры и компенсация температурных деформаций	206
15.3.6	Совместная прокладка инженерных коммуникаций	206
15.3.7	Требования при обнаружении подземных коммуникаций	206
15.3.8	Обозначение трассы газопровода.....	206
15.3.9	Монтаж, испытания и пусконаладочные работы	206
15.3.10	Антикоррозионная защита	207
15.3.11	Соответствие нормативным требованиям.....	207
16	Основные положения по организации строительства.....	208
16.1	Общие положения	208
16.2	Условия строительства и основные ограничения.....	208
16.3	Принципы организации строительства.....	208
16.4	Транспортное и ресурсное обеспечение строительства.....	208
16.5	Учет природно-климатических и инженерно-геологических условий	209
16.6	Требования по безопасности и охране окружающей среды.....	209
16.7	Заключение	209
17	Мероприятия, обеспечивающие безопасность труда работающих.....	210
17.1	Общие положения	210
17.2	Требования безопасности для основных производственных процессов.....	210
17.3	Средства индивидуальной защиты	212

Приложение 1 Расходные показатели потребления и выработки теплоносителей для различных режимов работы паровой турбины и котла-утилизатора

СОСТАВ ПРОЕКТА

№Том		Номер документа	Название документа
Том 1	Книга 1	ASL- 1925-2025-ПП	Паспорт проекта
	Книга 2	ASL- 1925-2025-ЭП	Энергетический паспорт проекта
	Книга 3	ASL- 1925-2025-ОПЗ	Общая пояснительная записка
	Книга 4	ASL-1925-2025-ПОС	Проект организации строительства
	Книга 5	ASL-1925-2025-АТЗ	Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности
	Книга 6	ASL-1925-2025-ГОЧС	Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций
	Книга 7	ASL-1925-2025-МОПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
Том 2	Генеральный план		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-ГТ	Генеральный план и сооружения транспорта
Том 3	Инженерное оборудование, инженерно-техническое обеспечение, инженерно-технические мероприятия, содержание технологических решений		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-ТМ	Главный корпус
	Альбом 2	ASL-1925-2025-1-ТХ1	Главный корпус. ГТУ
	Альбом 3	ASL-1925-2025-1-ТХ2	Главный корпус. Воздух КИПиА и азот
	Альбом 4	ASL-1925-2025-1-ТХ3	Главный корпус. ВПУ
	Альбом 5	ASL-1925-2025-1-ТХ.ГСВ	Главный корпус. Газоснабжение (внутренние устройства)
	Альбом 6	ASL-1925-2025-5-ТХ	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 7	ASL-1925-2025-10-ТХ	Административный корпус
	Альбом 8	ASL-1925-2025-11-ТХ	Мастерские и склады
	Альбом 9	ASL-1925-2025-17-ТХ	Контрольно-пропускной пункт КПП 1
	Альбом 10	ASL-1925-2025-18-ТХ	Контрольно-пропускной пункт КПП 2
	Альбом 11	ASL-1925-2025-26-ТХ	Блок оборотной воды
	Альбом 12	ASL-1925-2025-1-ТХ.АР	Главный корпус

№Том		Номер документа	Название документа
	Альбом 13	ASL-1925-2025-8-TX	Газовое хозяйство
Том 4	Архитектурные решения		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-AP	Главный корпус.
	Альбом 2	ASL-1925-2025-10-AP	Административный корпус
	Альбом 3	ASL-1925-2025-11-AP	Мастерские и склады
	Альбом 4	ASL-1925-2025-15-AP	Склад турбинного и трансформаторного масла
	Альбом 5	ASL-1925-2025-17-AP	Контрольно-пропускной пункт КПП 1
	Альбом 6	ASL-1925-2025-18-AP	Контрольно-пропускной пункт КПП 2
	Альбом 7	ASL-1925-2025-5-AP	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 8	ASL-1925-2025-26.2-AP	Насосная БОВ
Том 5	Конструкции железобетонные		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-КЖ	Главный корпус.
	Альбом 2	ASL-1925-2025-10-КЖ	Административный корпус
	Альбом 3	ASL-1925-2025-11-КЖ	Мастерские и склады
	Альбом 4	ASL-1925-2025-15-КЖ	Склад турбинного и трансформаторного масла
	Альбом 5	ASL-1925-2025-17-КЖ	Контрольно-пропускной пункт КПП 1
	Альбом 6	ASL-1925-2025-18-КЖ	Контрольно-пропускной пункт КПП 2
	Альбом 7	ASL-1925-2025-5-КЖ	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 8	ASL-1925-2025-1-КЖ	Фундаменты под основное технологическое оборудование
	Альбом 9	ASL-1925-2025-26-КЖ	Блок оборотной воды
	Альбом 10	ASL-1925-2025-9.2-КЖ	Эстакады электрические
	Альбом 11	ASL-1925-2025-1-КЖ	Эстакады технологические
	Альбом 12	ASL-1925-2025-КЖ	Ограждение объектов инфраструктуры
	Альбом 13	ASL-1925-2025-КЖ	Фундаменты и объекты инфраструктуры

№Том		Номер документа	Название документа
Том 6	Конструкции металлические		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-КМ	Главный корпус.
	Альбом 2	ASL-1925-2025-10-КМ	Административный корпус
	Альбом 3	ASL-1925-2025-11-КМ	Мастерские и склады
	Альбом 4	ASL-1925-2025-15-КМ	Склад турбинного и трансформаторного масла
	Альбом 5	ASL-1925-2025-17-КМ	Контрольно-пропускной пункт КПП 1
	Альбом 6	ASL-1925-2025-18-КМ	Контрольно-пропускной пункт КПП 2
	Альбом 7	ASL-1925-2025-5-КМ	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 8	ASL-1925-2025-КМ	Эстакады технологические
Том 7	Система электроснабжения		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-ЭОМ	Главный корпус.
	Альбом 2	ASL-1925-2025-10-ЭОМ	Административный корпус
	Альбом 3	ASL-1925-2025-11-ЭОМ	Мастерские и склады
	Альбом 4	ASL-1925-2025-15-ЭОМ	Склад турбинного и трансформаторного масла
	Альбом 5	ASL-1925-2025-17-ЭОМ	КПП (тип 1)
	Альбом 6	ASL-1925-2025-18-ЭОМ	КПП (тип 2)
	Альбом 7	ASL-1925-2025-5-ЭОМ	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 8	ASL-1925-2025-26-ЭОМ	Блок оборотной воды
Том 8	Система водоснабжения и канализации		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-БК	Главный корпус.
	Альбом 2	ASL-1925-2025-10-БК	Административный корпус
	Альбом 3	ASL-1925-2025-11-БК	Мастерские и склады
	Альбом 4	ASL-1925-2025-17-БК	Контрольно-пропускной пункт КПП 1
	Альбом 5	ASL-1925-2025-17-БК	Контрольно-пропускной пункт КПП 2

№Том		Номер документа	Название документа
	Альбом 6	ASL-1925-2025-5-ВК	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 7	ASL-1925-2025-26-ВК	Блок оборотной воды
Том 9	Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-ОВ	Главный корпус.
	Альбом 2	ASL-1925-2025-10-ОВ	Административный корпус
	Альбом 3	ASL-1925-2025-11-ОВ	Мастерские и склады
	Альбом 4	ASL-1925-2025-15-ОВ	Склад турбинного и трансформаторного масла
	Альбом 5	ASL-1925-2025-17-ОВ	КПП (тип 1)
	Альбом 6	ASL-1925-2025-18-ОВ	КПП (тип 2)
	Альбом 7	ASL-1925-2025-5-ОВ	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 8	ASL-1925-2025-26-ОВ	Блок оборотной воды
Том 10	Слаботочные системы		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-1-СС	Главный корпус. Сети связи
	Альбом 2	ASL-1925-2025-1-АПС	Главный корпус. Автоматическая пожарная сигнализация
	Альбом 3	ASL-1925-2025-1-СОУЭ	Главный корпус. Система оповещения и управления эвакуацией
	Альбом 4	ASL-1925-2025-1-СКУД	Главный корпус. Система контроля и управления доступом
	Альбом 5	ASL-1925-2025-1-ВН	Главный корпус. Видеонаблюдение
	Альбом 6	ASL-1925-2025-1-ОС	Главный корпус. Охранная сигнализация
	Альбом 7	ASL-1925-2025-1-АТХ	Главный корпус. Газовая турбина
	Альбом 8	ASL-1925-2025-1- АТХ	Главный корпус. Котел утилизатор
	Альбом 9	ASL-1925-2025-1- АТХ	Главный корпус. ВПУ
	Альбом 10	ASL-1925-2025-1- АТХ	Главный корпус. Паровая турбина
	Альбом 11	ASL-1925-2025-1- АТХ	ЦЩУ (центральный щит управления)
	Альбом 12	ASL-1925-2025-1-АСМЭ	Главный корпус. Автоматическая система мониторинга эмиссии в окружающую среду

№Том		Номер документа	Название документа
	Альбом 13	ASL-1925-2025-1-АСМ	Главный корпус. Автоматическая система мониторинга зданий и сооружений
	Альбом 14	ASL-1925-2025-1-САКЗ	Главный корпус. Система автоматического контроля загазованности
	Альбом 15	ASL-1925-2025-1-АРЧМ	Главный корпус. Автоматическое регулирование частоты и мощности
	Альбом 16	ASL-1925-2025-5-АПС	Здание ЗРУ 110 кВ. Автоматическая пожарная сигнализация
	Альбом 17	ASL-1925-2025-5-СОУЭ	Здание ЗРУ 110 кВ. Система оповещения и управления эвакуацией
	Альбом 18	ASL-1925-2025-5-СКУД	Здание ЗРУ 110 кВ. Система контроля и управления доступом
	Альбом 19	ASL-1925-2025-5-ВН	Здание ЗРУ 110 кВ. Видеонаблюдение
	Альбом 20	ASL-1925-2025-5-СС	Здание ЗРУ 110 кВ. Сети связи
	Альбом 21	ASL-1925-2025-10-ВН	Административный корпус. Видеонаблюдение
	Альбом 22	ASL-1925-2025-10-СКУД	Административный корпус. Система контроля и управления доступом
	Альбом 23	ASL-1925-2025-10-АПС	Административный корпус. Автоматическая пожарная сигнализация
	Альбом 24	ASL-1925-2025-10-СОУЭ	Административный корпус. Система оповещения и управления эвакуацией
	Альбом 25	ASL-1925-2025-10-СС	Административный корпус. Сети связи
	Альбом 26	ASL-1925-2025-10-ОС	Административный корпус. Охранная сигнализация
	Альбом 27	ASL-1925-2025-11-АПС	Мастерские и склады. Автоматическая пожарная сигнализация
	Альбом 28	ASL-1925-2025-11-СОУЭ	Мастерские и склады. Система оповещения и управления эвакуацией
	Альбом 29	ASL-1925-2025-11-СКУД	Мастерские и склады. Система контроля и управления доступом
	Альбом 30	ASL-1925-2025-11-СС	Мастерские и склады. Сети связи
	Альбом 31	ASL-1925-2025-11-ВН	Мастерские и склады. Видеонаблюдение
	Альбом 32	ASL-1925-2025-17-СС	Контрольно-пропускной пункт КПП 1
	Альбом 33	ASL-1925-2025-18-СС	Контрольно-пропускной пункт КПП 2
	Альбом 34	ASL-1925-2025-17-ВН	Контрольно-пропускной пункт КПП 1
	Альбом 35	ASL-1925-2025-18-ВН	Контрольно-пропускной пункт КПП 2
	Альбом 36	ASL-1925-2025-17-СКУД	Контрольно-пропускной пункт КПП 1. Система контроля и управления доступом

№Том		Номер документа	Название документа
	Альбом 37	ASL-1925-2025-18-СКУД	Контрольно-пропускной пункт КПП 2. Система контроля и управления доступом
	Альбом 38	ASL-1925-2025-17-АПС	Контрольно-пропускной пункт КПП 1. Автоматическая пожарная сигнализация
	Альбом 39	ASL-1925-2025-18-АПС	Контрольно-пропускной пункт КПП 2. Автоматическая пожарная сигнализация
	Альбом 40	ASL-1925-2025-15-ВН	Склад турбинного и трансформаторного масла
	Альбом 41	ASL-1925-2025-15-АПС	Склад турбинного и трансформаторного масла. Автоматическая пожарная сигнализация
	Альбом 42	ASL-1925-2025-15-СС	Склад турбинного и трансформаторного масла
	Альбом 43	ASL-1925-2025-8.1-АТХ	Пункт подготовки газа
	Альбом 44	ASL-1925-2025-8.2-АТХ	Дожимная компрессорная станция
	Альбом 45	ASL-1925-2025-26-АТХ	Блок оборотной воды
	Альбом 46	ASL-1925-2025-26-СС	Блок оборотной воды
	Альбом 47	ASL-1925-2025-1-АПТ	Главный корпус.
	Альбом 48	ASL-1925-2025-5-АГПТ	Здание ЗРУ 110 кВ
	Альбом 49	ASL-1925-2025-10-АГПТ	Административный корпус
	Альбом 50	ASL-1925-2025-11-ГПТ	Мастерские и склады. Газовое пожаротушение
	Альбом 51	ASL-1925-2025-17-ГПТ	Контрольно-пропускной пункт КПП 1. Газовое пожаротушение
Том 11	Наружные инженерные сети		
	Альбом 1	ASL-1925-2025-ТХ	Наружные технологические трубопроводы
	Альбом 2	ASL-1925-2025-ГСН	Наружные газопроводы
	Альбом 3	ASL-1925-2025-ЭС	Наружные электрические сети
	Альбом 4	ASL-1925-2025-ЭС1	ОРУ 110 кВ
	Альбом 5	ASL-1925-2025-ЭС2	Расширение ОРУ 220 кВ
	Альбом 6	ASL-1925-2025-ЭХЗ	Электрохимзащита
	Альбом 7	ASL-1925-2025-РЗА	Релейная защита и автоматика
	Альбом 8	ASL-1925-2025-АУЭ	Автоматизированная система учета электроэнергии

№Том		Номер документа	Название документа
	Альбом 9	ASL-1925-2025-ЭС3	Наружные электрические сети 110-220 кВ
	Альбом 10	ASL-1925-2025-НСС	Наружные сети связи
	Альбом 11	ASL-1925-2025-ОС	Периметральная охранная сигнализация
	Альбом 12	ASL-1925-2025-ПВН	Периметральное видеонаблюдение
	Альбом 13	ASL-1925-2025-НБК	Наружные сети водоснабжения и водоотведения. Сооружения.
	Альбом 14	ASL-1925-2025-ТС	Наружные сети теплоснабжения
	Альбом 15	ASL-1925-2025-ЭВ1	Переходы воздушных линий 110 кВ в кабель
	Альбом 16	ASL-1925-2025-ТЛМ	Телемеханика
Том 12	Сметная документация		
	Книга 1	ASL-1925-2025-СД	Сметная документация
	Книга 2	ASL-1925-2025-ПМиО	Перечень материалов и оборудования

ЗАПИСЬ ГИПА

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Республики Казахстан по взрывопожарной и экологической безопасности, по охране труда, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта



(Подпись)

Мащакевич А.О.

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Основание для разработки проекта

Проектная документация «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» разрабатывается согласно Договору № P2100011925 от 12.09.2025г года и Заданию на проектирование – Приложению №1 к договору № P2100011925 от 03.10.2025г.

1.2 Исходные данные для проектирования

1. Договор № P2100011925 от 12.09.2025г.
2. Задание на проектирование – Приложение № 1 к Договору № P2100011925 от 03.10.2025г. «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)».
3. АПЗ № KZ39VUA02292069 от 08 января 2026г.
4. Инженерно-геологические изыскания – ТОО «ALI Geo» ИГ-01-2025.
5. Инженерно-геодезические изыскания – ТОО «AAEngineering Group» 117A-01.
6. Технические условия № 14-ЖзГХ-2026-00000006 на проектирование газораспределительных сетей от 06.01.2026г.
7. Паспорт на газ №112 от 12.04.2023г.
8. Технические условия на подключение к существующим сетям системы теплоснабжения ЖТЭЦ для реализации проекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» от 11.02.2026г.
9. Технические условия №401 на присоединение к системам водоснабжения и водоотведения от 11.06.2025г. выданных АО «Предприятие Тепловодоснабжение».
10. Технические условия на подключение паропровода для обеспечения собственных нужд ПГУ от 26.11.2025г. для реализации проекта строительства парогазовой установки на территории Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи).
11. Технические условия на сброс стоков для повторного использования на ЖТЭЦ от всех проектируемых сетей сточных вод от 29.01.2026г. для реализации проекта строительства парогазовой установки на территории Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи).
12. Технические условия на присоединение «ПГУ 75МВт на Жезказганской ТЭЦ» к централизованной системе автоматического регулирования частоты и мощности (АРЧМ) ЕЭС Казахстана от 30.10.2025г. выданных от АО «KEGOC».
13. Технические условия №4266 на присоединение электроустановок 110кВ для проекта подключения к ВЛ-110кВ парогазовой установки в районе Жезказганской ТЭЦ от 21.10.2024г.
14. Технические условия №4267 на присоединение электроустановок 110кВ для проекта подключения к ВЛ-110кВ парогазовой установки в районе Жезказганской ТЭЦ от 21.10.2024г.
15. Технические условия №4435 на присоединение электроустановок 35кВ на время строительства парогазовой установки в районе Жезказганской ТЭЦ от 07.04.2025г.
16. Технические условия на подключение к существующей напорной циркуляционной системе ЖТЭЦ для реализации проекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» от 05.02.2026г.

1.3 Нормативные документы, использованные при проектировании

При проектировании проекта были использованы следующие нормативные документы, действующие в Республике Казахстан:

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности». Утвержден приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 августа 2021 года № 24045.
- Приказ МВД Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673 об утверждении Требований по безопасности объектов систем газоснабжения. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 ноября 2017 года № 15986.
- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 Об утверждении Правил устройства электроустановок. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 29 апреля 2015 года № 10851.
- ГОСТ 21.101–2013 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».
- ГОСТ 21.208–2013 «Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах».
- ГОСТ 21.408–2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».
- ГОСТ 21.607–2014 «Электрическое освещение территории промышленных предприятий».
- ВСН 332–74 «Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон».
- МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы».
- МСП 2.04–101-2001 «Проектирование тепловой защиты зданий».
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
- СН РК 1.02-03-2022 «Строительные нормы о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство».
- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».
- СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре».
- СН РК 2.02–102–2012 «Оборудование зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре».
- СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».
- СН РК 2.04-21-2004* «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий».
- СН РК 2.04-05-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия».
- СН РК 2.04-07-2022 «Тепловая защита зданий».
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий».
- СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения».
- СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания».
- СН РК 3.02-27-2019 «Производственные здания».
- СН РК 3.02-29-2019 «Складские здания».
- СН РК 3.02–36–2012 «Полы».
- СН РК 3.02–37–2013 «Крыши и кровли».
- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».
- СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения».
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».
- СН РК 4.02-01-2011* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
- СН РК 4.02-03-2012 и СП РК 4.02–103-2012 «Системы автоматизации».

- СН РК 4.04-10-2013 «Электростанции тепловые».
- СНиП РК 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
- СП РК 2.02-101-2022* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- СП РК 2.02-102-2012 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».
- СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах».
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.11.2019 г.).
- СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.08.2021 г.).
- СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника».
- СП РК 2.04-107-2022 «Тепловая защита зданий».
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий».
- СП РК 3.02-107-2014 «Общественные здания и сооружения».
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания».
- СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания».
- СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания».
- СП РК 3.02-136-2012 «Полы».
- СП РК 3.02-137-2013 «Крыши и кровли».
- СП РК 3.05-101-2013* «Магистральные трубопроводы».
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».
- СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».
- СП РК 4.02-101-2012* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
- СП РК 4.03-05-2013 «Газораспределительные системы».
- СП РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства».
- СП РК 4.04-106-2013 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования».
- СП РК 4.04-108-2014 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий».
- СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий».
- СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые».
- СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений».
- СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».
- СП РК 1991-1-4.2005-2011 «Ветровые нагрузки».
- СТ РК 12.1.013-2002 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Электробезопасность. Общие требования».
- СТ ГУ 153-39-186-2006 «Определение категорий помещений и зданий взрывопожарной и пожарной опасности» (справочный).
- Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов", Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 февраля 2023 года № 31934.
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 29 апреля 2015 года № 10851.
- Стандарты и требования фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов.

2 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА

2.1 Физико-географические условия

2.1.1 Место расположения объекта и рельеф

Площадка находится на территории Жезказганской ТЭЦ г. Жезказган, Улытауской области расположенной в центральной части Казахстана, в центре евразийского континента 47°47' северной широты и 67°42' восточной долготы.

Рельеф

Рельеф участков представляют собой слабоволнистую равнину, абсолютные отметки в устьев скважины от 335,33 до 345,25м.

2.1.2 Топография участка

На исследованной глубине до 10–15 м грунтовый разрез представлен песками, супесями, суглинками и глинами. Глинистые грунты до уровня подземных вод характеризуются как слабопросадочные, ниже уровня грунтовых вод суглинки непросадочные.

Подземные воды вскрыты на глубине 0,4–5,8 м. Вода маломинерализованная, слабощелочная и слабоагрессивная к бетону и железобетонным конструкциям.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет 1,55–2,29 м в зависимости от типа грунта, средняя глубина проникновения температуры 0°C – около 1,94 м. С учетом глубины сезонного промерзания грунтов проектные решения по фундаментам приняты ниже расчетной глубины промерзания с учетом мероприятий по защите от морозного пучения.

Зональная сейсмическая опасность в баллах по шкале MSK-64 (K) для района строительства по списку населенных пунктов приложения Б СП РК 2.03-30- 2017 равна 5 (пяти) баллам (Жезказган и согласно карте общего сейсмического зондирования (ОСЗ-2475) территории Казахстана для периода повторяемости 475 лет (вероятность превышения сейсмической интенсивности 10% за 50лет) в баллах макросейсмической шкалы интенсивности MSK-64(K)).

Исследуемая территория в соответствии со СП РК 2.03-30- 2017 "Строительство в сейсмических районах" не относится к сейсмическим районам. Уточненная сейсмичность площадки строительства будет менее 7 (семи) баллов.

На площадке отсутствуют факторы, неблагоприятные в сейсмическом отношении из-за местных сеймотектонических, геологических или топографических условий, что учтено при разработке конструктивных решений зданий и сооружений.

2.1.3 Климат

Климатическая характеристика для площадки строительства приводится в таблице 2.1.3.

Таблица 2.1.3 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНиП
Нормативное значение ветрового давления для III ветрового района	кПа	0,56	НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017
Нормативное значение веса снегового покрова для III снегового района	кПа	1,20	НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017
Абсолютная минимальная температура воздуха	градус Цельсия	-42,7	СП РК 2.04-01-2017

Таблица 2.1.3 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНиП
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	-34,8	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	-33,1	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	-33,4	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	-29,6	СП РК 2.04-01-2017
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0°C	суток	144	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0°C	градус Цельсия	-8,9	СП РК 2.04-01-2017
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8°C	суток	193	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8°C	градус Цельсия	-5,6	СП РК 2.04-01-2017
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10°C	суток	205	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10°C	градус Цельсия	-4,3	СП РК 2.04-01-2017
Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март	мм	88	СП РК 2.04-01-2017
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	румбы	В	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95	градус Цельсия	29,6	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,96	градус Цельсия	30,5	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	32,6	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,99	градус Цельсия	34,3	СП РК 2.04-01-2017
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июль)	градус Цельсия	31,6	СП РК 2.04-01-2017
Абсолютная максимальная температура воздуха	градус Цельсия	45,1	СП РК 2.04-01-2017
Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь	мм	105	СП РК 2.04-01-2017
Преобладающее направление ветра за июнь-август	румбы	С	СП РК 2.04-01-2017

Таблица 2.1.3 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНиП
Относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	процент	74	СП РК 2.04-01-2017
Относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	процент	28	СП РК 2.04-01-2017
Средняя месячная температура воздуха (январь)	градус Цельсия	-13,8	СП РК 2.04-01-2017
Среднегодовая температура воздуха	градус Цельсия	5,8	СП РК 2.04-01-2017
Климатический район строительства		III	СП РК 2.04-01-2017
Зона влажности района		3 (сухая)	СП РК 2.04-107-2013
Сейсмичность района	балл	5	СП РК 2.03-30-2017
Нормативная глубина промерзания	м	1,94	СП РК 5.01-102-2013

2.2 Инженерно-геологические условия

Участок изысканий расположен в Улытауской области, г. Жезказган, на территории Жезказганской ТЭЦ. Район строительства относится к центральной части Казахстана и расположен на условной границе пустынной и полупустынной зон.

В инженерно-геологическом отношении территория приурочена к Центрально-Казахстанской складчатой области и характеризуется сложным геологическим строением. Основание сложено палеозойскими породами, нарушенными тектоническими разломами и трещинами, перекрытыми четвертичными отложениями.

Гидрогеологические условия района определяются распространением преимущественно трещинных подземных вод. Водоносные горизонты приурочены к трещиноватым породам и четвертичным аллювиальным отложениям. Питание подземных вод осуществляется за счёт атмосферных осадков и паводковых вод в весенний период.

В пределах площадки строительства опасные инженерно-геологические процессы (карст, оползни, сели, суффозия, подтопление, просадочность, пучение) не выявлены. Условия площадки характеризуются как благоприятные для строительства при соблюдении проектных решений по основанию и водоотведению.



 – Участок изысканий

2.2.1 Литологическое строение и гидрогеологические условия

Литологическое строение участка работ

В геоморфологическом отношении площадка строительства приурочена к денудационно-цокольной равнине с элементами слабоволнистого рельефа. Абсолютные отметки поверхности составляют порядка 335–345 м.

Литологическое строение площадки характеризуется наличием насыпных грунтов, залегающих с дневной поверхности и перекрывающих элювиальные отложения палеозойского возраста. Ниже по разрезу распространены суглинки и глины, а также дресвяно-щебенистые грунты, подстилаемые скальными породами. Насыпные грунты в качестве основания не рекомендуются; основным несущим основанием являются плотные дресвяно-щебенистые и скальные грунты.

Гидрогеологические условия района определяются распространением преимущественно трещинных подземных вод, приуроченных к трещиноватым породам. Питание подземных вод осуществляется за счёт атмосферных осадков и поверхностных вод в весенний паводковый период. Гидрогеологические условия площадки учтены при принятии проектных решений.

Насыпные грунты в качестве основания не рекомендуются. Основным несущим основанием проектируемых зданий и сооружений приняты плотные дресвяно-щебенистые и скальные грунты, обладающие достаточной несущей способностью и устойчивостью к деформациям.

Гидрогеологические условия участка работ

Принятые проектные решения разработаны с учётом литологического строения и гидрогеологических условий площадки и соответствуют требованиям действующих нормативных документов Республики Казахстан.

На участке строительства распространены подземные воды, вскрытые на глубине 0,4–5,8 м. Установившийся уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям до 1,0 м, с максимумом весной и минимумом в зимний период.

Питание подземных вод осуществляется за счёт атмосферных осадков, талых и паводковых вод. Вода маломинерализованная, слабощелочная и слабоагрессивная по отношению к бетону и железобетонным конструкциям. Коррозионная активность по отношению к металлам оценивается как средняя или высокая для отдельных элементов, что учитывается при проектировании.

При проектировании конструкций учтена коррозионная активность подземных вод путем применения защитных мероприятий и соответствующих марок бетона и антикоррозионной защиты металлических элементов.

2.2.2 Физико-механические свойства грунтов

Нормативно-расчетные физико-механические свойства инженерно-геологических элементов, выделенных в пределах исследуемой глубины, приняты по результатам инженерно-геологических изысканий и приведены в таблице 2.2.2.

Грунты основания характеризуются от маловлажных до влажных в зависимости от глубины залегания и инженерно-геологических условий площадки. Влажностное состояние грунтов учтено при определении физико-механических характеристик и проектировании фундаментов.

По степени просадочности глинистые грунты относятся к слабопросадочным в зоне выше уровня подземных вод и к непросадочным ниже уровня подземных вод.

По степени набухания глинистые грунты относятся к ненабухающим, величины свободного набухания не оказывают существенного влияния на устойчивость оснований.

Грунты характеризуются низкой и средней водопроницаемостью, что учтено при проектировании водоотводных и дренажных мероприятий.

Инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства в целом являются благоприятными для возведения проектируемых объектов. Принятые проектные решения обеспечивают надежность оснований и устойчивость сооружений при нормативных нагрузках и воздействиях. Указанные инженерно-геологические условия учтены при выборе типов фундаментов, глубин их заложения и конструктивных решений зданий и сооружений.

Таблица 2.2.2 – Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам

№ ИГ Э	Наименование грунта	Плотность, г/см ³			Угол внутреннего трения, град.			Удельное сцепление, кПа			Модуль деформаци и, МПа
		ρ _n	ρ _I	ρ _{II}	φ	φ _I	φ _{II}	c _n	c _I	c _{II}	
1	Насыпной грунт	Не рекомендуется для основания									
2	Суглинок твёрдый- тугопластичны й	1,9 3	1,9 1	1,9 2	24/2 0	22/1 8	23/1 8	33/2 9	30/2 4	31/2 6	10,25/8,83
2а	Суглинок мягкопластичн ый	2,0	1,9 7	1,9 9	-/18	- /15,6	-/18	- /23,6	- /15,7	- /23,6	-/7,75
3	Глина	1,9 9	1,9 5	1,9 7	31/2 8	26/2 4	31/2 8	63/4 2	42/2 8	63/4 2	8,15/7,4

Примечание: Расчетные значения характеристик грунта: c_I , φ_I , ρ_I – по несущей способности, c_{II} , φ_{II} , ρ_{II} – по деформации.

3 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

3.1 Краткая характеристика площадки строительства

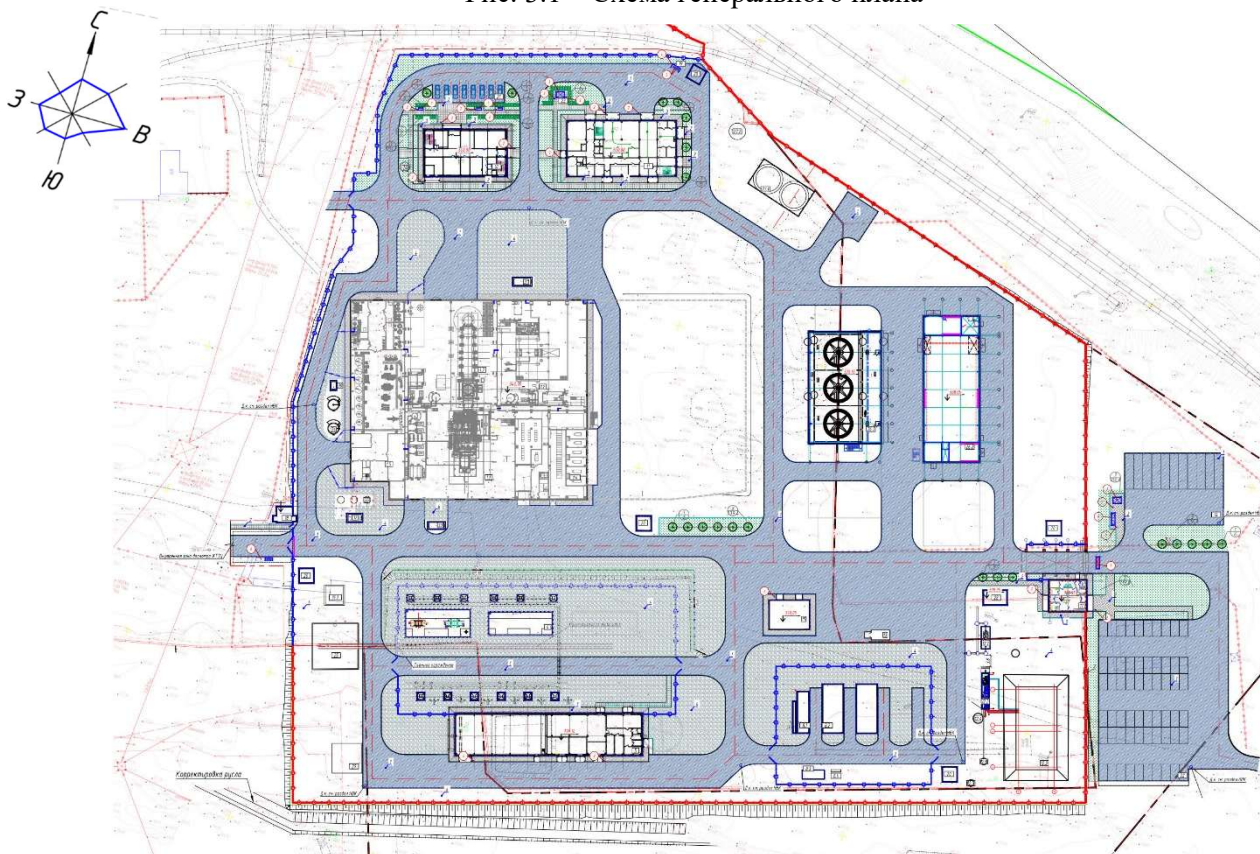
3.1 Исходные данные

1. Приложение № 1 к Договору № P2100011925 от 12.09.2025г. «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО „Kazakhmys Energy“ (Казахмыс Энерджи)».
2. Материалы инженерных изысканий

3.2 Краткая характеристика площадки строительства

Объект расположен на производственной территории предприятия. В административном отношении район работ расположен: Улытауская область, г. Жезказган, Республика Казахстан.

Рис. 3.1 – Схема генерального плана



В состав проекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО „Kazakhmys Energy“ (Казахмыс Энерджи)»-далее ПГУ, входят следующие объекты:

- 1 Главный корпус:
 - 1,1 Газотурбинное отделение
 - 1,2 Паротурбинное отделение
 - 1,3 Отделение котла утилизатора
 - 1,4 ЦЦУ (центральный щит управления)
 - 1,5 Водоподготовка подпитки котлов-утилизаторов

- 2 Ограждение антитеррористическое
- 3 Ограждение 3D
- 4 Открытая установка трансформаторов
- 5 Здание ЗРУ 110 кВ
- 6 Автотрансформатор 220/110 кВ
- 7 Расширение ОРУ-220кВ
- 8,1 Пункт подготовки газа
- 8,2 Дожимная компрессорная станция (блочная)
- 8,3 Емкость для конденсата
- 8,4 Рампа азотная
- 9,1 Эстакада технологических трубопроводов
- 9,2 Эстакады электрические
- 9,3 Эстакада паропровода
- 10 Административный корпус
- 11 Мастерская и склады
- 12,1 Локальное очистное сооружение ливневых стоков
- 12,2 Локальное очистное сооружение бытовых стоков
- 12,3 Емкость очищенной воды
- 12,4 КНС хоз. Бытовой канализации
- 12,5 КНС очищенной воды
- 12,6 Сбросной колодец
- 13 Ресивер, 2шт
- 14 Стоянка для автобусов и автобусов
- 15 Склад турбинного и трансформаторного масла
- 16,1 Емкость для аварийного слива замасленных стоков от трансформаторов
- 16,2 Емкость для аварийного слива замасленных стоков от автотрансформатора
- 17 КПП 1
- 18 КПП 2
- 19 Площадка для ТБО
- 20 Прожекторная мачта с молниеприемником
- 21 Автостоянка
- 22 Автостоянка на 50 м/м
- 23 Площадка для отдыха
- 24 Насосная станция Хозпитьевого водоснабжения.
- 25 Ремонтная площадка трансформаторов

- 26,1 Блок оборотной воды
- 26,2 Насосная блока оборотной воды
- 27,1 Противопожарный резервуар
- 27,2 Насосная пожаротушения
- 28 ТП
- 29 Площадка для сбора отходов от производства
- 30 Емкость подземная аварийного сброса реагентной
- 31 Емкость подземная аварийная маслосистемы ПТ
- 32 Емкость подземная замкнутого контура подогрева ГТ
- 33 Емкость подземная аварийная маслосистемы ГТ
- 34 Бак запаса конденсата, 2шт

3.2 Основные решения и показатели по генеральному плану

Стороны площадки сориентированы преимущественно на запад — восток, с небольшим смещением на северо-запад.

Общие габариты проектного контура площадки 254.6 м x 317.9 метров.

В генеральном плане на площадке для рационального использования планируемой территории предусмотрено ее функциональное зонирование по назначению.

Выделены зоны:

- Предзаводская – зона КПП, парковки
- Административная – АБК и мастерской;
- Технологическая – главный корпус, ЗРУ и основные линии технологии.
- Газоресурсная – зона подготовки и обеспечение газом;

Внешний въезд и выезд на территорию ПГУ предусматривается с восточной стороны. Также предусмотрены 2 доступа со стороны существующей ЖТЭЦ (с западной стороны). На внешнем въезде расположен контрольно-пропускные пункты с досмотровыми шлюзами и противотаранными устройствами. На внутренних въездах предусмотрены ворота и КПП.

К площадке предусмотрена подъездная дорога, с существующего ЖД переезда. По территории предусмотрено круговое движение, тупиковые проезды оканчиваются разворотными площадками размерами 15x15 м. Ширина проезда для пожарных машин предусмотрена 6м

Таблица 3.3 – Техничко-экономические показатели по генплану

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь территории в границах участка в том числе:	га	8,5920
-	в границах участка проектирования	га	8,5920
2	Площадь застройки, в том числе:	м ²	12764,45
-	площадь застройки зданий и сооружений	м ²	12764,45
3	Общая площадь покрытий, в том числе:	м ²	36006,13

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
-	Асфальтобетонное покрытие проездов	м ²	20635,92
-	Покрытие тротуаров (ц.п плитка h=0.06м)	м ²	790,64
-	Покрытие отмостки	м ²	1161,04
-	Закрепление грунта щебнем	м ³	13418,53
4	Площадь озеленения, в том числе:	м ²	2391,50
-	Газон по растительному слою	м ²	2391,50
5	Не застроенная территория	м ²	34757,92
-		%	40%
6	Процент застройки	%	15%
7	Процент покрытий	%	42%
8	Процент озеленения	%	3%

3.3 Вертикальная планировка

Рельеф на площадке спокойный, с перепадом высот от минимальной 335.50 отметки до максимальной отметки 340.20 метра, со слабым наклоном на юго-восток.

Система высот – Балтийская.

Почвенно-растительный слой отсутствует.

Отметки планировки застраиваемой территории, внутриплощадочного проезда, технологических и общественных зданий увязаны между собой. Отметки полов зданий и сооружений назначены согласно архитектурным требованиям.

Способ водоотвода поверхностных вод по всей территории принят смешанный. Сбор и отвод воды, стекающей во время дождя, таяния снега от проектируемых зданий и сооружений отводится по отмосткам, лоткам, далее по спланированной поверхности территории в дождеприемные колодцы, далее посредством подземной ливневой канализации отводится в локальные очистные сооружения.

Водоотвод поверхностных вод разработан в комплексе с вертикальной планировкой с учетом санитарных условий и требований благоустройства территории промышленных предприятий.

Организация рельефа по территории выполнена в насыпи и в выемке, уклон пешеходных коммуникаций принят от 3.0‰. до 50.0‰.

3.4 Благоустройство и озеленение

На территории ПГУ, в предзаводской и административной зоне предусматриваются такие элементы благоустройства, как озеленение газоном, устройство пешеходных дорожек, площадок для отдыха, расстановка скамей, урн и светильников.

Территория, свободная от застройки технологических и вспомогательных, зданий и сооружений засыпается ПГС.

Для озеленения территории предусмотрены газоны местного вида.

Пешеходные дорожки шириной 1.5 м с покрытием из асфальтобетона.

Вокруг зданий запроектирована отмостка шириной 2.0 м.

На территории, запроектирована сеть автодорог с покрытием капитального типа, обеспечивающих целесообразную схему транспортировки и обслуживания ПГУ.

Принята кольцевая схема автодорог. Внешний въезд и выезд на территорию ПГУ предусматривается с восточной стороны. Также предусмотрены 2 доступа со стороны существующей ЖТЭЦ (с западной стороны). На внешнем въезде расположен контрольно-пропускные пункты с досмотровыми шлюзами и противотаранным устройством. На внутренних въездах предусмотрены ворота и КПП.

Внутренние автомобильные дороги на территории рассчитаны на объем перевозок менее 0.3 млн.т. брутто в год. Дороги классифицируются по СНиП 2.05.07-91*, как дороги IV-в категории.

Дороги запроектированы с шириной проезжей части 6-7 м, без обочин, обрамленными бортовыми камнями БР 100.30.15. Ширина проезжей части принята в зависимости от расчетной ширины автомобилей и обеспечивает безопасность движения.

Проезжая часть внутриплощадочного проезда запроектирована по возможности (с учетом водоотвода) ниже прилегающей планируемой территории не менее чем на 0.15 м.

Поперечный профиль проездов на площадках запроектирован часть односкатным, часть двухскатным, обрамленный бортовыми камнями.

Основные параметры поперечного профиля:

- число полос движения – 1-2;
- ширина проезжей части – 6.0м - 7.0м;
- поперечный уклон проезжей части – 20%;

Тип дорожной одежды – облегченный из асфальтобетона. Дорожная одежда запроектирована под колесную нагрузку на одиночную ось – 130 кН.

Принят следующий состав дорожной одежды:

Асфальтобетон горячий плотный по СТ РК 1225-2019 марки II типа Б на битуме марки БНД 70/100 по СТ РК 1373-2013 -м.з. с коэффициентом уплотнения 0,98% (код 212-501-0204 АГСК-3)	h= 0.04 м
Асфальтобетон горячий пористый по СТ РК 1225-2019 марки II на битуме марки БНД 70/100 по СТ РК 1225-2019 -к.з. с коэффициентом уплотнения 0,98% (код 212-501-0402 АГСК-3)	h= 0.06 м
Щебень М600 фракционированный (40-80 (70)(пропит. битумом на гл.8см, расход битума 1,0л/м2,) по способу заклинки фракционированным мелким щебнем СТ РК.1284-2004 (код 211-201-0407 АГСК-3)	h= 0.15 м
Природная песчано-гравийная смесь ГОСТ 23735-2014 с коэфф. уплотнения 0,95 (код 211-601-0100 АГСК-3)	h= 0.15 м

Для пешеходных коммуникаций принята следующая конструкция:

Асфальтобетон горячий плотный по СТ РК 1225-2019 марки II типа Б -м.з.(код 212-501-0204 АГСК-3)	h= 0.05 м
Щебень М600 фракционированный (5-10) СТ РК.1284-2004 (код 211-201-0401 АГСК-3)	h= 0.10 м
Природная песчано-гравийная смесь по ГОСТ 23735-2014 (код 211-601-0100 АГСК-3)	h= 0.10 м

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Мощность предприятия, номенклатура и характеристика выпускаемой продукции

В настоящее время на Жезказганской электростанции в отделении паротурбинной установки установлено пять паровых турбин: №4 тип Т-50/60-8,8/0,12, №5 тип Т-42-90, №6 тип ПТ-50-90, №7 тип ПТ-60-90, №8 тип Т-50/60-8,8/0,12. Пар высокого давления для турбин вырабатывают 8 паровых котлов высокого давления: № 4-7-тип ТП-10, № 8-9-тип ТП-13Б, № 10-11-тип БКЗ-220-100, установленных в котельной. Электростанция обеспечивает потребителей электрической энергией напряжением 6,3; 35; 110; 220 кВ в количестве 185 МВт, что не покрывает дефицит электроэнергии на Жезказганской энергетической узловой станции.

Для восполнения дефицита электроэнергии на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» планируется строительство парогазовой установки мощностью не менее 75 МВт, что позволит:

- увеличить электрическую мощность ТЭЦ;
- повысить экономичность ТЭЦ путем установки современного оборудования;
- повысить надежность производства электроэнергии;
- улучшить условия труда персонала за счет более прогрессивной технологии.

Настоящим проектом предусматривается строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт. В состав парогазовой установки входят: газотурбинная установка SGT-800 производства Siemens Energy с генератором типа SGEN5-100A-4P; котел-утилизатор и паровая конденсационная турбина KWT5998, тип HNK50/2.1 с генератором производства Hangzhou Steam Turbine Co., Ltd (НТС).

Номинальная часовая выработка электроэнергии в нормальном режиме, осуществляемая газотурбинной установкой составляет 57 МВт, конденсационной паровой турбиной составляет 25 МВт. Теплофикационная нагрузка и промышленный отбора пара не предусматривается.

Пуск в эксплуатацию объекта предусматривается двумя пусковыми комплексами.

1-й пусковой комплекс – работа газотурбинной установки (ГТУ) в простом/открытом цикле.

В состав 1-го пускового комплекса входят:

1. Здание главного корпуса, в том числе:

- Отделение ГТУ со вспомогательным оборудованием и байпасом
- Отделение центрального щита управления (ЦЩУ) и вспомогательных помещений;
- Узел ввода топливного газа;
- Блок подготовки и учета топливного газа;
- Дожимная компрессорная станция;
- Насосная пожаротушения;
- Инженерные сети, сооружения для Главного корпуса, включая подключение

технологического оборудования 1 ПК;

2. Блок обратного водоснабжения.

3. КПП-1, КПП-2.

4. Административно-бытовой корпус.

5. Мастерские и склады;

6. Склад хранения турбинного и трансформаторного масла.

7. Открытая установка трансформаторов.

8. Здание ЗРУ 110 кВ.

9. Автотрансформатор 220/110 кВ.

10. Расширение ОРУ -220 кВ.

11. Эстакады.

12. Наружные инженерные сети и сооружения.

13. Объекты благоустройства.

2-й пусковой комплекс – работа ГТУ в комбинированном цикле с котлом утилизатором (КУ) и паровой турбиной (ПТ).

В состав 2-го пускового комплекса входят:

1. Установка и подключение технологического оборудования:
 - Отделение котла-утилизатора.
 - Отделение паровой турбины.
 - Водоподготовительная установка (ВПУ).

Режим работы парогазовой установки – непрерывный, круглосуточный.

Для расчета материального баланса и потребности в основных видах ресурсов принят режим работы 7000 часов в год.

4.2 Характеристика основных видов сырья

Газотурбинная установка (ГТУ)

На основании Задания на проектирование в качестве основного топлива проектируемой парогазовой установки принят природный газ из магистрального газопровода МГ «Сарыарка».

Аварийное и резервное топливо - не предусматривается.

Таблица 4.2. Технические характеристики газа

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Формула	Величина качественного показателя
1	2		3
1 Природный газ	Компонентный состав, % мол.:		
	Метан	CH ₄	83,8621
	Этан	C ₂ H ₆	10,0079
	Пропан	C ₃ H ₈	3,5730
	I-Б утан	IC ₄ H ₁₀	0,272
	n-Бутан	NC ₄ H ₁₀	0,205
	I-Пентан	IC ₅ H ₁₂	0,009
	n-Гексан	NC ₆ H ₁₄	0,013
	Диоксид углерода	CO ₂	0,026
	Азот	N ₂	2,022
	Кислород	O ₂	0,010

Теплота сгорания низшая 47714 кДж/кг.

4.3 Потребность в основных видах ресурсов для технологических нужд

Характеристика энергоресурсов, сырья, материалов и полупродуктов, потребляемых объектами строительства парогазовой установки приведена в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1. - Характеристика потребляемых энергоресурсов, сырья, материалов и полупродуктов				
№ п/п	Наименование энергоресурсов, показатели качества, единицы измерения	Значение показателей качества	Номер ГОСТ или ТУ	Область применения
1	2	3	4	5
	Электроэнергия: - напряжение, кВ	10 6 0,69 0,4 0,23	ГОСТ 32144-2013	Для питания электрооборудования
	Природный газ: - температура, °С - давление, МПа (изб.) - низшая теплота сгорания, кДж/кг	15 2,96 47714		Топливо для газовой турбины
	- компонентный состав, моль%	См. Таблицу 4.2		
	Дымовые газы после газотурбинной установки: - температура, °С - потеря давления на выходе из ГТУ, мбар	563,3 30	-	Теплоноситель для котла-утилизатора
	Водяной пар высокого давления HS от котла-утилизатора: - температура, °С - давление, МПа (изб.)	540 7,673		Используется в паровой турбине для выработки электроэнергии
	Водяной пар низкого давления LS от котла-утилизатора: - температура, °С - давление, МПа (изб.)	251,2 0,523		Используется в уплотнениях конденсационной паровой турбины
	Водяной пар низкого давления из заводской сети: - температура, °С - давление, МПа (изб.)	300 0,4-0,6		Используется как пусковой пар БРОУ, РОУ, на уплотнения паровой турбины, для подогрева сетевой воды
	Конденсат водяного пара от конденсатора паровой турбины - температура, °С - давление, МПа (изб.)	36,9 0,0062		Используется в котле-утилизаторе для производства пара высокого и низкого давления

Таблица 4.3.1. - Характеристика потребляемых энергоресурсов, сырья, материалов и полупродуктов				
№ п/п	Наименование энергоресурсов, показатели качества, единицы измерения	Значение показателей качества	Номер ГОСТ или ТУ	Область применения
1	2	3	4	5
	Деминерализованная вода - температура, °С - давление, МПа (изб) - показатели качества	20 0,6 См. Таблицу 4.12.3		Добавочная (питательная) вода на подпитку котла-утилизатора; на промывку компрессора ГТ
	Частично обессоленная вода - температура, °С - давление, МПа (изб) - показатели качества	20 0,6 См. Таблицу 4.12.4		Для заполнения и подпитки замкнутых контуров нагрева и охлаждения ГТ и контура охлаждения ПТ
	Охлажденная оборотная вода - температура, °С - давление, МПа (изб)	28 0,38-0,45		Охлаждение конденсата в конденсаторе паровой турбины; охлаждение теплоносителей в замкнутых контурах охлаждения ГТ и ПТ; в качестве исходной воды для ВПУ
	Сетевая вода из существующих сетей ТЭЦ -температура, °С в подающем трубопроводе / в обратном трубопроводе зимний период летний период - давление, МПа (изб.) в подающем трубопроводе / в обратном трубопроводе	 100 / 57,5 60 / 40 0,5÷0,8 / 0,05÷0,2		Используется как теплоноситель для подогрева в: - замкнутом контуре подогрева системы антиобледенения воздуха ГТ; - замкнутом контуре подогрева системы вентиляции воздуха ГТ; - циркуляционной (исходной) воды перед ВПУ; - системах отопления, вентиляции
	Водный раствор этиленгликоля 55%: - температура, °С - давление минимальное, МПа (изб.)	80 0,4		Теплоноситель в: - замкнутом контуре подогрева системы антиобледенения воздуха ГТ; - замкнутом контуре подогрева системы вентиляции воздуха ГТ;

Таблица 4.3.1. - Характеристика потребляемых энергоресурсов, сырья, материалов и полупродуктов				
№ п/п	Наименование энергоресурсов, показатели качества, единицы измерения	Значение показателей качества	Номер ГОСТ или ТУ	Область применения
1	2	3	4	5
	Сжатый воздух: - содержание воды, % об. - точка росы, °С	отсутствие на 20°С ниже минимальной температуры окружающей среды	ГОСТ 17433-80	- для питания системы КИПиА. - для продувки оборудования
	- класс загрязненности (максимальный размер частиц), мкм	0 1		
	- температура, °С максимальная минимальная	окр.среды 60 -30		
	- давление, МПа (изб.)	0,8		
	Азот:		ГОСТ 9293-74	Для продувки ГТУ и трубопроводов газа
	- объемная доля азота, %, не менее	99,5		
	- объемная доля кислорода, %, не более	0,5		
	- температура, °С	окр.среды		
	- давление, МПа (изб)	0,65		

Потребность в топливном газе

В качестве газообразного топлива для газотурбинной установки используется углеводородный газ из внешнего источника. Газ из трубопровода ТЭЦ с давлением 0,64-1,2 МПа(изб.) по трубопроводу подается в блок подготовки топливного газа, а далее в газотурбинную установку.

Потребность в сжатом воздухе

Для обеспечения бесперебойной подачи воздуха КИПиА к потребителям установки комплексной подготовки газа предусмотрено строительство блока получения воздуха КИПиА и азота.

Воздух КИПиА производится из атмосферного воздуха. Забор воздуха для сжатия и осушки осуществляется в непосредственной близости от блока получения воздуха КИПиА

Потребность в азоте

Азот используется для продувок трубопроводов и оборудования ГТУ

Потребность в теплоносителях

Для теплоснабжения объектов проектируемой парогазовой установки с водоподготовительной установкой предусматривается использование следующих теплоносителей:

- водяной пар высокого давления с параметрами $P = 7,673$ МПа(изб.); $T = 540^{\circ}\text{C}$;
- водяной пар низкого давления с параметрами $P = 0,523$ МПа(изб.); $T = 251,2^{\circ}\text{C}$;
- водяной пар низкого давления с параметрами $P = 0,6-0,4$ МПа(изб.); $T = 300$ от существующих сетей ТЭЦ;
- конденсат водяного пара от конденсационной турбины после конденсатных насосов с параметрами $P = 2,5$ МПа(изб.); $T = 36,9^{\circ}\text{C}$;
- деминерализованная (обессоленная) вода с параметрами $P = 0,6$ МПа(изб.); $T = 25^{\circ}\text{C}$;
- частично обессоленная вода с параметрами $P = 0,6$ МПа(изб.); $T = 25^{\circ}\text{C}$;
- вода сетевая с параметрами $P = 0,5 \div 0,8 / 0,05 \div 0,2$ МПа(изб.); и $T = 100/57,5^{\circ}\text{C}$ в зимний период; $T = 60/40^{\circ}\text{C}$ в летний период - от существующих сетей ТЭЦ;
- циркуляционная вода (охлаждающая) с параметрами $P = 0,03 \div 0,06$ МПа(изб.); $T = 20^{\circ}\text{C}$ – от блока обратного водоснабжения;
- водный раствор этиленгликоля 55% с параметрами $P = 0,4$ МПа(изб.); $T = 80^{\circ}\text{C}$.

Показатели режимов работы паровой турбины и котла-утилизатора приведены в таблице П.1 Приложения 1.

Расходные показатели потребления и выработки теплоносителей для режима 1 (Номинал) с учетом пусковых комплексов приведены в таблице 4.3.2

Расходные показатели потребления и выработки теплоносителей для режимов 2 ÷ 10 приведены в таблицах П.3 ÷ П.11 Приложения 1.

Таблица 4.3.2. Расходные показатели потребления и выработки теплоносителей режима 1 (Номинал) с учетом очереди строительства

Наименование потребителя Место расположения	Число часов работы в год	Потребление								Выработка							
		Пар высокого давления HS P=7,673 МПа(изб.) T=540°C		Пар низкого давления LS P=0,523 МПа(изб.) T=251,2°C		Конденсат LC P=2,5 МПа(изб.) T=36,9°C		Сетевая вода HWS/HWR 0,5-0,8/0,05-0,2 МПа(изб.) 100/57,5°C		Пар высокого давления HS P=7,673 МПа(изб.) T=540°C		Пар низкого давления LS P=0,523 МПа(изб.) T=251,2°C		Конденсат LC P=0,0062 МПа(изб.) T=36,9°C		Дренажные, продувочные воды BD P=8,399 Мпа(изб.) T=156,7°C	
		т/ч	тыс.т/год	т/ч	тыс.т/год	т/ч	тыс.т/год	т/ч	тыс.т/год	т/ч	тыс.т/год	т/ч	тыс.т/год	т/ч	тыс.т/год	т/ч	тыс.т/год
2	3	4	5	6	7	10	11	14	15	18	19	20	21	26	27	32	33
1-й пусковой комплекс																	
Подогреватель исходной воды	7000							4,865	34,1								
Подогреватель системы антиобледенения воздуха ГТ *	360							26,740	9,6								
Подогреватель системы вентиляции воздуха ГТ**	720							32,560	23,4								
Теплоснабжение Главного корпуса	4632							52,92	245,1								
Теплоснабжение остальных потребителей ПГУ	4632							20,6	95,3								
Существующий гараж ТЭЦ	4632							6,9	31,8								
2-й пусковой комплекс																	
Паровая турбинная установка с конденсатором	7000	64,180	449,30	13,120	91,80									77,300	541,1		
Котел-утилизатор	7000					78,100	546,70			64,180	449,3	13,120	91,8			0,800	5,6
Всего по установке		64,180	449,30	13,120	91,840	78,10	546,70	144,521	439,3	64,180	449,3	13,120	91,8	77,300	541,1	0,80	5,6
* Тепловая нагрузка потребляется при температуре наружного воздуха ниже минус 25 °С																	
** Тепловая нагрузка потребляется при температуре наружного воздуха ниже минус 10 °С																	

Балансовые расчеты для различных режимов работы паровой турбины и котла-утилизатора, составленные на основании материальных балансов для различных режимов работы, предоставленных Hangzhou Steam Turbine Co., Ltd (НТС) приведены в Приложении 1.

Показатели режимов работы паровой турбины и котла-утилизатора приведены в таблице П.1 Приложения 1.

Потребность в реагентах и основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов

Потребность объектов строительства парогазовой установки в реагентах и основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов представлена в таблице 4.3.3.

Наименование	Едино- временн ая загрузка, м ³	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	4	5	6	7
Реагенты:				
Кислота лимонная $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ (моногидрат) 99,5%	1,0	Хранить в крытых складских помещениях, вдали от отопительных приборов, в упаковке изготовителя. Защищать от прямых солнечных лучей и осадков. Температура хранения от 0 до 30 °С.	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется: - для коррекции pH исходной воды; - для хим. промывки УУФ - на установку нейтрализации стоков ВПУ
PuroTech® RO 700 Гипохлорит натрия - не менее 12%	1,0 0,2	Хранить в складских помещениях с бесперебойной работой вентиляции в герметичной полимерной (PE или PVC) таре отдельно от несовместимых и пищевых продуктов. Не допускать попадания прямых солнечных лучей, осадков.	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Биоцид. Предназначен для контроля роста бактерий, грибов, водорослей, установок ультрафильтрации и т.д. Используется: - для обработки исходной воды; - для обработки воды перед установкой обратного осмоса первой ступени; - для хим. промывки УУФ
PuroTech® RO 510 Полиоксихлор ид алюминия (10% Al_2O_3)	1,0	Хранить в герметично закрытой упаковке в прохладных сухих хорошо вентилируемых помещениях. Продукция несовместима при хранении с фосфатами, хлоратами, гипохлоритами, сульфатами, кислотами, щелочами	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется: - для обработки исходной воды. Образует хлопьеобразные осадки, коагулирующие взвешенные вещества, чем обеспечивает быструю и экономичную очистку воды от взвешенных веществ

Наименование	Едино- временн ая загрузка, м ³	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	4	5	6	7
PuroTech® RO 82 Оксиэтилидендифосфоновая кислота (ОЭДФК) 10-30 % AA/AMPS 25-40%	0,1	Хранить в сухом, прохладном, хорошо вентилируемом помещении, вдали от источников нагрева, в плотно закрытой полимерной (РЕ или PVC) таре, отдельно от несовместимых и пищевых продуктов. Температура хранения от 0 до +30 °С.	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Антискалант. Предназначен для предотвращения отложений минерального характера на мембранных элементах установок обратного осмоса, ультра- и нанофильтрации. Используется для обработки воды перед установками обратного осмоса.
PuroTech® RO 67 Бисульфит натрия 30-35%	0,1	Хранить в крытых складских помещениях с достаточной вентиляцией в плотно закрытой полимерной (РЕ или PVC) таре, отдельно от несовместимых и пищевых продуктов при температуре от 0 до +30°С.	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Ингибитор коррозии/деоксидант. Используется для обработки воды перед установкой обратного осмоса первой ступени. Применяется для нейтрализации активного хлора перед подачей воды на мембраны
PuroTech C25 (гидроксид натрия 20-30%)	1,0	Хранить в крытых неотапливаемых складских помещениях с бесперебойной работой вытяжной вентиляцией, в герметичной полимерной (РЕ или PVC) таре, отдельно от несовместимых и пищевых продуктов при температуре от 0 до 30°С.	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для повышения гидратной щелочности частично обессоленной воды; для нейтрализации стоков ВПУ; для химической промывки УУФ
Водный раствор аммиака NH ₃ ГОСТ 9-92 ГОСТ 3760-79 25%	2,0	Хранить в крытых складских помещениях вдали от отопительных приборов. Не допускать воздействия прямых солнечных лучей, попадания осадков. Температура хранения от 0 до +30°С в упаковке производителя	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется раствор 1%: -на обработку деминерализованной воды -на обработку котловой воды для связывания свободной углекислоты с целью защиты питательного тракта от углекислотной коррозии (повышение pH питательной воды)

Наименование	Едино- временн ая загрузка, м³	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	4	5	6	7
Тринатрийфос- фат Na_3PO_4 ГОСТ 201-76	0,5	Закрытые неотапливаемые складские помещения	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется раствор 5%: - на обработку котловой воды Назначение - предупреждение отложений в барабанах котлов высокого давления
PuroTech® RO 210 Лимонная кислота, моногидрат 10-30%	2,0	Хранить в крытых складских помещениях, вдали от отопительных приборов, должен быть защищен от прямых солнечных лучей и осадков при температуре от 0°C до 30°C в упаковке изготовителя	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Универсальный кислотный очиститель мембран всех типов, предназначенный для удаления органических и неорганических отложений, вызванных карбонатами и сульфатами кальция, бария, стронция и железа. Удаляет проблемную накипь и окислы металлов.
PuroTech® RO 280 Натрий гидроксид Пирофосфат натрия	2,0	Хранить в крытых складских помещениях, вдали от отопительных приборов, должен быть защищен от прямых солнечных лучей и осадков при температуре от 0°C до 30°C в упаковке изготовителя	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Щелочная концентрированная моющая композиция, предназначенная для отмывки мембран всех типов кремниевых, биологических и органических загрязнений, вызванных биологическими субстанциями, коллоидными частицами, маслами, бактериями.
PuroTech® RO 325 2,2-Дибром-2- цианацетамид Этан-1,2-диол	2,0	Хранить в крытых складских помещениях, вдали от отопительных приборов, должен быть защищен от прямых солнечных лучей и осадков при температуре от 0°C до 30°C в упаковке изготовителя	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Стабильные, нелетучие, не образующие пены неоксидирующие биоциды широкого спектра для разрушения биообрастания и контроля роста бактерий, грибов, водорослей и др. типов микроорганизмов установок обратного осмоса, ультра-, нанофильтрации, открытых и закрытых оборотных охладительных систем.

Наименование	Едино- временн ая загрузка, м ³	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	4	5	6	7
Дисперсант типа NALCO ® 8506 PLUS	1	Хранить в крытых складских помещениях, вдали от отопительных приборов, должен быть защищен от прямых солнечных лучей и осадков при температуре от 0°C до 30°C в упаковке изготовителя	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Предназначен для предотвращения отложений минерального характера
Ингибитор коррозии типа 3D TRASAR ® 3DT185	1	Хранить в крытых складских помещениях, вдали от отопительных приборов, должен быть защищен от прямых солнечных лучей и осадков при температуре от 0°C до 30°C в упаковке изготовителя	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для обработки оборотной воды. Подается в воду для предотвращения коррозии труб и оборудования.
Ингибитор биоотложений Типа Биоцид NALCO ® 7303	1	Хранить в крытых складских помещениях, вдали от отопительных приборов, должен быть защищен от прямых солнечных лучей и осадков при температуре от 0°C до 30°C в упаковке изготовителя	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для обработки оборотной воды. Предотвращает биообрастание деталей градирни.

Основные вспомогательные материалы				
Турбинное масло ISO VG46	11,5 (ГТУ) 14,5 (ПТУ)	Хранить в отдельных резервуарах, исключающих попадание в них атмосферных осадков и пыли, обеспечивающих сохранение качества в пределах требований нормативной документации на продукт. Фасованную продукцию следует хранить на стеллажах, поддонах или в штабелях в крытых складских помещениях, под навесом или на спланированной площадке, защищенной от действия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.	Поставка по импорту	Маслосистема ГТ, ПТ
Этиленгликоль 99,8%	25	Хранение в герметичных емкостях из алюминия, коррозионностойкой стали или алюминированной стали.	Компания «АЗИЯ ХИМ», Республика Казахстан, г.Актобе или др поставщик	Используется для приготовления 55% водного раствора теплоносителя в системах замкнутого контура подогрева ГТ

4.4 Режим работы предприятия

Режим работы – непрерывный, 7000 часов в год.

Межремонтный период эксплуатации основного оборудования – 2 года.

4.5 Состав установки

№	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
1	Газотурбинный блок	Генерация и распределение электроэнергии на напряжении 10 кВ. Выдача отработавших продуктов сгорания из турбины в котел-утилизатор.	В состав газотурбинного блока входит: - газовая турбина типа SGT-800 производства Siemens Energy AB модульной конструкции; - электрогенератор мощностью 57 МВт типа SGen5-100A-4P - 4-полюсный синхронный генератор переменного тока; - главное распределительное устройство 10 кВ; - пусковой трансформатор 10/0,69 кВ; - два понижающих трансформатора 10/6 кВ для питания главных электродвигателей дожимных компрессоров; - два понижающих трансформатора 10/0,4 кВ; - распределительное устройство собственных нужд 0,4 кВ; - релейная защита и автоматика электрооборудования; - вспомогательное оборудование.	Комплектная поставка
	Блок подготовки топливного газа	Смешение, хранение и подготовка топливного газа для подачи потребителям	Производительность блока подготовки топливного газа 15 000 м³/час. В составе блока: - сепаратор-газа; - фильтр газа; - узел коммерческого учета	
	Блок дожимной компрессорной станции (ДКС)	Подача газа к ГТУ	Производительность блока дожимной компрессорной станции (ДКС) 15 000 м³/час.	
	Блок воздушных компрессоров	Производство, хранение оперативного запаса и выдача потребителям воздуха КИПиА, технического воздуха и азота	Воздух осушенный 3 класса загрязненности, точка росы не выше минус 55°C	

№	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечани е
1	2	3	4	5
1	Трансформатор и ОРУ 110 кВ	Прием электроэнергии на напряжении 10 кВ. Повышение напряжения до 110 кВ.	Открытое распределительное устройство 110 кВ. Силовой повышающий масляный трансформатор 10/110 кВ мощностью 63 МВА.	
	Замкнутый контур подогрева ГТ	Подогрев воздуха в системе вентиляции двигателя газовой турбины SAG. Подогрев воздуха в системе антиобледенения воздуха ГТ	Рабочая среда нагреваемая – водный раствор этиленгликоля 55%, частично обессоленная вода Траб=33,8→80°C Рабочая среда греющая – сетевая вода Траб=100→57,5°C	Не входит в комплектную поставку ГТ
	Замкнутый контур охлаждения ГТ	Охлаждение масла в системе смазки MBV газовой турбины Охлаждение генератора газовой турбины	Рабочая среда – частично обессоленная вода Траб=44,6→36°C Охлаждающая среда – циркуляционная вода Траб=28→36,6°C	Не входит в комплектную поставку ГТ
2	Котел-утилизатор	Производство пара для выработки электроэнергии на паровой турбине	Выработка водяного пара: - высокого давления (P=7,673 МПа(изб.); T=540°C) в количестве 64,18 т/ч; - низкого давления (P= 0,523 МПа(изб.); T=251,2°C) в количестве 13,12 т/ч	
3	Паровая турбина	Производство электроэнергии	В состав паротурбинного блока входит: - турбина KWT5998, тип HNK50/2.1, конденсационного типа, производства Hangzhou Steam Turbine Co. Ltd. (HTC); - электрогенератор QFRW-25-2, номинальной мощностью 25 МВт в комплекте с воздушным охладителем	

№	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
3	Водо-подготовительная установка (ВПУ)	Подготовка деминерализованной воды для подпитки котла-утилизатора и частично обессоленной воды для подпитки контура охлаждения ГТУ; подготовка растворов реагентов для коррекционной обработки котловой воды	Выработка: - деминерализованной воды - до 4 м ³ /час; - частично обессоленной воды – до 4 м ³ /час	
	Блок оборотной воды	Охлаждение и подача потребителям оборотной воды требуемой температуры	Производительность блока 6600 м ³ /ч. В составе блока оборотной воды: 1. 3-х секционная вентиляционная градирня GR-2601A/B/C установленная на железобетонный резервуар V-2601; 2. Резервуар оборотной воды V-2602; 3. Циркуляционные насосы охлаждающей воды Р-2601A/B/C/D/E (3 раб., 2 рез.) производительностью каждый 2317 м ³ /ч; 4. Фильтр оборотной воды F-26101A/B (1 раб, 1 резерв.) производительностью 350 м ³ /ч каждый; 5. Фильтр подпиточной воды F-26102 (1 раб.) производительностью 138 м ³ /ч 6. Установка реагентной обработки воды с установками напорного дозирования WRT2601.	
4	Блок азота	Для продувки оборудования	Рампа с баллонами	
5	Операторная с контроллерной	Размещение производственного персонала, оснащение помещений АРМ для контроля технологического процесса.	Отапливаемое помещение для управления процессом	
6	Внеплощадочные коммуникации	Транспортирование теплоносителей от существующих источников на ТЭЦ к проектируемой площадке ПГУ	Трубопровод пара низкого давления с параметрами Р=0,6-0,4 МПа(изб.); Т=300°С Трубопроводы подающий и обратный сетевой воды с параметрами Р=0,5÷0,8/0,05÷0,2 МПа(изб.); Т=100/57,5°С в зимний период; Т=60/40°С в летний период	

4.6 Краткая характеристика и обоснование принятых решений по технологии производства

Современные технологии на базе современной газотурбинной установки с утилизацией тепловой энергии дымовых газов в котле-утилизаторе с использованием полученного в КУ пара для выработки электроэнергии в паровой турбине конденсационного типа позволяют значительно увеличить общую эффективность процесса.

Строительство ГТУ с газовой турбиной, котлом-утилизатором и паровой турбиной окажет благотворное влияние на экономику области за счет:

- устранения дефицита электроэнергии на Жезказганской энергетической узловой станции;
- повышения надежности производства электрической энергии;
- привлечения проектных и строительно-монтажных организаций для освоения значительных инвестиций;
- улучшения условий труда персонала за счет полной автоматизации парогазового блока;
- снижение удельных выбросов вредных веществ в атмосферу.

Следовательно, реконструкция станции благотворительно скажется на развитии промышленных предприятий и городов региона.

Газотурбинная установка (ГТУ)

В качестве газотурбинной установки принят блок производства Siemens Energy AB модульной конструкции состоящий из газовой турбины типа SGT-800 и электрического генератора типа SGen5-100A-4P. Газовая турбина и генератор объединены в единый блок.

Выходная электрическая мощность турбоустановки 55622 кВт, частота 50 Гц, коэффициент мощности 0,8. Топливо – природный газ, температура выхлопных газов 563°C.

ГТУ представляет собой технологический комплекс оборудования в модульном исполнении в шумоизолирующем кожухе.

Компрессор турбины всасывает наружный воздух и сжимает его, повышая его давление и температуру. Система воздухозабора укомплектована необходимыми напорными камерами, фильтровальными модулями, шумоглушителями и противообледенительной системой для нагрева всасываемого воздуха в холодный период. Сжатый воздух поступает в камеру сгорания, где он смешивается с топливным газом. Камера сгорания ГТУ SGT-800 оснащена 30 горелками типа DLE. Эта технология обеспечивает низкий уровень выбросов оксидов азота NO_x и углекислого газа CO при работе на природном газе без использования впрыска воды или пара (сухое подавление выбросов). Конструкция камеры сгорания позволяет отдельно снимать каждую из 30 горелок без разборки всего агрегата. Это также обеспечивает простой и удобный осмотр камеры сгорания.

Поток раскаленных газов под высоким давлением из камеры сгорания направляется на лопатки турбины, заставляя вращаться рабочее колесо турбины. Вращающийся вал турбины передает крутящий момент на генератор, который преобразует механическую энергию в электрическую. Турбина и генератор соединены друг с другом через редуктор. С клемм электрогенератора произведенное электричество направляется на распределительное устройство 10 кВ (РУ-10 кВ).

Горячие отработавшие газы с температурой 563°C из газовой турбины направляются в котел-утилизатор для производства пара, который затем используется для дополнительной выработки электроэнергии на паровой турбине, что значительно повышает общую эффективность системы.

Газовая турбина SGT-800 имеет модульную конструкцию с минимальным количеством компонентов в одновальной конфигурации и ротором, рассчитанным на рабочую частоту вращения 6600 об/мин. Ротор компрессора и трехступенчатый узел турбины образуют единый вал,

установленный в стандартных гидродинамических подшипниках с самоустанавливающимися сегментами.

Привод генератора осуществляется с холодной стороны ГТУ, обеспечивая простую и оптимальную компоновку выхлопа.

Агрегат устанавливается на подготовленном основании, верх которого совпадает с отметкой пола газотурбинного отделения.

ГТУ может легко извлекаться из укрытия для проведения ремонта. Для этого вал между редуктором и газовой турбиной отсоединяется, и входная камера сдвигается в сторону генератора. При замене отдельных лопаток компрессора или турбины на месте эксплуатации предусмотрена трехплоскостная балансировка ротора.

Компрессор ГТУ – трансзвукового типа, 15-ступенчатый, со степенью повышения давления 21 (согласно ISO), имеет современную аэродинамическую конструкцию. Для достижения высокой эффективности используется технология управляемой диффузионной аэродинамической поверхности (Controlled Diffusion Airfoils – CDA). Первые три ступени имеют изменяемую геометрию. Для минимизации утечек над концами лопаток в ступенях 4–15 используются истираемые уплотнения. Держатель крыльчатки в секции высокого давления ступеней 11–15, где самые короткие лопатки, изготовлен из материала с низким коэффициентом теплового расширения, что обеспечивает минимальные зазоры. Ротор компрессора выполнен из дисков, сваренных в надежный блок с применением электронно-лучевой сварки. Такая технология на протяжении многих лет использовалась для изготовления ротора компрессора газовой турбины SGT-800, обеспечивая минимальные вибрации и очень высокую надежность эксплуатации.

Камера сгорания – кольцевого типа, имеет сварную конструкцию из листового металла. Теплоизолированное покрытие внутренней поверхности камеры сгорания снижает уровень теплопередачи и увеличивает срок службы камеры сгорания. Такая концепция конструкции много лет используется в газовых турбинах, производимых компанией «Сименс».

Трехступенчатая турбина изготовлена в виде единого модуля для облегчения технического обслуживания, имеет болтовое соединение с валом компрессора. Улучшена аэродинамическая конструкция за счет полного трехмерного анализа потока газа при использовании цилиндрических секций над лопатками 1-, 2- и 3-й ступеней. Первая лопатка выполнена из монокристаллического материала, что обеспечивает высокую надежность и долгий срок службы. Фланцы статора турбины охлаждаются воздухом из компрессора для уменьшения зазоров и повышения эффективности. Размещение приводимого агрегата с холодной стороны позволяет осуществлять осевой выхлоп через диффузор, обеспечивая наилучшие характеристики ГТУ. Чтобы минимизировать аэродинамические потери при работе турбины в составе установки, с особой тщательностью разработана конструкция соединения выхлопного диффузора и котла-утилизатора.

В целях создания комфортных условий для обслуживающего персонала предусмотрена наружная изоляция ГТУ, обеспечивающая снижение температуры незащищенных поверхностей и максимально возможное подавление шума внутри укрытия. Обшивка применяется начиная с 3-й ступени компрессора на холодной стороне, включает горячую секцию и диффузор выхлопа.

Газовая турбина SGT-800 запускается с помощью пускового электродвигателя, подключенного к понижающему редуктору. Компрессор оснащен двумя перепускными (противопомпажными) клапанами в 5- и 10-й ступенях, они открыты в начале процесса запуска и закрываются при запуске турбины. Во время эксплуатации выходная мощность установки регулируется с помощью направляющего аппарата и за счет изменения температуры сгорания. Сначала выходная мощность снижается путем прикрытия направляющего аппарата, пока температура выхлопного газа не достигнет 600°C. Дальнейшее снижение выходной мощности достигается снижением температуры сгорания и закрытием направляющего аппарата, при этом температура выхлопных газов поддерживается на максимальном уровне (600°C). Такой принцип работы обеспечивает высокую эффективность при эксплуатации ГТ на частичных нагрузках.

ГТ оснащена всеми необходимыми вспомогательными системами включая системы подачи и регулирования топлива, маслосистему, системы вентиляции и пожаротушения, промывки компрессора, а также системы управления (SCS), контроля и обнаружения загазованности.

Вспомогательные системы газотурбинной установки

Маслосистема ГТ

Назначение маслосистемы ГТ заключается в подаче масла необходимого давления и температуры к подшипникам газовой турбины и приводному оборудованию для смазки и охлаждения. В качестве смазочного масла используется - минеральное турбинное масло ISO VG46.

Система содержит блок подачи смазочного масла и систему распределительных труб.

Блок подачи состоит из масляного бака с установленным на нем оборудованием. Подача смазочного масла осуществляется тремя главными насосами центробежного типа (два в рабочем режиме и один в режиме ожидания). В случае выхода из строя двух насосов и только одного оставшегося в работе, система все равно может обеспечить достаточное давление масла. Давление и температура масла постоянно контролируются для обеспечения безопасной работы турбины и приводного оборудования. Температура масла регулируется термостатическим клапаном, который смешивает холодное смазочное масло из охладителя с тёплым маслом, минуя охладитель, до достижения необходимой температуры. Перед подачей в распределительный трубопровод масло фильтруется через двухсекционный масляный фильтр с двойной очисткой.

Для охлаждения масла в системе смазки турбоустановки предусмотрены два маслоохладителя пластинчатого типа с водяным охлаждением. Охлаждается масло частично обессоленной водой замкнутого контура охлаждения ГТ.

Для удаления паров масла из маслобака установлен вентилятор масляной системы. Для сепарирования мелких капель масла пары масла проходят через фильтр. Масло возвращается в бак, а воздух удаляется в атмосферу.

Система генератора ГТ

Для обеспечения стабильных условий работы турбины Siemens SGT-800 предусмотрена воздушная система охлаждения генератора (воздушные охладители). Для отвода тепла от обмоток статора и ротора используется воздух, который циркулирует в замкнутом контуре через воздушные охладители. Охлаждение воздуха обеспечивает циркулирующая по замкнутому контуру охлаждения ГТ частично обессоленная вода с температурой на входе в воздушные охладители 35°C.

Замкнутый контур охлаждения ГТ

Для обеспечения гарантийных показателей работы газовой турбины, в соответствии с исходными данными фирмы «SIEMENS» для эксплуатации газотурбинной установки SGT-800 требуется организация двух систем охлаждения:

- маслосистемы ГТ;
- генератора ГТ.

Охлаждающая жидкость в системах охлаждения – частично обессоленная вода. Номинальная температура охлаждающей воды для систем охлаждения ГТ 36°C.

После использования в системах маслоснабжения и генератора ГТ частично обессоленная вода собирается в емкости замкнутого контура охлаждения ГТ (10 PGC10 BB001). Для заполнения системы и поддержания уровня запаса воды в емкости предусматривается подпитка частично обессоленной водой от ВПУ. Циркуляцию охлаждающей воды в контуре охлаждения обеспечивают насосы циркуляционные замкнутого контура охлаждения ГТ (10 PGC10 AP001, 10 PGC11 AP001), которые подают ее в охладитель замкнутого контура охлаждения ГТ кожухотрубного типа (10 PGC10 AC001, 10 PGC11 AC001). Охлаждение частично обессоленной воды производится с помощью циркуляционной воды из блока обратного водоснабжения.

Система антиобледенения воздуха ГТ

Для обеспечения стабильной работы установки в холодный период времени, когда температура наружного воздуха находится в диапазоне от -5 до $+5$ °С, а относительная влажность превышает 80%, а также, если температура окружающей среды ниже -25 °С, требуется предварительный подогрев воздуха, подающегося на горение в турбину для предотвращения обледенения входных фильтров газовой турбины. Для этого теплоноситель с температурой 80°C должен подаваться в подогреватель системы антиобледенения воздуха, который поставляется комплектно с ГТ. В качестве теплоносителя предусматривается 55% водный раствор этиленгликоля.

Система вентиляции воздуха ГТ

Для подогрева воздуха вентиляции корпуса газовой турбины в холодный период также предусмотрен воздухонагреватель, размещенный перед воздушным фильтром турбины. При снижении температуры окружающей среды ниже -10°C , включается воздухонагреватель. Нагрев воздуха в воздухонагревателе обеспечивает теплоноситель с температурой на входе 80°C . В качестве теплоносителя для систем подогрева ГТ предусматривается 55% водный раствор этиленгликоля.

Замкнутый контур подогрева ГТ

Подогрев теплоносителя - водного раствора этиленгликоля 55% для системы антиобледенения воздуха и системы вентиляции воздуха ГТ организован в замкнутом контуре подогрева ГТ.

Этиленгликоль 98% из товарной ёмкости насосом бочковым (10 QCN10 AP001) подается в емкость замкнутого контура подогрева ГТ (10 PGA10 BB001) $V_{\text{ном}} = 8 \text{ м}^3$. В эту же емкость по трубопроводу Ду 50 поступает частично обессоленная вода для разбавления раствора этиленгликоля до концентрации 55%. Количество этиленгликоля и воды фиксируется счетчиком. Из емкости теплоноситель насосами подается в системы подогрева.

Циркуляция 55% водного раствора этиленгликоля для системы антиобледенения воздуха ГТ из емкости замкнутого контура подогрева ГТ (10 PGA10 BB001) предусмотрена насосом циркуляционным замкнутого контура подогрева системы антиобледенения воздуха ГТ (10 PGA10 AP001, 10 PGA11 AP001) по контуру: фильтр сетчатый жидкостный системы антиобледенения (10 PGA10 AT001, 10 PGA11 AT001) - подогреватель замкнутого контура подогрева ГТ (10 PGA10 AC001) - емкость замкнутого контура подогрева ГТ (10 PGA20 BB001).

Циркуляция 55% водного раствора этиленгликоля для системы вентиляции воздуха ГТ из емкости замкнутого контура подогрева ГТ (10 PGA10 BB001) предусмотрена насосом циркуляционным замкнутого контура подогрева системы вентиляции воздуха ГТ (10 PGB10 AP001, 10 PGB11 AP001) по контуру: фильтр сетчатый жидкостный системы вентиляции воздуха (10 PGB10 AT001, 10 PGB11 AT001) - подогреватель замкнутого контура подогрева системы вентиляции воздуха ГТ (10 PGB10 AC001) - емкость замкнутого контура подогрева ГТ (10 PGA20 BB001).

Опорожнение систем обогрева от циркулирующей охлаждающей жидкости перед ремонтом предусмотрено в емкость подземную замкнутого контура ГТ (10 PGA20 BB001) $V_{\text{ном}} = 20 \text{ м}^3$.

Теплоноситель для нагрева раствора этиленгликоля в подогревателях системы антиобледенения воздуха ГТ и системы вентиляции воздуха ГТ – сетевая вода с параметрами в зимний период $100 / 57,5^{\circ}\text{C}$.

Пункт подготовки о газа и блок дожимной компрессорной станции

Природный газ поступает на объект от АГРС «ЖТЭЦ» по магистральному газопроводу с давлением 0,64–1,2 МПа (изб.). Далее он последовательно проходит через пункт подготовки природного газа (ППГ) и блок дожимной компрессорной станции (ДКС).

Пункт подготовки газа (ППГ) предназначен для:

- Стабилизации давления газа до требуемого значения.
- Очистки от механических примесей и взвешенных частиц.
- Сепарации (отделения капельной жидкости).
- Коммерческого учета газа, подаваемого потребителям.

После подготовки часть газа, используемая в качестве **топливного**, направляется на фильтрацию (два параллельных фильтра – рабочий и резервный) и далее подается в систему топливного газа газотурбинных установок (ГТУ). Контроль и поддержание требуемого давления топливного газа осуществляется на границе БПГ.

Блок дожимной компрессорной станции (ДКС) предназначен для компримирования основного потока природного газа до рабочих параметров с последующей подачей его на ГТУ для энергогенерации. В состав ДКС входят два блочно-модульных компрессора с электрическим приводом, системы смазки и необходимыми средствами КИПиА.

Коммерческий учет общего объема поступающего газа осуществляется в узле учета, расположенном в БПГ, где регистрируется объемный расход с коррекцией по температуре и давлению.

Блок подготовки воздуха КИПиА и азота

Блок подготовки воздуха КИПиА и азота предназначен для обеспечения бесперебойной подачи осушенного и очищенного воздуха КИПиА к потребителям парогазовой установки, а также для получения азота, используемого для продувки и инертирования технологического оборудования и трубопроводов.

Блок размещается в помещении водоподготовительной установки на отметке 0,000 в осях Б–Г и 3–4.

1. Забор и очистка атмосферного воздуха

Забор атмосферного воздуха осуществляется в непосредственной близости от воздушных компрессоров С-701А/В через воздухозаборные устройства. В компрессорах, работающих по схеме резервирования (1 рабочий / 1 резервный) воздух сжимается до давления 0,8 МПа (избыточного).

2. Осушка сжатого воздуха

Сжатый воздух от компрессоров направляется на фильтрацию и после в осушитель воздуха, где производится снижение содержания влаги до значений, соответствующих требованиям к воздуху КИПиА и технологическому воздуху для адсорбционной установки получения азота.

Осушенный воздух далее распределяется по двум основным направлениям:

- в ресивер воздуха V-702;
- в буферный ресивер воздуха V-703.

3. Ресивер воздуха

Ресивер воздуха V-702 предназначен для аккумулирования осушенного сжатого воздуха и обеспечения часового запаса воздуха КИПиА, необходимого для гарантированной работы систем автоматизации, управления и контрольно-измерительных приборов при возможных перебоях в работе компрессорного оборудования.

Из ресивера V-702 воздух подается к потребителям по соответствующим распределительным коллекторам.

4. Буферный ресивер воздуха

Часть осушенного сжатого воздуха направляется в буферный ресивер V-703, предназначенный для сглаживания колебаний расхода и давления воздуха, подаваемого на установку получения азота, а также для обеспечения стабильной работы адсорберов.

5. Получение азота

Из буферного ресивера V-703 сжатый осушенный воздух подаётся на адсорбционную установку получения азота, включающую два адсорбера (адсорбер А и адсорбер Б), работающих в попеременном режиме адсорбции и регенерации.

В адсорберах осуществляется разделение воздуха с селективным поглощением кислорода и других примесей адсорбентом, в результате чего на выходе получается азот требуемой чистоты.

6. Аккумулирование и распределение азота

Полученный азот направляется в азотный резервуар, где аккумулируется для последующей подачи потребителям. Из азотного резервуара азот подаётся к потребителям систем продувки и инертирования технологического оборудования и трубопроводов ПГУ.

Подача азота осуществляется с поддержанием требуемых параметров давления и расхода в соответствии с технологическими требованиями потребителей.

Котел-утилизатор

Котел – утилизатор производства компании Hangzhou Steam Turbine Co., Ltd (HTC) предназначен для выработки пара двух параметров: высокого давления с $P=7,673$ МПа(изб.), $T=540^{\circ}\text{C}$ в количестве 64,18 т/ч и низкого давления с $P=0,523$ МПа(изб.), $T=251,2^{\circ}\text{C}$ в количестве 13,12 т/ч за счет утилизации тепла дымовых газов от газовой турбины.

Барабанный котел-утилизатор выполнен в горизонтальной компоновке поверхностей нагрева, с естественной циркуляцией, без сжигания дополнительного топлива.

КУ спроектирован с двумя циркуляционными контурами, обеспечивающими выработку пара с двумя различными уровнями давления и температуры, для этого на котле устанавливается два барабана – высокого и низкого давления.

Барабаны котла-утилизатора обеспечивают:

- лучшее смешивание питательной воды и воды котла-утилизатора;
- запас воды, необходимый для системы циркуляции;
- достаточное пространство для расширения воды во время пуска;
- эффективное разделение пара и воды.

Эффективное разделение пара и воды достигается благодаря двухступенчатой системе, последней ступенью которой является каплеуловитель из проволочной сетки.

Барабаны установлены снаружи защитной плиты, поэтому они не подвергаются воздействию тепла и обеспечивают большую безопасность.

На барабане установлено следующее оборудование:

- каплеуловитель из проволочной сетки;
- диафрагма;
- распределительный коллектор подачи воды;
- сливное соединение с антивихревым клапаном;
- входные и выходные соединения для воды/пара;
- два люка;
- трубные соединения для измерения уровня воды, предохранительных клапанов, непрерывной продувки, манометров, дозирования химикатов и т. д.

Уходящие газы с температурой 563°C от газовой турбины проходят последовательно через теплообменники высокого давления котла-утилизатора: пароперегреватель ВД, испаритель ВД, экономайзер, затем теплообменники низкого давления: пароперегреватель НД, испаритель НД, подогреватель конденсата. Теплообменники установлены вертикально и представляют собой оребренные трубы.

Подогреватель конденсата, установленный в отводящем газоходе, используется для нагрева конденсата до температуры, близкой к температуре питательной воды, что позволяет максимально эффективно использовать тепло дымовых газов, охлаждая их до 100°C.

Охлажденные до 100°C дымовые газы отводятся через дымовую трубу в атмосферу.

В случаях, когда необходимо снизить электрическую нагрузку ГТУ, часть дымовых газов по байпасному газоходу направляется в дополнительную дымовую трубу и не поступает в котел-утилизатор. Газотурбинная установка энергетического модуля при этом может работать самостоятельно. Регулирование потока дымовых газов через байпас осуществляется с помощью отсекающего клапана и отводной заслонки.

Удаление дымовых газов из котла-утилизатора обеспечивается естественной тягой.

Внутренний диаметр дымовых труб - 3100 мм, высота 45 м.

Диаметр и высота дымовых труб определены на основании результатов аэродинамического расчета таким образом, чтобы весь объем отработанных газов при всех режимах эксплуатации отводился в атмосферу.

Высота дымовой трубы выбрана с учетом обеспечения экологических норм предельно допустимых концентраций вредных веществ при рассеивании в атмосфере продуктов сгорания.

Дымовые трубы сварены из стальных листов и способны выдерживать все нагрузки, вызванные собственным весом, ветровыми и сейсмическими нагрузками. Дымовая труба представляет собой трехслойную конструкцию, состоящую из двух труб различного диаметра (внешнего и внутреннего), пространство между которыми заполнено негорючим теплоизоляционным слоем. Тепловая изоляция выполнена по всей высоте дымовой трубы, при этом, изоляция в пределах здания выбрана из условий безопасности рабочего персонала, а изоляция трубы, выходящей за пределы здания, выполнена с целью исключения образования конденсата при достижении точки росы, который может вызвать коррозию в дымовой трубе в зимний период времени. Изоляция дымовой трубы защищена от внешних воздействий обшивкой из стального листа.

Внутренняя поверхность дымовой трубы покрыта антикоррозионной защитой.

Для проверки состояния и обслуживания дымовых труб по всей высоте предусмотрено применение лестниц и площадок. Опорная конструкция оборудована элементами, позволяющими установку таких лестниц с элементами ограждения.

Дымовая труба КУ снабжена отсечным клапаном, который обеспечивает поддержание котла-утилизатора в горячем резерве при остановках.

Дымовые трубы поставляются комплектно с котлом-утилизатором.

Вспомогательное оборудование котла-утилизатора, не входящее в поставку Hangzhou Steam Turbine Co., Ltd. (НТС) включает в себя насосы питательной воды и рециркуляции, охладитель дренажей, дренажный бак и др.

От конденсатных насосов конденсат паровой турбины, поступает в подогреватель конденсата котла-утилизатора, где предварительно подогревается. Для поддержания температуры воды на входе в подогреватель конденсата выше точки росы предусматривается рециркуляция конденсата, нагретого в подогревателе. Рециркуляцию обеспечивают насосы рециркуляции (10 HAA10 AP001, 10 HAA11 AP001) Нагретый конденсат после подогревателя конденсата направляется в барабан

низкого давления КУ (10 HAD10 BB001). Из барабана вода движется по трубам испарителя, возвращаясь в барабан в виде пароводяной смеси. Испаритель работает по принципу естественной конвекции. В барабане происходит разделение пароводяной смеси: сухой насыщенный пар поступает в пароперегреватель, где нагревается выше температуры насыщения, а питательная вода из барабана низкого давления насосами питательной воды (10 LAC10 AP001, 10 LAC11 AP001) направляется в экономайзер котла-утилизатора.

После экономайзера питательная вода поступает в барабан высокого давления котла (10 HAD10 BB001). Котловая вода из барабана котла, циркулируя по испарительному контуру, превращается в пароводяную смесь, которая внутри барабана ВД разделяется на пар и воду. Вода продолжает циркулировать, а пар поступает во вторичные сепарационные устройства и далее из барабана направляется в пароперегревательные поверхности.

Часть питательной воды питательными насосами направляется в пароперегреватель высокого давления котла-утилизатора для регулирования температуры перегретого пара.

Полученный пар высокого давления $P=7,673$ МПа(изб.), $T=540^{\circ}\text{C}$ в количестве 64,18 т/ч и низкого давления $P=0,523$ МПа(изб.), $T=251,2^{\circ}\text{C}$ в количестве 13,12 т/ч направляется в паровую турбину.

Для предупреждения образования кальциевых отложений на стенках котла, в барабане высокого давления (10 HAD10 BB001) предусмотрены устройства для ввода раствора тринатрийфосфата (Na_3PO_4), приготовленного в ВПУ.

Для связывания свободной углекислоты с целью защиты питательного тракта от углекислотной коррозии в барабане низкого давления (10 HAD10 BB001) предусмотрены устройства для ввода раствора аммиака (NH_3), поступающего из ВПУ.

В конструкцию барабана низкого давления входит интегрированный деаэратор для удаления кислорода из питательной воды.

Для возможности контроля за водно-химическим режимом котла-утилизатора производится отбор проб конденсата, питательной воды высокого давления, котловой воды низкого и высокого давления, насыщенного и перегретого пара низкого и высокого давления. Пробы охлаждаются в охладителях проб до температуры 40°C циркуляционной водой из блока оборотного водоснабжения.

Для поддержания допустимого уровня концентрации солей в котловой воде, которая может увеличиваться по мере превращения воды в пар, из барабанов высокого и низкого давления производится непрерывная и периодическая продувки путем постоянного и периодического сброса котловой воды. Воды продувки направляются в сепаратор, где при снижении давления происходит разделение пароводяной смеси на пар низкого давления и воду.

Основное и вспомогательное оборудование котла-утилизатора оснащается КИП, автоматикой безопасности и регулирования заводской поставки.

Паровая турбина

В качестве паровой турбоустановки принят блок производства компании Hangzhou Steam Turbine Co., Ltd. (НТС), состоящий из паровой конденсационной турбины типа HNK50/2.1 и электрического генератора типа QFRW-25-2. Номинальная мощность генератора 25 МВт; номинальное напряжение 10,5 кВ; частота 50 Гц, номинальная скорость вращения 3000 об/мин. Газовая турбина и генератор объединены в единый блок.

В конденсационной турбине потенциальная энергия перегретого пара высокого давления, поступающего из котла-утилизатора, преобразуется в кинетическую энергию пара, вытекающего с большой скоростью из сопел, а затем, на лопатках ротора, - в механическую энергию вращения вала. Ротор турбины совершает обороты и вырабатывает механическую энергию, передаваемую генератору, который механическую энергию преобразует в электрическую при помощи

вращающегося магнитного поля, создаваемого током постоянного напряжения, протекающего в обмотке ротора. Это, в свою очередь приводит к возникновению трехфазного переменного тока и напряжения в обмотках статора.

Корпус паровой турбины состоит из вращающейся и неподвижной частей.

Неподвижная часть корпуса – статор турбины состоит из переднего и заднего (выхлопного) корпусов, направляющих (сопловых) лопаток, лабиринтовых уплотнений, впускного и выхлопного патрубков, опор подшипников и др. Передний и задний корпуса статора турбины имеют вертикальные поверхности соединения. Они также разделены по горизонтальной плоскости на верхнюю и нижнюю половины. Горизонтальные и вертикальные соединения наружного парового корпуса соединены болтами. Передний корпус отлит из стали, а выхлопной – из чугуна.

Внутри корпуса статора турбины вращается ротор (вал, диски, рабочие лопатки и др.).

Основная задача сопловых лопаток – превратить потенциальную энергию пара, расширяющегося в сопловых решетках с уменьшением давления и одновременным снижением температуры, в кинетическую энергию организованного парового потока и направить его на рабочие лопатки ротора. Основное назначение рабочих лопаток и ротора турбины – преобразовать кинетическую энергию парового потока в механическую энергию вращающегося ротора, которая в свою очередь преобразуется в генераторе в электрическую энергию.

Турбина оснащена ручным и электрическим валоповоротным механизмом. Ручной валоповоротный механизм установлен на корпусе заднего подшипника. С помощью валоповоротного механизма ротор паровой турбины может вращаться с низкой скоростью при запуске или остановке паровой турбины, что предотвращает изгиб ротора паровой турбины.

В состав паровой турбоустановки также входят: конденсатор поверхностный в комплекте с емкостью расширительной, смазочная система, система охлаждения воздуха генератора, система парового уплотнения с установкой охладителя пара уплотнений, трубопроводы пара и воды, запорная, регулирующая и предохранительная арматура.

Усилия, развиваемые потоком пара на рабочих лопатках, вращают диски и связанный с ними вал. Термический КПД паротурбинной установки тем выше, чем ниже температура (и, следовательно, давление) пара за последней ступенью турбины. По мере понижения давления пара при прохождении от первой к последней ступени удельный объем пара растет. Процесс расширения рабочего тела (водяного пара) продолжается до давлений, значительно меньших, чем атмосферное. Для получения вакуума в выхлопном патрубке турбины применяется конденсатор. В нем происходит конденсация отработавшего в турбине пара при помощи охлаждающей циркуляционной воды. Полученный конденсат возвращается в котел-утилизатор для повторного использования с помощью конденсатного насоса.

Для поддержания вакуума и интенсивного теплообмена в процессе конденсации пара в конденсаторе, поступающие в конденсатор неконденсирующиеся газы непрерывно откачиваются с помощью насоса вакуумного водокольцевого (10 МАJ10 AP001, 10 МАJ11 AP001). Уровень жидкости в конденсаторе поддерживается с помощью подпитки обессоленной воды от ВПУ.

Для предотвращения утечки высокотемпературного пара из переднего парового уплотнения парового корпуса в корпус подшипника, приводящей к повышению температуры подшипника и попаданию воды в смазочное масло, а также для предотвращения утечки воздуха из заднего парового уплотнения в выпускной корпус, приводящей к нарушению вакуума, в паровой турбине применяется закрытая система парового уплотнения. Для парового уплотнения используется пар низкого давления от котла-утилизатора. Отработанный пар уплотнений конденсируется в охладителе пара уплотнений (10 МАМ20), откуда конденсат направляется в расширитель (10 МАG10 ВВ001), отбор теплоты парообразования для конденсации пара уплотнений производится конденсат турбины после конденсатора (10 МАG00 АС001). Для обеспечения разряжения в охладителе пара

уплотнений в комплект поставки входят вытяжные вентиляторы (10 MAM20 AN001, 10 MAM20 AN002).

Система подачи масла обеспечивает подачу смазочного, управляющего и аварийного масла для паровой турбины и высокоскоростных вращающихся частей турбины. В качестве рабочей жидкости системы подачи масла используется турбинное масло марки ISO VG46.

Смазочное масло создает тонкую пленку между валом и подшипниками, снижая трение, обеспечивая охлаждение и смазку для подшипников паровой турбины, поворотных механизмов и оборудования, приводимого в движение паровой турбиной.

Система управляющего масла служит для регулирования паровой турбины обеспечивает нормальную работу паровой турбины и приводимого в движение оборудования. Эта система позволяет осуществлять синхронизацию турбогенератора с сетью, устанавливать заданную нагрузку при работе в общую сеть, обеспечивать перевод турбины на холостой ход при сбросе электрической нагрузки.

Установка маслоснабжения конденсационной турбины состоит из масляного резервуара, масляных охладителей, масляных фильтров, вспомогательного масляного насоса, аварийного масляного насоса, трубопроводов, клапанов, манометров, распределительных коробок, панели приборов, основания и др. Управляющее и смазочное масло паровой турбины подается через маслоподающее устройство. Подача масла разделяется на два канала и соединяется с трубопроводом смазочного и управляющего масла соответственно. Максимальное рабочее давление на выходе управляющего масла составляет 0,85 МПа (изб.), а максимальное давление смазочного масла — 0,25 МПа(изб.).

Замкнутый контур охлаждения ПТ

Для обеспечения гарантийных показателей работы паровой турбины требуется организация двух систем охлаждения:

- смазочной системы ПТ;
- охлаждение воздуха генератора ПТ.

Охлаждающая жидкость в системах охлаждения – частично обессоленная вода. Номинальная температура охлаждающей воды для систем охлаждения ПТ 35°C.

После использования в системах маслоснабжения и генератора ПТ частично обессоленная вода собирается в емкости замкнутого контура охлаждения ПТ (10PGD10BB001). Для поддержания уровня запаса воды в емкости предусматривается его подпитка частично обессоленной водой от ВПУ. Циркуляцию охлаждающей воды в контуре охлаждения обеспечивают насосы циркуляционные замкнутого контура охлаждения ПТ (10PGD10AP001, 10PGD11AP001), которые подают ее в охладитель замкнутого контура охлаждения кожухотрубчатого типа (10PGD10AC001, 10PGD11AC001). Охлаждение частично обессоленной воды производится с помощью охлажденной оборотной воды.

Водоподготовительная установка

Установка химической водоподготовки предназначена для очистки исходной (циркуляционной) воды с получением:

- деминерализованной воды для подпитки котла-утилизатора и для промывки компрессора ГТ с максимальным расходом до 3,865 м³/час;
- частично обессоленной воды для заполнения и подпитки контура охлаждения ГТ с периодическим расходом до 1,5 м³/час.

Исходная вода проходит последовательно фильтрацию в механических фильтрах установки MF-01, где удаляются крупные включения размером более 200 мкм. Далее вода поступает в флокулятор MIX-02 на коагуляцию. Предварительно перед поступлением в флокулятор в обрабатываемую воду дозируется кислота от установки дозирования MX-19 и гипохлорид натрия

от МХ-22 для более эффективного прохождения последующих реакций обеззараживания и коагуляции.

Далее вода поступает на установку фильтрации F-03, где происходит частичное осветление в осветлительных фильтрах. Оставшиеся взвешенные вещества, бактерии и микробы затем удаляются в установке ультрафильтрации UF-04.

Осветленная вода после UF-04 собирается в баках осветленной воды TW-05, откуда насосами насосной станции питания P-04.3 подается в установку обратного осмоса первой ступени RO-06 (УОО-1).

В коллектор воды перед УОО-1 дозируется антискалант-1 от установки МХ-23 для ингибирования солеобразования на мембранах. Для периодического обеззараживания трубопроводов и мембран предусмотрено дозирование биоцида от установки дозирования МХ-24 и, в случае проскока свободного хлора, предусмотрено дозирование бисульфата натрия от установки дозирования МХ-25. Дозирование реагентов предусматривается пропорционально расходу воды.

На модуле УОО-1 поток воды проходит последовательно барьерные микрофильтры для защиты мембран от частиц, которые могут повредить полотно мембран. Затем насосом высокого давления вода подается в мембранный блок, где разделяется на два потока: пермеат-1 с пониженным содержанием, прошедшая селективный слой мембран и концентрат-1 – воду, не прошедшую мембранный слой и имеющую повышенное содержание солей и коллоидных частиц. Пермеат-1 собирается в баках частично обессоленной воды TW-07, концентрат-1 направляется в баки сбора концентрата TW-29. Из TW-29 концентрат-1 насосами P-30 подается на вход установки обратного осмоса «дожима» концентрата УОО-1 - RO-31 (УОО-3). Для ингибирования солеобразования на мембранах, в подающий трубопровод концентрата дозируется антискалант-2 от установки МХ-23.

Концентрат-3 от дожимных модулей УОО-3 отводится в баки-нейтрализаторы TN-17, пермеат-3 направляется в TW-05 на подмес к осветленной воде после УУФ.

Перед подачей пермеата-1 в TW-07 в поток обессоленной воды вводится гидроксид натрия (щелочь) от установки дозирования МХ-07 для коррекции pH и связывания остаточной свободной углекислоты. Часть пермеата-1 из баков TW-07 насосами насосной станции P-08 через установку УФ-обеззараживания UV-09 подается на установку обратного осмоса второй ступени RO-10 (УОО-2). Вода, не прошедшая мембранный слой – концентрат-2 собирается в общий коллектор и направляется в баки осветленной воды TW-05. Вода, прошедшая через селективный слой мембран – пермеат-2 от каждого модуля поступает далее на свой модуль установки электродеионизации EDI-11 (УЭДИ).

УЭДИ предназначена для глубокого обессоливания пермеата обратного осмоса до показателя электропроводности воды $\leq 0,2$ мкСм/см.

Электродеионизация проводится в специальном модуле EDI, который представляет собой сложную комбинацию из ионообменных смол, анион- и катионпроницаемых мембран, помещенных между анодом и катодом. Подаваемая вода распределяется на два потока. Первый поток, основная часть, проходит через каналы электродов, второй – через каналы очистки и концентрирования, представляющие собой слои катионита и анионита, разделенные между собой анионной и катионной мембранами. Эти смешанные слои задерживают соли, растворенные в исходной воде. Под воздействием электрического поля катионы направляются через катионитовую мембрану к катоду, а анионы – к аноду. Этот процесс ускоряется за счет катионной и анионной мембран и смешанного слоя ионообменных смол, так как возникает большой градиент концентраций из-за поглощения переносимых ионов смолой. Одновременно с процессами обмена и переноса ионов происходит процесс восстановления смол (регенерация). Этот процесс осуществляется за счет непрерывного образования на катоде и аноде ионов гидроксила и ионов гидроксония. Ионопроницаемые мембраны препятствуют проникновению катионов к катоду, а анионов к аноду. В результате чего все ионы концентрируются и выводятся из УЭДИ. Концентрат (рассол) УЭДИ

собирается в общий коллектор от всех модулей и направляется в баки частично обессоленной воды TW-07.

Дилуат УЭДИ (деминерализованная вода) направляется в баки деминерализованной воды TW-12, откуда насосами насосной станции Р-13 подается на подпитку котла-утилизатора. Также предусмотрена подача деминерализованной воды на промывку компрессора ГТУ. Подача осуществляется из напорного коллектора насосной станции Р-13.

Баки деминерализованной воды TW-12 оборудованы воздушниками-сорберами для предотвращения поглощения деминерализованной водой углекислоты из воздуха.

В случае проскока электропроводности в деминерализованной воде в работу включается установка деминерализации I-36. Установка представляет собой два нерегенерируемых фильтра смешанного действия (нФСД), заполненных катионитом и анионитом. На фильтрах происходит дообессоливание деминерализованной воды методом ионного обмена. Предусмотрена возможность рециркуляции деминерализованной воды из TW-12 через фильтры нФСД в случае ухудшения качества или отсутствия постоянного потребления.

Перед подачей деминерализованной воды на подпитку котла-утилизатора вода обрабатывается раствором аммиака от установки приготовления и дозирования МХ-26 для коррекции pH.

Для периодических промывок (CIP) мембранных установок предусмотрены:

- установка химической промывки УУФ CIP-14;
- установка химической промывки УОО CIP-15;
- установка химической промывки УЭДИ CIP-16.

Для промывок применяются щелочные моющие растворы для удаления органических и биологических отложений, а также кислотные моющие растворы для удаления минеральных отложений. Частота промывок определяется в процессе эксплуатации. Промывки производятся в ручном режиме. Образующиеся стоки направляют в баки нейтрализаторы TW-17.

Установка нейтрализации стоков ВПУ состоит из двух баков-нейтрализаторов TW-17, в которых собираются все стоки от физических и химических промывок УУФ, концентрат-3 от RO-31 и CIP промывок УУФ, УОО и УЭДИ. После наполнения одного из баков производится циркуляция и перемешивание купажа бака. В ходе циркуляции контролируется показатель pH стоков и при необходимости в поток вводится лимонная кислота от установки дозирования МХ-19 или гидроксид натрия от установки МХ-20.

В состав водоподготовки включены установки:

- приготовления и дозирования рабочего раствора тринатрийфосфата МХ-27 для предупреждения накипеобразования на поверхностях нагрева котла-утилизатора;
- приготовления и дозирования рабочего раствора карбогидразида МХ-28 для связывания кислорода в питательной воде котла-утилизатора;
- установка дозирования аммиака МХ-35 для pH-коррекции питательной воды котла-утилизатора.

Приготовление и дозирование растворов реагентов коррекционной обработки питательной и котловой воды

Для приготовления и дозирования растворов реагентов коррекционной обработки питательной и котловой воды предусмотрены комплектные станции дозирования реагентов:

установка приготовления и дозирования раствора аммиака NH_3 (МХ-26) - для приготовления 1% раствора аммиака и дозирования его в трубопровод деминерализованной воды для повышения pH питательной воды с целью защиты питательного тракта от коррозии;

- установка дозирования раствора аммиака NH_3 (МХ-35) для дозирования 1% раствора аммиака в барабан НД котла-утилизатора для связывания свободной углекислоты с целью защиты питательного тракта от углекислотной коррозии (повышение pH питательной воды);
- установка приготовления и дозирования 5% раствора тринатрийфосфата Na_3PO_4 (МХ-27) – для предупреждения отложений в барабане высокого давления котла-утилизатора.

Установки включают в себя емкости приготовления рабочих растворов, насосы перекачки, расходные емкости рабочих растворов и насосы-дозаторы.

Управление станциями приготовления рабочих растворов осуществляется аппаратчиком со шкафа управления, расположенного в реакгентной.

Индивидуальный тепловой пункт

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) предназначен для теплоснабжения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей главного корпуса. Размещается ИТП в отдельном помещении главного корпуса, по размещению на генеральном плане тепловой пункт является встроенным.

Источником теплоснабжения систем отопления и вентиляции проектируемых зданий и сооружений на объекте служит сетевая вода из существующих сетей ТЭЦ. Параметры сетевой воды из существующей сети в подающем трубопроводе в точке подключения: $P_1=0,5-0,8$ МПа(изб.), $T_1=100^\circ\text{C}$ в отопительный период, $T_1=60^\circ\text{C}$ в межотопительный период. Обратная сетевая вода подключается в существующую сеть с параметрами $P_2=0,005-0,2$ МПа(изб.), $T_2=57,5^\circ\text{C}$ в отопительный период и $T_2=40^\circ\text{C}$ в межотопительный период. Параметры сетевой воды приведены в соответствии с Техническими Условиями на подключения к существующим сетям, выданными Операционным директором (главным инженером) ЖТЭЦ ТОО „Kazakhmys Energy“ (Казахмыс Энерджи)» от 27.11.2025г.

Индивидуальный тепловой пункт обеспечивает теплоносителем следующие системы Главного корпуса:

- система отопления;
- система вентиляции;
- система горячего водоснабжения.

Системы отопления и вентиляции потребителей присоединены к тепловым сетям по зависимой схеме. Теплоноситель для систем отопления, и вентиляции – сетевая вода; для системы горячего водоснабжения - горячая вода ГВС.

Характеристики систем теплоснабжения.

1. Система отопления:

- давление в подающем/обратном трубопроводе – $0,44-0,74/0,35-0,65$ МПа(изб.);
- температура теплоносителя в подающем/обратном трубопроводе $80/55^\circ\text{C}$;
- расход воды на отопление $2,6 \text{ м}^3/\text{час}$;
- тепловая нагрузка 75 кВт .

2. Система вентиляции:

- давление в подающем/обратном трубопроводе – $0,44-0,74/0,26-0,52$ МПа(изб.);
- температура теплоносителя в подающем/обратном трубопроводе $95/55^\circ\text{C}$;
- расход воды на вентиляцию $50,1 \text{ м}^3/\text{час}$;
- тепловая нагрузка 2275 кВт .

3. Система горячего водоснабжения:

- давление в подающем/циркуляционном трубопроводе ГВС – $0,4/0,38$ МПа(изб.);
- температура теплоносителя в подающем/циркуляционном трубопроводе ГВС $60/45^\circ\text{C}$;
- расход горячей воды на нужды ГВС - $6,36 \text{ м}^3/\text{час}$;
- тепловая нагрузка 403 кВт ;
- давление водопроводной воды на приготовление горячей воды в систему ГВС – $0,5 \text{ МПа(изб.)}$

- температура водопроводной воды на приготовление горячей воды в систему ГВС 5°C.

Сетевая вода в системы теплоснабжения здания подается с помощью циркуляционных насосов соответствующего контура. Количество насосов в каждом контуре два: один рабочий, один резервный.

Погодное регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха в системе отопления производится регулирующим клапаном с электрическим приводом, получающим сигнал от датчика температуры наружного воздуха.

Поддержание заданной температуры теплоносителя в системе вентиляции производится регулирующим клапаном с электрическим приводом.

Если температура сетевой воды, поступающей в систему теплоснабжения превышает заданную – контроллер подает управляющий сигнал электрическому приводу на прикрытие регулирующего клапана. При этом расход сетевой воды подающего трубопровода уменьшается, а количество охлажденной обратной сетевой воды, поступающей из системы теплоснабжения, которая подмешивается в подающий трубопровод, увеличивается, снижая температуру до заданной. Если температура ниже заданной – на привод регулирующего клапана идет открывающий сигнал.

Приготовление горячей воды в систему ГВС осуществляется с помощью двух кожухотрубных теплообменников (10 SAG10 AC001 10 SAG11 AC001), один из которых - рабочий, один резервный. Для поддержания постоянной температуры горячей воды у точек водоразбора предусматривается циркуляционный насос (10 SAG30 AP001, 10 SAG31 AP001), обеспечивающий постоянное движение (циркуляцию) горячей воды по замкнутому контуру от водонагревателя до точек водоразбора. Наличие циркуляции экономит воду, повышает комфорт, а также предотвращает застой воды и образование осадка.

Работа ТП предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала в помещении ТП.

Блок обратной воды

Для обеспечения обратной циркуляционной водой парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ предусматривается строительство блока обратной воды (БОВ).

БОВ представляет собой замкнутый цикл оборота воды с ее очисткой, охлаждением и обработкой. Обратная вода используется в качестве холодоносителя для охлаждения продуктов, получаемых в процессе производства.

БОВ предназначен для обеспечения водой с необходимыми параметрами (по количеству, качеству, температуре и т.д.) основного технологического производства.

По степени обеспеченности подачи воды система обратного водоснабжения относится к I категории согласно п. 7.4 СНиП РК 4.01-02-2009.

Производительность блока обратной воды составляет - 6600 м³/ч;

Расчетные параметры обратной воды:

- температура охлажденной воды – 28°C;
- температура горячей воды – 38°C;
- давление охлажденной воды – 0,50 МПа;
- давление горячей воды – 0,30 МПа.

Схема блока обратной воды принимается одноконтурной.

Описание работы

После охлаждения продуктов в технологических аппаратах и оборудования технологических установок горячая обратная вода под остаточным давлением с температурой 38°C поступает на 3-секционную градирню GR-2601A/B/C общей производительностью 6600 м³/ч.

Тип градирни – вентиляторная. Воздух поступает вертикально через входное отверстие в нижнюю часть градирни, проходит через слой заполнителя сквозь поток воды, охлаждая его, и выбрасывается с высокой скоростью в атмосферу. Термические и конструктивные решения градирен, подбор материалов и составляющих производятся в соответствии с опросным листом и спецификацией.

Охлажденная на градирнях вода поступает в железобетонный резервуар градирни V-2601, объемом 1406 м³.

Во время периода морозов обязательным является использование обводной системы для обогрева воды перед ее подачей в резервуар. Запуск без применения обводной системы может привести к образованию льда. В режиме использования обводной системы камеры должны быть полностью защищены. Частичный обвод может привести к образованию льда. План обвода следует рассчитывать из полного потока, так чтобы в режиме обвода в камеру не поступала вода. Механизированные приводные жалюзи устанавливаются за входными отверстиями для воздуха в градирне. Во время зимнего периода эксплуатации они закрываются с целью избежать замерзания воды в градирне.

Охлажденная вода из резервуара градирни поступает в резервуар оборотной воды V-2602, объемом 532 м³.

Охлажденная вода из резервуара оборотной воды V-2602 подается на всас циркуляционных насосов оборотной воды P-2601A/B/C/D/E (3 рабочих, 2 резервных) производительностью каждый 2317 м³/ч и подается потребителям с напором 0,55 МПа. Тип насосов – центробежные.

Для поддержания допустимого уровня концентрации солей в оборотной воде, которая может увеличиваться по мере испарения воды на градирнях, производится продувка путем сброса оборотной воды.

Для восполнения потерь оборотной воды на БОВ (испарение, каплеунос и продувка) предусмотрена подача подпиточной воды.

Подпитка оборотной системы осуществляется из от трубопровода исходной воды предприятия.

Для подпитки оборотной системы исходная вода подается в резервуар оборотной воды V-2602 от одноименных сетей предприятия.

Для очистки подпиточной воды от взвешенных веществ на трубопроводе перед резервуаром оборотной воды V-2602 предусмотрен сетчатый фильтр с автоматической промывкой F-2602. Производительность фильтра до 138 м³/ч. Степень очистки 200 мкм. Максимальное рабочее давление 0,20 МПа. Эксплуатация и цикл очистки фильтра контролируется с помощью программируемого логического контроля (PLC). Дифференциальный переключатель давления измеряет перепад давления и когда он достигает заранее заданного значения, начинается процесс самоочистки. Время процесса самоочистки около 25 секунд.

Для очистки оборотной воды от взвешенных веществ охлажденная оборотная вода в количестве 5% от общего расхода, подаваемого насосами P-1901A/B/C/D/E на охлаждение технологического оборудования и аппаратов, направляется на сетчатые фильтры с автоматической промывкой F-2601A/B.

Для боковой фильтрации оборотной воды применяются сетчатые фильтры с автоматической промывкой. Общая производительность фильтров 350 м³/ч. Степень очистки 100 мкм. Максимальное рабочее давление 0,50 МПа.

Эксплуатация и цикл очистки фильтра контролируется с помощью программируемого логического контроля (PLC). Дифференциальный переключатель давления измеряет перепад давления и когда он достигает заранее заданного значения, начинается процесс самоочистки. Время процесса самоочистки около 25 секунд.

После фильтрования на сетчатых фильтрах F-2601A/B оборотная вода под остаточным напором поступает в резервуар оборотной воды V-2602.

Для предотвращения биологического обрастания, образования отложений и коррозии теплообменного оборудования и трубопроводов предусмотрена установка реагентной обработки воды.

Для обработки оборотной воды рекомендуются следующие реагенты:

- дисперсант;
- ингибитор биоотложений;
- ингибитор коррозии.

Одновременное применение реагентов противодействует коррозии, усиливает биодиспергирующее действие в отношении микробиологических отложений и препятствует образованию отложений в зонах повышенных температур и зон с замедленной циркуляцией.

При первоначальных обработках оборотной воды необходимы ударные дозы реагентов. При достижении заданных показателей реагент дозируется гораздо в меньших количествах. Дозы реагентов уточняются при рабочем проектировании в зависимости от качества подпиточной и оборотной воды.

Реагенты подаются установкой реагентной обработки WRT-2601, в состав которой входят:

- установка напорного дозирования дисперсанта RDI-2601,
- установка напорного дозирования ингибитора биоотложений RDI-2602,
- установка напорного дозирования ингибитора коррозии RDI-2603.

Каждая установка напорного дозирования состоит из расходной емкости с реагентом объемом 1000 л и двух дозирующих насосов (1 рабочий, 1 резервный).

Запас реагентов хранится на складе реагентов, титул 27

Из установок напорного дозирования соответствующими дозирующими насосами реагенты подаются по отдельным трубопроводам в резервуар градилен.

4.7 Данные о трудоемкости изготовления продукции

Проектируемая установка не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. Технологические процессы приняты с внедрением последних достижений науки и техники, применением наиболее совершенного оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов.

Затраты рабочего времени производственного и обслуживающего персонала на производство продукции (выработку электроэнергии и водяного пара высокого давления) — это время на периодическое обследование работающего оборудования, выполнение отбора и анализа проб для контроля качества обессоленной, питательной воды и вырабатываемого пара, пополнение запаса реагентов, периодическое приготовление рабочих растворов реагентов, мелкие ремонты и т.д.

4.8 Механизация технологических процессов

Основные решения по механизации трудоемких работ, принятые в проекте, предусматривают максимальное использование передвижных подъемно-транспортных средств и минимальное использование ручного труда.

К трудоемким работам на объекте, которые требуют механизации относятся:

- механизация работ при текущем обслуживании оборудования;
- механизация работ при замене оборудования;
- механизация работ при ремонте оборудования.

Предусмотренная проектом компоновка оборудования, обеспечивает использование для ремонта узлов оборудования и арматуры передвижные грузоподъемные средства (автопогрузчики, телескопические подъемники), мобильные пневмоколесные краны, стационарные грузоподъемные механизмы, а также устройства и средства «малой» механизации - (мобильные тележки и кран-тележки, рычажные лебедки, тали).

По отдельным объектам данного проекта предусмотрены следующие решения.

В закрытом помещении зала газовой турбины установлена комплектная газотурбинная установка типа «SGT-800» фирмы «SIEMENS». В соответствии предложением указанной фирмы в объем комплектной поставки включена кран-балка грузоподъемностью 8 т, которая обеспечивает монтажно-демонтажные операции по извлечению турбинного блока из комплектного шкафного укрытия турбины и последующий монтаж в исходное положение. Компоновочные решения здания предусматривают ворота и проезд с усиленным покрытием непосредственно к раздвижным воротам шкафного укрытия в зону действия указанной кран-балки. Для замены генератора турбины компоновочные решения предусматривают свободную зону длиной 6,3 м от шкафного укрытия турбины до стены здания, которая обеспечивает использования специального мобильного приспособления фирмы «SIEMENS». Аренда указанного приспособления должна предусматривать договором с сервисным центром «SIEMENS» на выполнение работ по сервисному обслуживанию газотурбинной установки.

Для обслуживания вспомогательного оборудования и обеспечения ремонтных работ в отделении газовой турбины предусмотрены кран-балки в осях А-Е и 5-6 и в осях А-Д и 9-11. Грузоподъемность кранов – 5т. Верх крюка – отм. +5,000. Управление – с пола. Для обслуживания кранов в торце подкранового пути предусмотрены площадки. Краны передвигаются по рельсам, находящимся на неподвижных опорах. Для подъема грузов используется электрический тельфер.

В объем комплектной поставки котла-утилизатора включена кран-балка грузоподъемностью 8 т, которая обеспечивает монтажно-демонтажные операции по извлечению турбинного блока из комплектного шкафного укрытия турбины и последующий монтаж в исходное положение.

Для обслуживания барабанов котла-утилизатора предусмотрена электрическая таль на монорельсе грузоподъемностью 1т (по оси КУ). Отметка верхней точки крюка +28,500. Управление с площадки обслуживания котла-утилизатора на отм. +20,000.

В закрытых помещениях блока водоподготовки и блока воздушных компрессоров к трудоемким работам относится выполнение грузоподъемных операций при установке и ремонте насосного, фильтровального, компрессорного оборудования.

В отделении водоподготовительной установки предусмотрен кран мостовой однобалочный грузоподъемностью 5 т в осях 1-3 и Б-П. Верх крюка – на отм. +5,000. Управление краном – с пола. В торце подкранового пути предусмотрена площадка обслуживания для крана.

Для обслуживания паровой турбины предусматривается монтаж мостового крана. Грузоподъемность крана: 32т – главный крюк, 10т – вспомогательный крюк.

Движение вдоль буквенных осей отделения паровой турбины (опирание по осям Ж и П). Ширина пролета – 36м. Отметка верхней точки крюка - +15,000.

Управление крана – из кабины машиниста. Площадка обслуживания предусматривается по балке мостового крана. Класс нагружения по ГОСТ 34017-2016 – Q2.

В соответствии с «Инструкция по проектированию организации и механизации ремонта оборудования, зданий и сооружений на тепловых электростанциях» (ВСН-22-80), п.4.5. «Для

проведения испытаний основных мостовых кранов в пределах первых пролетов турбинного отделения I очереди необходимо предусматривать анкер для крепления гидродинамометра).

По блоку дожимных компрессоров, которые поставляются в блочно-модульном исполнении выполнение грузоподъемных операций при ремонтах предусмотрено использование автопогрузчика грузоподъемностью 12 т и мобильного крана типа "LTM-1070" номинальной грузоподъемностью до 70 т с гидравлической телескопируемой стрелой длиной до 50 м, удлинителем стрелы и комплектом противовесов. Эта мобильная техника должна арендоваться Заказчиком на период выполнения ремонтных работ

В закрытых помещениях блока оборотной воды трудоемким работам относится выполнение грузоподъемных операций при установке и ремонте насосного и фильтровального оборудования и арматуры. Для загрузки-выгрузки оборудования в помещении насосной предусмотрен кран опорный электрический грузоподъемностью 1т. В помещении венткамеры предусмотрены тали ручные грузоподъемностью 0,5 т.

4.9 Состав и обоснование применяемого оборудования

Выбор проектируемого оборудования осуществлялся в соответствии с требованиями технологии, изложенными в опросных листах и содержащих следующие сведения:

- назначение оборудования;
- требуемая производительность (мощность);
- рабочие параметры;
- состав рабочей среды;
- рекомендации по конструкции аппаратов и оборудования;
- рекомендации по материальному оформлению;
- эскизы аппаратов с указанием рабочих условий.

Техническая характеристика и показатели режима работы технологического оборудования приведены в таблице 4.9.1

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
Отделение Газотурбинной установки					
ГТУ	Газотурбинная установка в составе: 1. Газовая турбина типа SGT-800 производства Siemens Energy AB модульной конструкции 2. Электродгенератор мощностью типа AMS 1400LC 4L BS 3. Главное распределительное устройство 4. Пусковой трансформатор 5. Понижающий трансформатор 6. Распределительное устройство собственных нужд 7. Релейная защита и автоматика электрооборудования вспомогательное оборудование 8. Установка маслоснабжения	1	Помещение	Выработка электроэнергии	Производительность 57 МВт
Замкнутый контур подогрева ГТ	Емкость подземная замкнутого контура подогрева ГТ	1		Подогрев теплоносителя - водного раствора этиленгликоля 55% для системы антиобледенения	$V_{ном}=20 \text{ м}^3$; $D_{вн}=2400 \text{ мм}$; $L=4850 \text{ мм}$ Рабочая среда – водный раствор этиленгликоля 55%, частично обессоленная вода
	Емкость замкнутого контура подогрева ГТ	1		воздуха ГТ и системы вентиляции воздуха ГТ.	$V_{ном}=8 \text{ м}^3$; $D_{вн}=2000 \text{ мм}$; $H_{цпл}=1800 \text{ мм}$ Рабочая среда – водный раствор этиленгликоля 55%, частично обессоленная вода

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
	Подогреватель замкнутого контура подогрева системы антиобледенения воздуха ГТ	1			Рабочая среда – водный раствор этиленгликоля 55%, частично обессоленная вода $G_{\text{номинал}}=45,5$ т/ч; $P_{\text{раб}}=0,56 \rightarrow 0,51$ МПа(изб.) $T_{\text{раб}}=33,8 \rightarrow 80^{\circ}\text{C}$ Рабочая среда – сетевая вода $G_{\text{номинал}}=26,7$ т/ч; $P_{\text{раб}}=0,85 \rightarrow 0,8$ МПа(изб.) $T_{\text{раб}}=110 \rightarrow 57,5^{\circ}\text{C}$
	Насос циркуляционный замкнутого контура подогрева системы антиобледенения воздуха ГТ	2			$G_{\text{ном}}=44,8$ т/ч; $H_{\text{ном}}=55,8$ м вод.ст.; $W=15$ кВт Рабочая среда – водный раствор этиленгликоля 55%
	Подогреватель замкнутого контура подогрева системы вентиляции воздуха ГТ	1			Рабочая среда – водный раствор этиленгликоля 55%, частично обессоленная вода $G_{\text{номинал}}=44,8$ т/ч; $P_{\text{раб}}=0,56 \rightarrow 0,51$ МПа(изб.) $T_{\text{раб}}=33,8 \rightarrow 80^{\circ}\text{C}$; $Q=904$ кВт Рабочая среда – сетевая вода $G_{\text{номинал}}=32,6$ т/ч; $P_{\text{раб}}=0,9 \rightarrow 0,85$ МПа(изб.) $T_{\text{раб}}=100 \rightarrow 57,5^{\circ}\text{C}$
	Насос циркуляционный замкнутого контура подогрева системы вентиляции воздуха ГТ	2			$G_{\text{ном}}=44,0$ т/ч; $H_{\text{ном}}=55,8$ м вод.ст.; $W=15$ кВт Рабочая среда – водный раствор этиленгликоля 55%
Замкнутый контур охлаждения ГТ	Емкость замкнутого контура охлаждения ГТ вертикальная цилиндрическая	1		Охлаждение систем: - маслосистемы ГТ; - генератора ГТ.	$V_{\text{ном}}=25$ м ³ ; $D_{\text{вн}}=2800$ мм; $H_{\text{цил}}=3000$ мм Рабочая среда – частично обессоленная вода

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол. шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
	Охладитель замкнутого контура охлаждения ГТ	1			Рабочая среда – частично обессоленная вода $G_{\text{номинал}}=209,8 \text{ т/ч};$ $P_{\text{раб}}=0,68 \rightarrow 0,63 \text{ МПа(изб.)}$ $T_{\text{раб}}=44,6 \rightarrow 36^{\circ}\text{C}$ Рабочая среда – циркуляционная вода $G_{\text{номинал}}=209,8 \text{ т/ч};$ $P_{\text{раб}}=0,38 \rightarrow 0,33 \text{ МПа(изб.)}$ $T_{\text{раб}}=28 \rightarrow 36,6^{\circ}\text{C}$
	Насос циркуляционный замкнутого контура подогрева системы вентиляции воздуха ГТ	2			$G_{\text{ном}}=44,0 \text{ т/ч}; N_{\text{ном}}= 55,8 \text{ м вод.ст.}; W=15 \text{ кВт}$ Рабочая среда – частично обессоленная вода
Отделение котла-утилизатора					
КУ	Котел-утилизатор	1	Помещение	Утилизация тепла дымовых газов от ГТУ путем выработки водяного пара высокого и низкого давления из питательной воды	$D_{\text{пара}} = 64,18 \text{ т/ч};$ $P_{\text{раб}}=7,673 \text{ МПа(изб.)};$ $T_{\text{раб}}=540^{\circ}\text{C}$ $D_{\text{пара}} = 13,12 \text{ т/ч};$ $P_{\text{раб}}=0,523 \text{ МПа(изб.)};$ $T_{\text{раб}}=251,2^{\circ}\text{C}$
	Насос питательный	2		Подача питательной воды в барабан высокого давления	$G_{\text{ном}}=77,3 \text{ т/ч}; N_{\text{ном}}=923 \text{ м вод.ст.}$ $W=355 \text{ кВт}$
	Насос рециркуляции	1		Рециркуляция конденсата через подогреватель котла-утилизатора	$G_{\text{ном}}=17,74 \text{ т/ч};$ $N_{\text{ном}}=107,2 \text{ м вод.ст.}$ $W=11 \text{ кВт}$
	Дымовая труба	2		Удаление и рассеивание дымовых газов от котла-утилизатора	Внутренний диаметр - 3100 мм, высота 45 м.
	Расширитель непрерывной и периодической продувки	1		Отвод и разделение продувочной воды котла на пар и воду образующейся из продувочной воды паровых котлов	

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
Отделение паровой турбины					
ПТУ	Паровая турбинная установка конденсационная в составе: Паровая турбина типа Электродвигатель мощностью Главное распределительное устройство Конденсатор паровой турбины Охладитель пара уплотнения в комплекте с вытяжными вентиляторами Установка маслоснабжения	1	Помещение	Выработка электроэнергии	Производительность 25 МВт
	Насос конденсата	2	Помещение	Подача конденсата от конденсатора в котел-утилизатор	$G_{ном}=77,3$ т/ч; $H_{ном}=250$ м вод.ст. $W=90$ кВт
Замкнутый контур охлаждения ПТ	Емкость замкнутого контура охлаждения ПТ вертикальная	1		Охлаждение систем: - маслосистемы ПТ; - генератора ПТ.	$V_{ном}=25$ м ³ ; $D_{вн}=2800$ мм; $H_{цпл}=3000$ мм Рабочая среда – частично обессоленная вода
	Охладитель замкнутого контура охлаждения ПТ	1			Рабочая среда – частично обессоленная вода $G_{номинал}=265,0$ т/ч; $P_{раб}=0,71 \rightarrow 0,66$ МПа(изб.) $T_{раб}=35,7 \rightarrow 32^{\circ}\text{C}$ Рабочая среда – циркуляционная вода $G_{номинал}=265,0$ т/ч; $P_{раб}=0,38 \rightarrow 0,33$ МПа(изб.) $T_{раб}=28 \rightarrow 31,8^{\circ}\text{C}$

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
	Насос циркуляционный замкнутого контура охлаждения ПТ	2			$G_{\text{ном}}=265 \text{ т/ч}$; $H_{\text{ном}}=71 \text{ м вод.ст.}$; $W=55 \text{ кВт}$ Рабочая среда – частично обессоленная вода
Водоподготовительная установка					
MF-01	Установка механической фильтрации	1	Помещение	Удаление крупных включений размером более 200 мкм	$Q=18 \text{ м}^3/\text{ч}$; $s=200 \text{ мкм}$
	Фильтр самопромывной дисковый	2			
MIX-02	Флокулятор трубчатый двухрядный	1		Смешивание реагентов в процессе коагуляции	$Q=18 \text{ м}^3/\text{ч}$
F-03	Установка фильтрации	1		Частичное осветление воды	Загрузка – песок, $Q=18 \text{ м}^3/\text{ч}$ $Q=100 \text{ м}^3/\text{ч}$; $P=50 \text{ кПа}$
	Фильтр осветлительный	2			
	Воздуходувка	1			
UF-04	Установка ультрафильтрации	2		Удаление взвешенных веществ, бактерий и микробов	$Q=16 \text{ м}^3/\text{ч}$ $Q=50 \text{ м}^3/\text{ч}$; $P=80 \text{ кПа}$, $N=3 \text{ кВт}$
	Мембрана 80 м^2	4			
	Воздуходувка	1			
TW-05	Бак осветленной воды	2		Накопление запаса осветленной воды	$V=20 \text{ м}^3$
P-04.1	Насосная станция промывки установки ультрафильтрации (УУФ)	1		Промывка осветленной водой мембран ультрафильтрации	$Q=40 \text{ м}^3/\text{ч}$, $P=0,3 \text{ МПа(изб.)}$; $N=5,5 \text{ кВт}$
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			
P-04.2	Насосная станция промывки установки фильтрации (УФ)	1		Промывка осветленной водой осветлительных фильтров	

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			Q=20 м³/ч, P=0,3 МПа(изб.), N=4,0 кВт
P-04.3	Насосная станция питания УОО-1	1		Подача осветленной воды на установку обратного осмоса первой ступени RO-06	
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			Q=16 м³/ч, P=0,3 МПа (изб.), N=3,0 кВт
RO-06	Установка обратного осмоса первой ступени (УОО-1)	2		Очистка осветленной воды, получение частично обессоленной воды	
	Насос вертикальный многоступенчатый	1			Q=20 м³/ч, P=0,8 МПа(изб.), N=7,5 кВт
	Мембранный корпус (4 мембраны)	3			Q=13 м³/ч
TW-07	Бак частично обессоленной воды			Накопление запаса частично обессоленной воды	V=20 м³
P-08	Насосная станция питания УОО-2	1		Подача частично обессоленной воды на установку УФ-обеззараживания, затем на установку обратного осмоса второй ступени RO-10	
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			Q=11 м³/ч, P=0,3 МПа(изб.); N=1,5 кВт
P-08.1	Насосная станция подпитки контура охлаждения ГТУ	1		Подача частично обессоленной воды из бака TW-07 в коллектор	
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			Q=10 м³/ч, P=0,6 МПа, N=3,0 кВт

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
UV-09	Установка УФ-обеззараживания	1		Очистка частично обессоленной воды от бактерий, вирусов и грибов с помощью ультрафиолетового излучения	$Q=2 \times 11 \text{ м}^3/\text{ч}$, $25 \text{ МДж}/\text{см}^2$; $N=0,8+0,25 \text{ кВт}$
RO-10	Установка обратного осмоса второй ступени (УОО-2)	2		Очистка частично обессоленной воды	
	Насос вертикальный многоступенчатый	1			$Q=9 \text{ м}^3/\text{ч}$, $P=1,6 \text{ МПа(изб.)}$; $N=7,5 \text{ кВт}$
	Мембранный корпус (3 мембраны)	3			$Q=9 \text{ м}^3/\text{ч}$
EDI-11	Установка электродеионизации	2		Глубокое обессоливание пермеата после установки обратного осмоса второй ступени до показателя электропроводности воды $\leq 0,2 \text{ мкСм}/\text{см}$.	$Q=9 \text{ м}^3/\text{ч}$, $N=8 \text{ кВт}$
TW-12	Бак деминерализованной воды			Накопление запаса еминерализованной воды	$V=100 \text{ м}^3$; Нерж.ст.
P-13	Насосная станция деминерализованной воды	1		Подача деминерализованной воды из бака TW-12 в установку деминерализации (нФСД)	
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			$Q=8 \text{ м}^3/\text{ч}$, $P=0,6 \text{ МПа(изб.)}$; $N=3,0 \text{ кВт}$
TN-17	Бак-нейтрализатор	2		Сбор стоков от физических и химических промывок	$V=20 \text{ м}^3$; ПП, с коническим днищем
P-18	Насосная станция нейтрализации	1		Циркуляция и перемешивание купажа бака-нейтрализатора	
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			$Q=20 \text{ м}^3/\text{ч}$, $P=0,6 \text{ МПа(изб.)}$; $N=4,0 \text{ кВт}$

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
TW-29	Бак сбора концентрата УОО-1	1		Собор концентрата от установки обратного осмоса первой ступени	V=10 м³; ПП
P-30	Насосная станция питания УОО-3	1		Подача концентрата от TW-29 в установку дожимного обратного осмоса RO-31	
	Насос вертикальный многоступенчатый	2			Q=6 м³/ч, P=0,3 МПа(изб.), N=1,1 кВт
RO-31	Установка обратного осмоса дожима концентрата УОО-1 (УОО-3)	2		Очистка концентрата после установки обратного осмоса первой ступени	
	Насос вертикальный многоступенчатый Мембранный корпус (2 мембраны)	2			Q=8 м³/ч, P=0,9 МПа(изб.); N=4,0 кВт Q=2,6 м³/ч
I-36	Установка деминерализации воды (нФСД)	1		Дообессоливание деминерализованной воды методом ионного обмена в случае проскока электропроводности в деминерализованной воде	
	Фильтр ионообменный Воздуходувка	2 1			Ø=600мм (FRP) Q=35 м³/ч; P=40 кПа(изб.), N=1,1 кВт
MX-19	Установка дозирования лимонной кислоты	1		Обработка исходной воды для коррекции pH; хим. промывка УУФ; на нейтрализацию стоков ВПУ	
	Емкость рабочая	2			V=1000 л, материал - углеродистая сталь
	Насос дозировочный мембранный	4			Q=2 л/ч, P=0,6 МПа(изб.)
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=10 л/ч, P=0,5 МПа(изб.)

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
MX-20	Установка дозирования гидроксида натрия (щелочи)			Обработка частично обессоленной воды для повышения гидратной щелочности; для нейтрализации стоков ВПУ; для химической промывки УУФ	
	Емкость рабочая	2			V=1000 л, материал - ПЭ
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=2л/ч; P=0,5МПа(изб.)
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=2л/ч; P=0,5МПа(изб.)
MX-21	Установка дозирования гипохлорита натрия (щелочи)			Обработка биоцидом: - исходной воды; - воды перед установкой обратного осмоса первой ступени. Хим. промывка УУФ	
	Емкость рабочая	2			V=1000 л, материал - ПЭ
	Насос рециркуляционный	2			Q=5м³/ч
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=2л/ч; P=0,5МПа(изб.)
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=80л/ч; P=0,5МПа(изб.)
MX-22	Установка приготовления и дозирования коагулянта	1		Дозирование в исходную воду коагулянта	
	Емкость рабочая	2			V=1000 л, материал - ПЭ
	Насос рециркуляционный	2			Q=5 м³/ч
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=2 л/ч, P=0,5 МПа(изб.)
MX-23	Установка дозирования антискаланта-1	1		Обработка воды антискалантом перед установкой обратного осмоса УОО-1	
	Емкость рабочая	1			V=100 л, материал - ПЭ

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
	Насос-дозатор мембранный	2			Q=2 л/ч, P=0,5 МПа(изб.)
MX-24	Установка дозирования биоцида	1		Обработка воды биоцидом перед установкой обратного осмоса УОО-1	
	Емкость рабочая	1			V=200 л, материал - ПЭ
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=3 л/ч, P=0,5 МПа(изб.)
MX-25	Установка дозирования бисульфита натрия			Обработка воды бисульфита натрия перед установкой обратного осмоса УОО-1	
	Емкость рабочая	1			V=100 л, материал - ПЭ
	Насос-дозатор мембранный	2			Q=2 л/ч, P=0,5 МПа(изб.)
MX-26	Установка приготовления и дозирования раствора аммиака	1		Приготовление раствора аммиака и дозирование в деминерализованную воду	
	Емкость рабочая	2			V=2000 л, материал - ПЭ
	Емкость дозировочная	2			V=200 л, материал - ПЭ
	Насос рециркуляции	2			Q=5 м³/ч
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=2 л/ч, P=0,5 МПа(изб.)
	Насос бочковой для перекачки раствора	1			
MX-27	Установка приготовления и дозирования раствора тринатрийфосфата Na ₃ PO ₄	1		Приготовление раствора тринатрийфосфата и дозирование в барабан ВД котла-утилизатора	
	Емкость приготовления рабочего раствора с мешалкой	2			V=500 л, материал - ПЭ
	Емкость рабочего раствора	2			V=200 л, материал - ПЭ
	Насос перекачки	2			Q=2 м³/ч
	Насос дозировочный мембранный	2			Q=10 л/мин

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
MX-32	Установка дозирования антискаланта-2	1		Обработка воды антискалантом перед установками обратного осмоса	V=100 л, материал - ПЭ Q=2 л/ч, P=0,5 МПа(изб.)
	Емкость рабочая	2			
	Насос дозировочный мембранный	2			
MX-35	Установка дозирования раствора аммиака	1		Дозирование раствора аммиака в барабан НД котла-утилизатора	V=100 л, материал - ПЭ Q=10 л/мин, P=0,6 МПа(изб.)
	Емкость рабочая	2			
	Насос дозировочный мембранный	2			
CIP-14	Установка химической промывки УУФ	1		Для периодических химических промывок (CIP) мембранных установок (УУФ)	V=2000 л, материал - ПЭ N=19 кВт Q=6 м³/ч
	Емкость рабочая	1			
	Нагреватель	1			
	Насос перекачки	1			
CIP-15	Установка химической промывки УОО	1		Для периодических химических промывок (CIP) мембранных установок (УОО)	Q=10 м³/ч, V _{емк} = 2000 л V=2000 л, материал - ПЭ N=19 кВт Q=10 м³/ч
	Емкость рабочая	1			
	Нагреватель	1			
	Насос перекачки	1			
CIP-16	Установка химической промывки УЭДИ	1		Для периодических химических промывок (CIP) мембранных установок (УЭДИ)	Q=10 м³/ч, V _{емк} = 2000 л V=2000 л, материал - ПЭ N=19 кВт Q=10 м³/ч
	Емкость рабочая	1			
	Нагреватель	1			
	Насос перекачки	1			
Блок оборотной воды					
GR-2601A/B/C	Вентиляторная градирня оборотной воды	1 3-х секцион-ная	Наружная площадь		

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
P-2601A/B/C/D/E	Циркуляционный насос обратной воды	5 3- раб 2-рез	Закрытое помещение	Циркуляция обратной воды	Напор: до 50 м вод.ст. Производительность – 2317 м³/час Состав среды: вода. Траб=28°C Потребляемая мощность – 600 кВт
WRT-2601	Установка реагентной обработки воды в составе:	1 комплект	Закрытое помещение		
RDI-2601	Установка напорного дозирования дисперсанта	1	Закрытое помещение	Установка предназначена для дозирования дисперсанта и включает в себя: - 2 дозирующих насоса (1 раб., 1 рез.); - емкость хранения и дозирования реагента	Напор: до 50 м вод.ст. Производительность – 1,2 л/час Потребляемая мощность – 0,25 кВт Емкость объемом – 1 м³
RDI-2602	Установка напорного дозирования ингибитора биоотложений	1		Установка предназначена для дозирования ингибитора биоотложений и включает в себя: - 2 дозирующих насоса (1 раб., 1 рез.); - емкость хранения и дозирования реагента	Напор: до 50 м вод.ст. Производительность – 2,0 л/час Потребляемая мощность – 0,5 кВт Емкость объемом – 1 м³
RDI-2603	Установка напорного дозирования ингибитора коррозии	1		Установка предназначена для дозирования ингибитора коррозии и включает в себя: - 2 дозирующих насоса (1 раб., 1 рез.); - емкость хранения и дозирования реагента	Напор: до 50 м вод.ст. Производительность – 2,14 л/час Потребляемая мощность – 0,5 кВт Емкость объемом – 1 м³

Таблица 4.9.1

№ по технологической схеме	Наименование оборудования	Кол., шт.	Расположение	Назначение оборудования	Техническая характеристика
P-2602	Насос бочковый переносной для откачки из тары	1	Закрытое помещение	Перекачка реагентов из привозной тары в емкости	Напор: до 50 м вод.ст. Производительность – 70 л/мин. Потребляемая мощность – 1,1 кВт
Z-2601A/B	Щитовый затвор	2	Наружная площадка Бассейн-градирни	Перекрытие потока оборотной воды между резервуаром градирни и резервуаром оборотной воды	Потребляемая мощность – 1,1 кВт
F-2601A/B	Фильтр оборотной воды	2 1 раб., 1 рез.	Закрытое помещение	Фильтрация 5% от расхода оборотной воды	D=600 мм, H=2630 мм P _{раб} =0,5 МПа, T _{раб} =28 °C
F-2602	Фильтр подпиточной воды	1	Закрытое помещение	Фильтрация подпиточной воды	D=300 мм, H=1800 мм P _{раб} =0,2 МПа, T _{раб} =5-20 °C

4.10 Компонувочные решения

Проектируемые объекты строительства ПГУ размещаются на площадке размером ~260x265 м.

Компоновка объектов и технологического оборудования проектируемой ПГУ выполнена с учетом противопожарных разрывов между проектируемыми объектами и оборудованием, кратчайших технологических связей, удобства обслуживания и ремонта оборудования, безопасности их эксплуатации. Все разрывы между объектами и оборудованием приняты в соответствии с нормами и правилами техники безопасности и пожарной безопасности.

Все оборудование расположено на площадке отдельными блоками и узлами

Газотурбинная установка

Газотурбинная установка размещается в закрытом отапливаемом помещении главного корпуса в осях А-Е; 5-11, площадь помещения 1136,6 м². Высота помещения 32 м. Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

В помещении газотурбинной установки также размещено оборудование замкнутого контура подогрева ГТ.

Котел-утилизатор

Котел-утилизатор со вспомогательным оборудованием располагается в котельном помещении в осях Ж-П; 5-9, площадь помещения 1053,1 м². Высота помещения 32 м. Категория помещения – Г.

В котельном помещении размещены питательные и рециркуляционные насосы, оборудование для непрерывной и периодической продувки котла-утилизатора, оборудование замкнутого контура охлаждения ГТ.

Паротурбинная установка

Отделение паровой турбины расположено в осях Ж-П; 10-16, площадь помещения 1098,8 м². Высота помещения 32 м. Категория помещения – В2.

Оборудование паровой турбины размещено в двух уровнях:

- на отм. 0.000 - установка маслоснабжения конденсационной турбины; конденсатор поверхностный ПТ;
- на отм 7.000 - паровая турбина;

Водоподготовительная установка

Оборудование водоподготовительной установки размещается в осях Б-П; 1-4.

Фильтровальное отделение размещается в отдельном отапливаемом помещении в осях Д-Л; 1-4, включает следующее оборудование:

- установка механической фильтрации;
- осветлительные фильтры;
- установка ультрафильтрации;
- установка УФ-обеззараживания;
- установка обратного осмоса первой ступени (УОО-1);
- установка обратного осмоса второй ступени (УОО-2);
- установка обратного осмоса дожима концентрата УОО-1 (УОО-3);
- насосные станции питания;
- установки химической промывки СІР-14, СІР-15, СІР-16.

Площадь фильтровального отделения 499,4 м². Высота помещения от 7,8 до 9,8 м. Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Реагентное хозяйство

Реагентное хозяйство размещается в отдельных отапливаемых помещениях в осях Л-П; 1-4, включает следующие установки:

- помещение с установкой приготовления и дозирования раствора аммиака МХ-26 и установкой дозирования раствора аммиака МХ-35. Оборудование в помещении выгорожено отбортовкой 300 мм, предотвращающей аварийные разливы реагента;
- помещение с установкой дозирования гидроксид натрия (щелочи) МХ-20 и установкой дозирования гипохлорита натрия МХ-21. Каждая из установок выгорожена отбортовкой 300 мм, предотвращающей аварийные разливы реагента;
- помещение с установкой приготовления и дозирования раствора тринатрийфосфата. Помещение оборудовано площадкой для удобного доступа персонала к оборудованию для его обслуживания;
- помещение с установкой дозирования лимонной кислоты МХ-19 и установкой приготовления и дозирования коагулянта МХ-22. Оборудование установки МХ-22 в помещении выгорожено отбортовкой 300 мм, предотвращающей аварийные разливы реагента, установка дозирования лимонной кислоты МХ-19 оборудована площадкой для удобного доступа персонала к оборудованию для его обслуживания.

Все помещения реагентного хозяйства имеют категорию по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Тепловой пункт

Тепловой пункт размещается в отдельном помещении главного корпуса в осях Н-П; 5-6. По размещению на генеральном плане тепловой пункт является встроенным. Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Блок оборотной воды, поз.26 на ГП

В состав блока оборотного воды входят:

- 26.1 – градирни вентиляторные;
- 26.2 – насосная блока оборотного воды.

Оборудование блока оборотной воды расположено в помещении насосной блока оборотного воды(26.2) и на открытом воздухе рядом со зданием (26.1).

На открытой площадке, возле насосной блока оборотного воды, расположена 3-х секционная градирня GR-2601A/B/C (26.1) производительностью 6600 м³/ч, мощностью 3х132 кВт. Градирня устанавливается на железобетонный резервуар градирни V-2601 с резервуаром оборотной воды V-2602.

В здании насосной блока оборотной воды (тит.26.2) расположено следующее оборудование:

- циркуляционные насосы оборотной воды P-2601A/B/C/D/E (3 рабочих, 2 резервных.) производительностью 2316,7 м³/ч, напором 0,5 МПа, мощностью 600кВт каждый;
- фильтры оборотной воды F-2601A/B(1 рабочий, 1 резервный) производительностью 350 м³/ч;
- фильтр подпиточной воды F-2602 производительностью 138 м³/ч;
- Установка реагентной обработки воды WRT-2601 с установками напорного дозирования дисперсанта RDI-2601, ингибитора биоотложений RDI-2602, ингибитора коррозии RDI-2603.

Межцеховые коммуникации

Трасса проектируемых трубопроводов выбрана с учетом решений генерального плана и из условия минимизации протяженности трубопроводных эстакад.

Проектируемые трубопроводы межцеховых технологических коммуникаций и тепловых сетей прокладываются на вновь проектируемых эстакадах.

4.11 Решения по применению малоотходных и безотходных технологических процессов и производств, решения по повторному использованию тепла и уловленных химреагентов

В проекте строительства парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ предусмотрено максимальное использование тепла дымовых газов от ГТУ путем выработки водяного пара высокого давления $P_{раб} = 7,673$ МПа(изб.), $T_{раб} = 540^{\circ}\text{C}$ и низкого давления $P_{раб} = 0,523$ МПа(изб.), $T_{раб} = 251,2^{\circ}\text{C}$ из питательной воды в котле-утилизаторе с последующим использованием его.

Полученный в котле-утилизаторе пар высокого давления используется в паровой турбине для вращения генератора и выработки электроэнергии. После использования пар поступает в конденсатор, где охлаждается и конденсируется, после которого конденсат возвращается в цикл – в котел-утилизатор для повторного использования в качестве питательной воды. Пар низкого давления используется в уплотнениях паровой турбины для герметизации вала, предотвращая поступление воздуха в турбину. После использования паровоздушная смесь попадает в конденсатор пара уплотнений, где, охлаждаясь пар конденсируется в воду, а воздух удаляется из системы.

Отходов в процессе выработки водяного пара в котле-утилизаторе не образуется.

Продувочные воды от котла-утилизатора не используются.

Схема водоподготовительной установки предусматривает максимальное использование сточных вод водоподготовки с целью экономии исходной воды. Так, вода, не прошедшая мембранный слой и имеющая повышенное содержание солей и коллоидных частиц (концентрат-1) после установок обратного осмоса первой ступени RO-06 собирается в баках сбора концентрата TW-29. Из TW-29 концентрат-1 насосами P-30 подается на установки обратного осмоса «дожима» концентрата УОО-1 - RO-31 (УОО-3), где получается дополнительно очищенная вода – пермеат. Пермеат после RO-31 поступает обратно в цикл очистки, возвращаясь в бак осветленной воды. Так же используется концентрат от установки обратного осмоса второй ступени RO-10.

Проектом предусмотрен сбор аварийных проливов растворов химреагентов и раствора этиленгликоля из баков в защитные поддоны (рассчитанные на разгерметизацию бака) или дренажную емкость и перекачка их обратно в емкости с помощью бочкового насоса.

4.12 Предложения по организации контроля качества продукции

Основной продукцией газовой и паровой турбины является электроэнергия.

Основной продукцией котла-утилизатора является водяной пар высокого давления $P_{раб} = 7,673$ (изб.), $T_{раб} = 540^{\circ}\text{C}$ и низкого давления $P_{раб} = 0,523$ МПа(изб.), $T_{раб} = 251,2^{\circ}\text{C}$.

Показатели качества водяного пара, вырабатываемого котлом-утилизатором, соответствующие требованиям производителя котла-утилизатора и паровой турбины приведены в таблице 4.12.1. Указанные показатели качества не ниже показателей, предусмотренных Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Таблица 4.12.1 – Показатели качества вырабатываемого водяного пара

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Электропроводимость Н—катионированной пробы при 25°C	мкСм/см	$\leq 0,2$
Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	мг/кг	$< 0,02$
Общее содержание меди (Cu)	мг/кг	$< 0,003$
Общее содержание железа (Fe)	мг/кг	$< 0,01$
Общее содержание натрия и калия (Na + K)	мг/кг	$< 0,01$

Показатели качества конденсата, соответствующие требованиям производителя котла-утилизатора приведены в таблице 4.12.2. Указанные показатели качества не ниже показателей, предусмотренных Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Таблица 4.12.2 – Показатели качества конденсата после конденсатора ПТ

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Электропроводимость Н—катионированной пробы при 25°C	мкСм/см	$\leq 0,2$
Жёсткость	мкг/кг	Отсутствует
Кислород (O ₂)	мкг/кг	≤ 7
Железо (Fe)	мкг/кг	< 30
Медь (Cu)	мкг/кг	$< 5,0$
Натрий (Na)	мкг/кг	Отсутствует
Кремний (SiO ₂)	мкг/кг	Отсутствует
Хлориды (CL ⁻)	мкг/кг	Отсутствует
ТОС (общий органический углерод)	мкг/кг	≤ 500
рН		9,5 – 9,8

Установка химической водоподготовки предназначена для очистки исходной (циркуляционной) воды с получением:

- деминерализованной воды для подпитки котла-утилизатора и промывки компрессора ГТУ;
- частично обессоленной воды для заполнения и подпитки замкнутых контуров охлаждения ГТУ.

Показатели качества деминерализованной воды от ВПУ приведены в таблице 4.12.3

Показатели качества частично обессоленной воды от ВПУ приведены в таблице 4.12.4

Таблица 4.12.3 – Показатели качества деминерализованной воды от ВПУ

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Электропроводимость Н—катионированной пробы при 25°C	мкСм/см	$\leq 0,2$
Жёсткость	мкг/кг	Отсутствует
Железо (Fe)	мкг/кг	< 30
Медь (Cu)	мкг/кг	$< 5,0$
Натрий (Na)	мкг/кг	Отсутствует

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Кремний (SiO_2)	мкг/кг	Отсутствует
Хлориды (Cl^-)	мкг/кг	Отсутствует
ТОС (общий органический углерод)	мкг/кг	≤ 500
рН		9,5 – 9,8

Таблица 4.12.4 – Показатели качества частично обессоленной воды от ВПУ

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Водородный показатель	-	>6
Водородная проводимость (электропроводность) (25°)	мкСм/см	3000
Кислород, O_2^-	-	насыщенный
Хлор, Cl^-	мг/л	-
Сульфиды, S^{2-}	мг/л	$<0,05$
Аммиак, NH_3	мг/л	<10
Бикарбонат, HCO_3^-	мг/л	>70
Взвешенные вещества	мг/л	<20
Песок абразивный	мг/л	<5
$\text{HCO}_3/\text{SO}_4^{2-}$	мг/л / мг/л	$>0,6$
HCO_3/Cl^-	мг/л / мг/л	$>1,7$

Правильно и рационально организованный водно-химический режим (ВХР) котла-утилизатора обеспечит необходимое качества пара, надежную и безопасную эксплуатацию котла, его элементов и вспомогательного оборудования. Неотъемлемой частью правильно организованного ВХР является система постоянного и представительного химического контроля.

Целью химического контроля является быстрое выявление любых отклонений показателей качества теплоносителя от установленных для данного ВХР и причин этих отклонений с целью принятия мер к их ликвидации. Определение показателей качества теплоносителя осуществляется с помощью следующих видов контроля:

- автоматического непрерывного химического контроля регулируемых показателей качества теплоносителя (электрической проводимости и электрической проводимости Н-катионированной пробы; значения рН; содержания кислорода и натрия);
- ручного периодического химического контроля, применяемого для определения содержания в теплоносителе продуктов коррозии и ряда корректирующих присадок, установления источника загрязнения при нарушениях ВХР

Пробоотборные устройства и пробоотборные линии обеспечивают представительность пробы, отбираемой для автоматического и ручного контроля. На пробоотборных линиях с температурой среды более 40°C , поступающих к приборам автоматического химического контроля, устанавливаются устройства подготовки пробы.

Перечень анализов для химического контроля и измерений показателей водного режима котла-утилизатора и вспомогательного оборудования приведен в табл. 4.12.5.

Таблица 4.12.5 – Перечень анализов для химического контроля и измерений показателей водного режима котла-утилизатора и вспомогательного оборудования

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
Блок водоподготовки					
Исходная вода		Полный анализ воды: основные анионы и катионы, взвешенные вещества, кремниевая кислота (общая/растворимая)	1/ квартал - хим. контроль в центральной лаборатории		
		рН	Автоматический непрерывный хим. контроль	рН-метр	
		Щёлочность	1/ смену – оперативный хим. контроль	Титрование кислотой По РД 34.37.523.7-88 Метод определения щелочности	
		Жёсткость общая	1/ смену – оперативный хим. контроль	Трилометрический (колориметрический вариант) РД 34.37.523.8-88	
		Окисляемость (Органические вещества)	1/ в дневную смену – оперативный хим. контроль 1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.10-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения окисляемости воды Перманганатный метод	
		Содержание железа	1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Кремниевая кислота (SiO ₂)	1/ сутки – оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты Фотоколориметрический метод	
Осветленная вода на входе в		рН	1/ в дневную смену –	рН-метр	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
Установку обратного осмоса 1 ступени			оперативный хим. контроль		
		Электропроводность	1/ смену – оперативный хим. контроль	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
		Содержание взвешенных веществ	1/ месяц - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.13-90 Воды производственные ТЭС. Метод определения взвешенных веществ	
		Прозрачность	2-3 / смену – оперативный хим. контроль 1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	«Прозрачность по шрифту (по Снеллену)»	
		Жёсткость общая	2-3 / смену – оперативный хим. контроль 1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Трилонометрический (колориметрический вариант) РД 34.37.523.8-88	
		Жёсткость Са	1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.8-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический вариант	
		Щёлочность	2-3 / смену – оперативный хим. контроль 1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Титрование кислотой По РД 34.37.523.7-88 Метод определения щелочности	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Окисляемость Органические вещества	1/ сутки – оперативный хим. контроль 1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.10-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения окисляемости воды Перманганатный метод	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/ сутки – оперативный хим. контроль 1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Общее содержание железа (в пересчете на Fe ⁺³)	1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Сухой остаток	1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Гравиметрический (весовой) с выпариванием	
		Хлор активный	1/ сутки – оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.16-90 Воды производственные ТЭС. Методы определения хлоридов. Фотоколориметрический	
		Сульфаты	1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70 -963.20-91 Воды производственные ТЭС. Методы определения сульфатов. Гравиметрический, объемный методы	
		Нефтепродукты	1/ декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.18—90 Воды производственные ТЭС. Методы определения нефтепродуктов	
Пермеат после Установки обратного осмоса 1 ступени		Жёсткость общая	1/ сутки – оперативный хим. контроль	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод.	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
(частично обессоленная вода)					
		Щёлочность общая Бикарбонат (HCO_3^-)	1/ сутки – оперативный хим. контроль	РД 34.37.523.7-88 Воды производственные ТЭС. Метод определения щёлочности. Титриметрический (объемный)	
		Сухой остаток	1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории	Гравиметрический (весовой) с выпариванием	
		Электропроводность	1/ сутки – оперативный хим. контроль	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
		Железо	1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Кремнекислота	1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Кислород (O_2)	1/ сутки – оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		Содержание взвешенных веществ	1/ сутки – оперативный хим. контроль 1/ месяц - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.13-90 Воды производственные ТЭС. Метод определения взвешенных веществ	
		Песок абразивный	1/ сутки – оперативный хим. контроль		

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
Деминерализованная вода перед установкой деминерализации (нФСД)		Железо общее	1/ сутки– оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Цветность	1/ сутки– оперативный хим. контроль	ГОСТ 31868-2012 Методы определения цветности	
		pH	1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории	pH-метр	
		Жёсткость общая	1/ сутки– оперативный хим. контроль	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод.	
		Щёлочность общая	1/ сутки– оперативный хим. контроль	Титрование кислотой По РД 34.37.523.7-88 Метод определения щелочности	
		Электропроводность	1/ сутки– оперативный хим. контроль	Кондуктометрический РД-34.37.302-85	
		Железо	1/ сутки– оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/ сутки– оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты Фотоколориметрический метод	
		Нефтепродукты	1/ сутки– оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.18—90 Воды производственные ТЭС. Методы определения нефтепродуктов	
Деминерализованная вода на подпитку		pH	Автоматический непрерывный хим. контроль	pH-метр	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
котла-утилизатора			1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории		
		Жёсткость общая	1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод.	
		Электропроводность	Автоматический непрерывный хим. контроль	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
		Электропроводимость Н—катионированной пробы при 25°С	Автоматический непрерывный хим. контроль	Кондуктометр с Н-фильтром	
		Железо (Fe)	1/ сутки – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Медь (Cu)	1/ сутки – оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Кислород (O ₂)	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		Натрий (Na)	Автоматический непрерывный хим. контроль	1. Автоматический натрийметр (определитель натрия).	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
			1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	2.РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		Кремний (SiO ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Хлориды (CL ⁻)	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.16-90 Воды производственные ТЭС. Методы определения хлоридов. Фотоколориметрический метод	
		ТОС (общий органический углерод)	Автоматический непрерывный хим. контроль	Анализатор общего органического углерода	
		Аммиак	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 33045-2014 Методы определения азотосодержащих веществ фотометрический метод	
		Нефтепродукты	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.18—90 Воды производственные ТЭС. Методы определения нефтепродуктов	
Циркуляционный контур баков-нейтрализаторов		pH	1/ сутки * – оперативный хим. контроль	pH-метр	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Электропроводность	1/ сутки * – оперативный хим. контроль	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
Котел-утилизатор					
Конденсат после насосов конденсата турбины		рН	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/неделю – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	рН-метр	
		Общая электропроводность (удельная электропроводимость)	Автоматический непрерывный хим. контроль 2/смену – оперативный хим. контроль	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
		Кислотная проводимость (электропроводимость Н-катионированной пробы)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Кондуктометр с Н-фильтром	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Кислород (O ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	1. Кислородомер. 2. ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Железо	1/неделю – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Хлориды	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.16-90 Воды производственные ТЭС. Методы определения хлоридов. Фотоколориметрический метод	
		ТОС (общий органический углерод)	Автоматический непрерывный хим. контроль	Анализатор общего органического углерода	
		Медь (Cu)	1/неделю – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Натрий и калий	Автоматический непрерывный хим. контроль	1. Автоматический натрий метр (определитель натрия).	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
			1/неделю – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	2.РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		Жёсткость	1/смену– оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод.	
		Нефтепродукты	1/смену– оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.18—90 Воды производственные ТЭС. Методы определения нефтепродуктов	
		Аммиак	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 33045-2014 Методы определения азотосодержащих веществ фотометрический метод	
Конденсат перед подогревателем газовым НД 10НАВ10А С001-006		рН	Автоматический непрерывный хим. контроль 2/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	рН-метр	
		Общая проводимость удельная электропроводимость	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Кислотная проводимость электропроводимость Н-катионированной пробы	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Кондуктометр с Н-фильтром	
		Кислород (O ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	1. Кислородомер. 2. ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Железо (Fe)	1/неделю – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа в	
		Хлориды (Cl)	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.16-90 Воды производственные ТЭС. Методы определения хлоридов. Фотоколориметрический метод	
		ТОС	1/смену – оперативный хим. контроль	Анализатор общего органического углерода	
		Медь (Cu)	1/неделю – оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Натрий и калий (Na + K)	Автоматический непрерывный хим. контроль	Автоматический натрий метр (определитель натрия).	
		Жесткость	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод	
		Карбонат	1/смену – оперативный хим. контроль	ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности карбонатов и гидрокарбонатов	
		Бикарбонат	1/смену – оперативный хим. контроль	ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности карбонатов и гидрокарбонатов	
Питательная вода перед экономайзером ВД 10НАС20А С001-004		рН	Автоматический непрерывный хим. контроль 2/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	рН-метр	
		Общая проводимость Удельная электропроводимость	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией 2/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
		Кислотная проводимость Электропроводимость Н-катионированной пробы	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией	Кондуктометр с Н-фильтром	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
			2/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории		
		Кислород (O ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией 1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	1. Кислородомер. 2. ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/смену оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Железо (Fe)	1/неделю оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Хлориды (Cl)	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.16-90 Воды производственные ТЭС. Методы определения хлоридов. Фотоколориметрический метод	
		ТОС	1/смену – оперативный хим. контроль	Анализатор общего органического углерода	
		Медь (Cu)	1/неделю оперативный хим. контроль	ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС.	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
			1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Натрий и калий (Na + K)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/смену оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	1. Автоматический натрий метр (определитель натрия). 2. РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		Жесткость	1/смену оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод	
		Карбонат	1/смену – оперативный хим. контроль	ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности карбонатов и гидрокарбонатов	
		Бикарбонат	1/смену – оперативный хим. контроль	ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности карбонатов и гидрокарбонатов	
		Аммиак	2/смену оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 33045-2014 Методы определения азотосодержащих веществ фотометрический метод	
Котловая вода из барабана НД		pH	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией 1/смену – оперативный хим. контроль	pH-метр	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
			1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории		
		Общая проводимость удельная электропроводимость	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией 1/сутки – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
		Кислотная проводимость Электропроводимость Н-катионированной пробы	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией	Кондуктометр с Н-фильтром	
		Кислород (O ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль	1. Кислородомер. 2. ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/смену оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	–ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Жесткость	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Соотношение [Na] / [PO ₄]	1-2/сутки – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории		
		Железо (Fe)	1/месяц - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Медь (Cu)	2/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Натрий и калий (Na + K)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	1.Автоматический натрий метр (определитель натрия). 2.РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		Карбонат	1/смену оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности карбонатов и гидрокарбонатов	
		Бикарбонат	1/смену оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности карбонатов и гидрокарбонатов	
		Солесодержание (сухой остаток)	1/месяц – оперативный хим. контроль	Гравиметрический (весовой) с выпариванием	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Прозрачность	1/сутки – оперативный хим. контроль	«Прозрачность по шрифту (по Снеллену)»	
		Аммиак	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 33045-2014 Методы определения азотосодержащих веществ фотометрический метод	
		Хлор	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.16-90 Воды производственные ТЭС. Методы определения хлоридов	
Насыщенный пар НД из барабана НД до пароперегревателя НД		Электропроводимость Н— катионированной пробы при 25°C (применимо только для качества воды без CO ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Кондуктометр с Н-фильтром	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Общее содержание меди (Cu)		ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Общее содержание железа (Fe)	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Натрий и калий	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/неделю – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Автоматический натрий метр (определитель натрия). РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭС потенциометрическим методом с помощью лабораторных иономеров	
		удельная электрическая проводимость	1/смену – оперативный хим. контроль	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.	
		pH	1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	pH-метр	
Перегретый пар НД после пароперегревателя НД 10НАН10А С003		Электропроводимость Н—катионированной пробы при 25°C (применимо только для качества воды без CO ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/смену – оперативный хим. контроль	Кондуктометр с Н-фильтром	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Общее содержание меди (Cu)		ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Общее содержание железа (Fe)		ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Натрий и калий	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль	1.Автоматический натрий метр (определитель натрия). 2.РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		Растворенный водород	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль	1. Кислородомер. 2. ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		pH	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль	pH-метр	
Котловая вода из барабана ВД 10HAD20B B001		pH	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией 1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	pH-метр	
		Общая проводимость	Автоматический непрерывный хим. контроль с	РД-34.37.302-85. Методические указания по применению кондуктометрического	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
			непрерывной регистрацией 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	контроля для ведения водного режима электростанций.	
		Кислотная проводимость	Автоматический непрерывный хим. контроль с непрерывной регистрацией	Кондуктометр с Н-фильтром	
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Жесткость	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.8-88. Воды производственные ТЭС. Методы определения жесткости. Колориметрический метод	
		Железо (Fe)	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Медь (Cu)	2/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Хлорид (Cl)	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.16-90 Воды производственные ТЭС. Методы определения хлоридов. Фотоколориметрический метод	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Солесодержание (сухой остаток)	1/месяц – оперативный хим. контроль	Гравиметрический (весовой) с выпариванием	
		Щелочность	1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.7-88 Воды производственные ТЭС. Метод определения щелочности. Титриметрический (объемный)	
		Фосфаты	1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.523.9-88 Воды производственные ТЭС. Метод определения фосфатов Фотоколориметрический метод	
		Прозрачность	1/ сутки – оперативный хим. контроль	«Прозрачность по шрифту (по Снеллену)»	
		Натрий	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		Аммиак	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 33045-2014 Методы определения азотосодержащих веществ фотометрический метод	
Насыщенный пар ВД из барабана ВД до пароперегревателя ВД		Электропроводимость Н-катионированной пробы при 25°C (применимо только для качества воды без CO ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Кондуктометр с Н-фильтром	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Общее содержание меди (Cu)		ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Общее содержание железа (Fe)		ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Натрий и калий	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ неделю – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	1.Автоматический натрий метр (определитель натрия). 2.РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		pH	Автоматический непрерывный хим. контроль	pH-метр	
		ТОС - общий органический углерод	Автоматический непрерывный хим. контроль	Анализатор общего органического углерода	
Перегретый пар ВД после пароперегревателя ВД		Электропроводимость Н—катионированной пробы при 25°C (применимо только для качества воды без CO ₂)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Кондуктометр с Н-фильтром	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Содержание кремниевой кислоты (SiO ₂)	1/смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ОСТ 34-70-953.6-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения кремниевой кислоты. Фотоколориметрический	
		Общее содержание меди (Cu)		ОСТ 34-70-953.5-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения меди Фотоколориметрический метод	
		Общее содержание железа (Fe)		ОСТ 34-70-953.4-88 Воды производственные ТЭС. Методы определения железа	
		Натрий и калий	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	1. Автоматический натрий метр (определитель натрия). 2. РД 34.37.528-94 Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭЦ потенциометрическим методом с помощью лабораторных мономеров	
		Растворенный водород	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль	1. Кислородомер. 2. ОСТ 34-70-953.23-92 Воды производственные ТЭС. Методы определения кислорода. Визуально-колориметрический метод	
		CO ₂	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	По номограмме	
		Аммиак	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	ГОСТ 33045-2014 Методы определения азотосодержащих веществ фотометрический метод	

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Щелочность общая/	1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	Титрование кислотой По РД 34.37.523.7-88 Метод определения щелочности	
		pH	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ смену – оперативный хим. контроль 1/декаду - хим. контроль в центральной лаборатории	pH-метр	
Блок оборотной воды					
Оборотная воды		pH	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории		
		Хлориды (Cl)	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории		
		Солесодержание	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории		
		Электропроводность	Автоматический непрерывный хим. контроль 1/ неделю - хим. контроль в центральной лаборатории		

Наименование стадий процесса, анализируемый продукт	Место отбора проб для анализа по схеме	Определяемые показатели качества	Частота проведения анализов	Метод контроля	Примечание
		Содержание взвешенных веществ	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Прозрачность	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Жёсткость общая	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Жёсткость Са	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Щёлочность	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Окисляемость	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Сухой остаток	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Сульфаты	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		Нефтепродукты	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		
		БПК	1/ неделю - хим. контроль центральной лаборатории		

4.13 Решения по организации ремонтного хозяйства

Для проектируемого объекта предусматривается следующая система организации планово-предупредительных ремонтов оборудования, аппаратов трубопроводной арматуры и трубопроводов:

- профилактический осмотр и текущий ремонт – предусматривается выполнять собственными силами (хозспособом) с использованием мощностей существующего ремонтного цеха ТЭЦ;
- капитальный ремонт- предусматривается выполнять подрядным способом, силами подрядных организаций на условиях аутсорсинга;
- сервисное обслуживание и ремонт газотурбинной установки – предусматривается выполнять силами сервис-центра фирмы «SIEMENS». Периодичность между ремонтами 30 тысяч часов.
- сервисное обслуживание и ремонт паротурбинной установки и котла-утилизатора выполняется с помощью сервисного отдела компании Hangzhou Turbine Machinery Equipment Co., Ltd.

4.14 Мероприятия по энергосбережению

ТЭЦ предусмотрено максимальное использование тепла дымовых газов от ГТУ путем выработки водяного пара высокого давления $P_{раб}= 7,673$ МПа(изб.), $T_{раб}= 540^{\circ}\text{C}$ и низкого давления $P_{раб}= 0,523$ МПа(изб.), $T_{раб}= 251,2^{\circ}\text{C}$ в котле-утилизаторе из конденсата, полученного из пара, отработанного в паротурбинной установке.

Для снижения потерь в тепловых сетях на проектируемом объекте предусмотрены следующие мероприятия:

трубопроводы и оборудование покрываются тепловой изоляцией с применением современных материалов. Толщина тепловой изоляции обеспечивает нормативный уровень тепловых потерь согласно требованиям нормативных документов;

- диаметры трубопроводов выбраны оптимальными исходя из максимального часового расчетного расхода, допускаемых потерь давления и рекомендуемой скорости теплоносителя;
- прокладка тепловых сетей выполнена с обеспечением наименьшей протяженности коммуникаций;
- оснащение тепловых сетей приборами учета расхода теплоносителей с выносом показаний в помещение с постоянным пребыванием персонала.

Тепловая изоляция

Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов на объекте предусматривается для обеспечения:

- нормативного уровня тепловых потерь оборудованием и трубопроводами;
- требуемых параметров теплохладоносителя при эксплуатации;
- безопасной для человека температуры их наружных поверхностей.

Решения по тепловой изоляции соответствуют требованиям СН РК 4.02-02-2011 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов", СП РК 4.02-102-2012 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов", МСН 4.02-03-2004 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов". Согласно этим документам, в зависимости от назначения тепловой изоляции, выбрана конструкция тепловой изоляции, тип теплоизоляционных, покровных и вспомогательных материалов, а также выполнен расчет толщины теплоизоляционного слоя оборудования и трубопроводов.

В качестве основного изоляционного слоя приняты следующие материалы:

Для изоляции оборудования и трубопроводов диаметром 57 мм и выше - маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные марки М100 по ГОСТ 21880-2011 с характеристиками:

- температура применения - от минус 180°C до плюс 450°C,
- коэффициент теплопроводности при температуре 25°C – 0,038 Вт/м°C;
- коэффициент теплопроводности при температуре 125°C – 0,05 Вт/м°C;
- плотность – до 100 кг/м³.

Для изоляции трубопроводов диаметром менее 57 мм - полотно стекловолнистое холстопршивное теплоизоляционное ТУ 6-48-97-93 с характеристиками:

- температура применения - от минус 200°C до плюс 550°C,
- коэффициент теплопроводности при температуре 25°C – не более 0,050 Вт/м°C.

Для изоляции съемных участков арматуры и фланцевых соединений - матрацы из матов минераловатных прошивных теплоизоляционных марки М100 по ГОСТ 21880-2011 в ткани конструкционной Т-13.

Для покровного слоя всех изоляционных конструкций, расположенных на открытом воздухе, применяется сталь тонколистовая оцинкованная.

На покровный слой тепловой изоляции трубопроводов наносится опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки в соответствии с ГОСТ 14202-69.

4.15 Данные о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники, накоплению на почвенной поверхности или в грунте

Основным видом воздействия объектов на состояние окружающей среды в период эксплуатации является загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ в результате:

- поступления продуктов сгорания топливного газа из газотурбинной установки в дымовую трубу. Камера сгорания ГТУ SGT-800 оснащена 30 горелками типа DLE. Эта технология обеспечивает низкий уровень выбросов оксидов азота NO_x и углекислого газа СО при работе на природном газе без использования впрыска воды или пара (сухое подавление выбросов);
- поступление загрязняющих веществ от вентиляционных выбросов из производственных помещений;
- поступления загрязняющих веществ через дыхательные патрубки.

По характеру поступления загрязняющих веществ в атмосферу источники делятся на:

- организованные: дымовая труба котла утилизатора и ГТУ, выхлопные трубы газы компрессорных установок, дыхательные патрубки емкостей, вентвыбросы из производственных помещений;
- неорганизованные (открытые площадки с оборудованием).

В период проведения пусконаладочных и ремонтных операций загрязнение атмосферного воздуха возможно при проведении операций по пропарке аппаратов, оборудования и трубопроводов – залповые выбросы.

Кроме того, загрязнение атмосферного воздуха возможно при реализации аварийной ситуации (разгерметизация с выбросом в атмосферу токсичных газов, проливы, пожар) – аварийные выбросы.

Выбросы стационарных источников загрязнения атмосферы по времени можно разделить на постоянные (непрерывные, длительные) и периодические (кратковременные). Значительная часть оборудования будет находиться постоянно в работе, осуществляя постоянные выбросы. К таковым относятся котел утилизатор - для выработки пара, газотурбинная установка - для выработки

электроэнергии, технологическое оборудование, находящееся под высоким давлением (сепараторы и др.), а также неплотности запорно - регулирующей арматуры, фланцевых соединений, насосов и других утечек обвязки, по которым протекают технологические среды.

К источникам загрязнения атмосферы, которые осуществляют периодические выбросы относятся свечи - для безопасного отвода продувочного газа.

Подробная информация по данному разделу разработана в Томе «Оценка воздействия на окружающую среду».

4.16 Технологические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду; оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению

Технологические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

При проектировании парогазовой установки с котлом-утилизатором предусматривается комплекс мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Технические мероприятия включают следующие решения:

- все технологические процессы и операции осуществляются в закрытой, герметичной системе под давлением;
- применение оборудования высокой степени герметичности и надежности;
- газотурбинная установка с котлом утилизатором должны быть оснащены соответствующим современному уровню автоматическим контролем содержания в дымовых газах оксида углерода и кислорода;
- минимизация выбросов в атмосферу окислов азота, основными источниками которых являются ГТУ и КУ, предусмотрен комплекс решений, обеспечивающий сокращение образования окислов азота при сгорании топлива. Камера сгорания ГТУ SGT-800 оснащена 30 горелками типа DLE. Эта технология обеспечивает низкий уровень выбросов оксидов азота NO_x и углекислого газа CO при работе на природном газе без использования впрыска воды или пара (сухое подавление выбросов);
- для управления процессом предусмотрена система контроля, управления и автоматизации (АСУТП), высокий уровень противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), которые обеспечат безопасную эксплуатацию и минимизируют вероятность возникновения аварийных ситуаций, в т. ч. связанных с выбросами опасных веществ;
- защита технологического оборудования, работающего под давлением, от недопустимого превышения давления должна осуществляться системой предохранительных клапанов;
- использовать запорную арматуру с классом герметичности не ниже класса А, что обеспечит минимальную вероятность пропуска вредных веществ в атмосферу;
- дренаж остатков жидких продуктов из аппаратов и насосов перед ремонтом должен осуществляться в специально предназначенные для этого дренажные емкости;
- для своевременного обнаружения источников загазованности необходимо предусмотреть автоматический контроль дозврывных концентраций горючих газов и паров (НКПР) в рабочих зонах.

Оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению

На период строительства воздействие на атмосферный воздух будет происходить кратковременно ввиду кратковременности сроков работ.

Аварийных и залповых выбросов происходить не будет. Применяемые при работе парогазовой установки технологии и методы организации работ не требуют мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Решения по предотвращению аварийных ситуаций

Показатели надежности и уровень взрывозащищенности выбранного оборудования соответствуют категориям взрывоопасности технологических блоков, учитывают наличие опасных веществ 2, 3 и 4 класса опасности и обеспечивают минимальный уровень взрывоопасности технологической системы.

Конструкторская документация на оборудование разрабатывается в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан стандартами и нормативными документами, исходя из условий обеспечения минимального уровня взрывоопасности технологической системы.

Все технические устройства (оборудование, трубы, запорная арматура и т.д.) должны иметь сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности и требованиям нормативных документов по стандартизации организациями, аккредитованными в РК, и подлежат экспертизе промышленной безопасности.

4.17 Вид, состав и объем отходов производства, подлежащих регенерации или утилизации и захоронению

Основные виды отходов, которые будут образовываться при эксплуатации УКПГ:

- отходы производства. Образуются в процессе производства, при выполнении производственных операций (замена отработанных смазочных материалов и т.п.), при эксплуатации оборудования;
- отходы потребления. Образуются при жизнедеятельности обслуживающего персонала.

4.18 Топливо-энергетический и материальный баланс технологических процессов

Материальный баланс процесса производства водяного пара

Таблица 4.18.1

Приход, т/час		Расход, т/час	
Наименование потока	Количество	Наименование потока	Количество
Котел-утилизатор			
Турбинный конденсат	78,1	Водяной пар высокого давления с параметрами Р= 7,673 МПа(изб.); Т= 540°C от котла-утилизатора	64,18
		Водяной пар низкого давления с параметрами Р= 0,523 МПа(изб.); Т=251,2°C от котла-утилизатора	13,12
		Продувка котла-утилизатора	0,8
Всего	78,1	Всего	78,1

Тепловой баланс процесса производства водяного пара

Таблица 4.18.2

Поступление энергетического ресурса, МВт		Выработка энергетического ресурса, МВт	
Наименование потока	Количество	Наименование потока	Количество
Газотурбинная установка			
Расход тепла топливного газа	141,92	Выработка электроэнергии	55,622
Котел-утилизатор			
Выхлопные газы от ГТУ 563,3°C	70,09	Водяной пар высокого давления с параметрами Р= 7,673 МПа(изб.); Т= 540°C от котла-утилизатора	62,39
Тепло, полученное с конденсатом	3,38	Водяной пар низкого давления с параметрами Р= 0,523 МПа(изб.); Т=251,2°C от котла-утилизатора	10,79
		Продувки котла-утилизатора (0,8 т/ч)	0,29
Всего	73,07	Всего	73,47
Паротурбинная установка			
Водяной пар высокого давления с параметрами Р= 7,673 МПа(изб.); Т= 540°C от котла-утилизатора	62,43	Выработка электроэнергии	25,0
Водяной пар низкого давления с параметрами Р= 0,523 МПа(изб.); Т=251,2°C от котла-утилизатора	10,79		

4.19 Численность рабочих мест и их оснащенность

В основу определения профессионально-квалификационного состава персонала ПГУ положено рациональное разделение по видам работ и операций, осуществляемых при ведении трудовой деятельности и осуществлении технологических процессов.

Численность административно-управленческого персонала (АУП), инженерно-технических работников (ИТР) и рабочих, обслуживающих технологические установки и производственные объекты, определена с учетом следующих нормативных материалов:

- «Нормативы численности рабочих котельных установок и тепловых сетей» Утверждены приказом Председателя Комитета государственного энергетического надзора и контроля Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 24 декабря 2012 года №122-п;

- «Нормативы численности персонала котельных», Утверждены Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан от 22 января 2014 года №15-НҚ с 1 мая 2014 г.;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан.

Количественный и профессионально-квалификационный состав производственного персонала ГТУ и котла утилизатора определен исходя из количества производственного оборудования и зон обслуживания, автоматизации и механизации технологического процесса, с учетом сменности, условий труда и планируемой подменой на невыходы работающих, согласно действующим в Республике Казахстан нормативам.

Общая численность персонала проектируемой установки составляет 41 человек.

Штатная численность персонала определена с учетом режима работы, предусматривающего работу установки на полную мощность 350 дней в году при 24 часах работы в сутки.

Численность персонала установки с учетом сменности работы и места размещения приведена в таблице 4.19.1.

Таблица 4.19.1

Наименование и должность	Категория должности	Количество штатных единиц
<u>Руководители и специалисты</u>		
<u>Управление</u>		
Руководитель станции	1	1
Первый заместитель -главный инженер станции	1	1
Дежурный инженер станции	1	5
Техник 1 категории	1	1
Делопроизводитель	4	1
Водитель	4	1
Итого:		10
<u>Электрический цех</u>		
Начальник электроцеха	1	1
Начальник производственного участка (электротехническое оборудование)	1	1
Начальник производственного участка (АСУ ТП)	1	1
Техник 2 категории	2	1
Участок электротехнического оборудования		
Мастер производственного участка	1	1
Инженер	2	1
Электротехническая лаборатория		
Мастер производственного участка	1	1
Участок АСУТП		
Мастер производственного участка	1	1
Ведущий инженер	2	1
Инженер – электроник 2 категории	2	5
Итого ЭЦ:		14
<u>Цех парогазовых установок</u>		
Начальник цеха ПГУ	1	1
Заместитель начальника цеха ПГУ	1	1
Техник 2 категории	2	1

Наименование и должность	Категория должности	Количество штатных единиц
<u>Парогазотурбинное отделение</u>		
Мастер производственного участка (газовая служба)*	1	1
Ведущий инженер	1	1
<u>Химическое отделение</u>		
Ведущий инженер	1	1
<u>Химическая лаборатория</u>		
Техник 2 категории	2	1
Итого ЦПГУ:		7
<u>Рабочие и лаборанты</u>		
<u>Электрический цех</u>		
<u>Участок электотехнического оборудования</u>		
Старший электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций	5	5
Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций	4	5
Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций	5	1
Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций	4	1
Электрослесарь по ремонту электрических машин	5	1
<u>Электротехническая лаборатория</u>		
Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики	4	1
Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики	3	1
Электромонтер по испытаниям и измерениям	5	1
<u>Участок АСУТП</u>		
Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций	4	2
Электрослесарь по обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций	4	1
Итого ЭЦ		19
<u>Цех парогазовых установок</u>		
<u>Парогазотурбинное отделение</u>		
Старший машинист энергоблока	8	5
Машинист энергоблока	7	5
Машинист-обходчик	6	5
Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования*	5	3
Электрогазосварщик	6	1
<u>Химическое отделение</u>		
Аппаратчик-лаборант химводоочистки электростанции	4	5
Реагентчик	4	1
<u>Химическая лаборатория</u>		
Лаборант химанализа	4	1
Итого ЦПГУ		26
ИТОГО (Рабочие и лаборанты)		45
<u>ВСЕГО СПЕЦИАЛИСТОВ И РАБОЧИХ</u>		76

Рабочие места для администрации ТЭЦ предусмотрены в офисных помещениях, расположенных в существующем здании административно-бытового корпуса (АБК).

Постоянные рабочие места для начальников смены, операторов технологических процессов и машинистов насосно-компрессорного оборудования будут размещаться в существующих зданиях ТЭЦ.

Осмотр оборудования производится в течение смены непродолжительно в соответствии с рабочими инструкциями и по мере необходимости.

Обслуживание приборов КИПиА, их ремонт будет осуществляться службой ЦТАИ.

Ремонт и обслуживания электрических сетей и электротехнического оборудования будет производиться службой главного энергетика.

Ремонт и обслуживание механического оборудования будет производиться цехом капитального ремонта.

Лабораторный контроль показателей качества сырья, промежуточных продуктов и основной продукции будет осуществляться в заводской лаборатории ТЭЦ.

В административно-бытовом корпусе (АБК) предусмотрен медицинский кабинет. Медицинский кабинет предназначен для оказания первой медицинской помощи производственному и вспомогательному персоналу, заступающему на смену и уходящего после смены. Медицинский кабинет оснащен необходимым оборудованием и медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Охрана и периодический обход территории установки осуществляется действующими службами ТЭЦ. Объект охраняется работниками ГУ УССО (Государственное учреждение Управления специализированной службы охраны) и работниками бюро пропусков.

Организация и оснащение рабочих мест выполнены с учетом их назначения: по квалификации, профессиям, числу работающих, уровню специализации, механизации и автоматизации.

Оборудование в помещениях расположено с учетом удобного доступа и с соблюдением норм и требований техники безопасности.

Постоянные рабочие места для администрации и инженерно-технического персонала предусмотрены в существующем здании административно-бытового корпуса.

5 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.1 Общие положения

Архитектурно-строительные решения по объекту «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» разработаны на основании задания на проектирование, решений генерального плана и в соответствии с действующими нормативными требованиями Республики Казахстан в области проектирования промышленных зданий и сооружений, пожарной безопасности, строительной климатологии, освещения, полов, кровель, а также требований по охране труда и производству строительного-монтажных работ.

Проектом предусмотрена комплексная застройка, включающая производственные, вспомогательные и административно-бытовые здания и сооружения, обеспечивающие технологический процесс ПГУ, эксплуатацию оборудования и работу персонала.

За относительную отметку $\pm 0,000$ для каждого здания принята отметка чистого пола первого этажа согласно решениям генерального плана.

5.2 Основные объемно-планировочные и конструктивные решения

Главный корпус, титул 1

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания – I;
- Степень огнестойкости – II;
- Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности - "В";
- Класс конструктивной опасности - C0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – K0;
- Срок службы здания не менее - 50 лет.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке – 340,70 по генплану.

Здание главного корпуса состоит из пяти блоков, имеет в плане прямоугольную форму, размерами в осях 66,0м x 78,0м. Здание разновысотное, отапливаемое. Каркас здания – стальной. Фундаменты из бетона класса C30/37, W6, F75. Здание разделено деформационными швами по блокам;

Главный корпус состоит из пяти блоков:

Блок 1 – Турбинное отделение ГТУ (газотурбинной установки), одноэтажный, с размерами блока в осях А–Ж/1- 31,5 м. и в осях 5–11–36 м. Высота переменная от 10 до 13,5 м.

Блок 2 – Отделение котла-утилизатора (КУ), одноэтажный, с размерами блока в осях Ж/1-Р - 34,5м. и в осях 5-9 -30м. Высота до низа ферм 30,5 м.

Блок 3 – Турбинное отделение ПТУ (паротурбинной установки), одноэтажный, с размерами блока в осях Ж-Р - 36м. и в осях 10-16–29 м. Высота турбинного отделения - 19,75 м. (до низа ферм).

Блок 4 – Отделение ВПУ (водоподготовительной установки), с размерами блока в осях 1–4 - 17м. и в осях Б-Р – 60м. Блок одноэтажный. Высота этажа переменная - от 8,5 м. до 10,2 м. до низа выступающих конструкций. На отм. +4,5000, в осях Л-Р и 1–4, предусмотрена площадка для размещения инженерного оборудования.

Функциональное назначение помещений 1-го этажа: фильтровальный зал, помещения дозаторной и реагентного хозяйства ВПУ, помещение сборок, помещение щита управления ВПУ, помещение установки очистки нефтесодержащих стоков, тепловой узел (высота встроенных помещений- 4240 мм).

Блок 5 – ЦЦУ (центральный щит управления), с размерами блока в осях А-Е – 29м., и в осях 12-16 -23м., высотой 15 м.

ЦЦУ состоит из трёх этажей и технического пространства высотой 1690 мм. между первым и вторым этажами.

Высота этажей до низа выступающих конструкций (балки): 1-й этаж — 3690 мм и 6240 мм; 2-й и 3-й этажи — 2790 мм.

Функциональное назначение помещений ЦЦУ:

На первом этаже расположены помещения: аккумуляторные, помещения шкафов ввода/вывода управления РЗА, система возбуждения, венткамера, токопровод 10 кВ (генератора ПТУ), трансформаторные.

На отм. + 4,500 – межэтажное техническое пространство для прокладки коммуникаций.

На втором этаже: помещение операторской, неоперативного контура, помещения ЦПТ и РЗА, венткамера подпора воздуха.

На третьем этаже: помещение сборки, подсобные помещения, лаборатория ЦТАИ, помещение службы РЗА, помещение для тех. обслуживания КИПиА, комната дежурного персонала, помещение инженеров АСУ ТП, помещение для хранения баллонов пожаротушения.

Наружные стены: здания выполнены из трехслойных, стеновых панелей типа «Сэндвич», с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 120 мм.

Цокольная часть наружных стен до отм. +1,000 кладка из цементно-песчаных блоков с ж/б монолитным поясом, облицована керамогранитной облицовочной плиткой.

Внутренние перегородки выполнены из стандартного блока - камень бетонный типа СКЦ 390х190х190 по СТ РК 945-92 $\delta=190$ мм, на цементно-песчаном растворе М150, с тщательным заполнением 50% пустот бетоном на мелком заполнителе марки В12.5., (предел огнестойкости перегородок не менее REI 120) и гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе разработанные согласно СП РК 5.06-11-2004.

Покрытия полов - в зависимости от технологических процессов, бетонные, шлифованные, покрытие наливные двухкомпонентные, полиуритановые, керамическая плитка, покрытия наливные двухкомпонентные, полиуритановые, керамическая плитка, покрытия антистатические по бетонным поверхностям, окраска металлических конструкций эмалевыми красками.

Внутренняя отделка помещений – в зависимости от технологических процессов:

- потолки - затирка бетонных поверхностей с окраской, подвесные потолки «Армстронг», реечные потолки типа «Luxalon», подшивка ГКЛ;
- стены - штукатурка, окраска, облицовка керамической плиткой.

Двери и ворота:

Наружные ворота – металлические распашные, из трубчатого профиля с применением панелей типа «Сэндвич»;

Двери стальные внутренние и наружные по ГОСТ 31173-2003; Полотна дверей окрашены в заводских условиях. Внутренние двери - деревянные по ГОСТ 475-2016; Двери противопожарные по СТ РК ГОСТ Р 51072-2010.

Окна – Металлопластиковые по ГОСТ 30674-99. Остекление- одинарный стеклопакет.

Кровля – совмещенная, двухскатная, Блоки 1, 2, 3 и 4 из 3-х слойных кровельных панелей типа «Сэндвич», толщиной 150 мм. Блок 4 – наплавляемые битумосодержащие материалы.

Водосток - внутренний организованный.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

Крыльца оборудованы решетками для очистки обуви.

Таблица 5.2.1 – Техничко-экономические показатели по главному корпусу

№ п./п.	Показатели объекта	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	эт.	1, 3
2	Площадь застройки	м ²	5417,67
3	Общая площадь здания, в том числе:	м ²	7308,08
	выше отм. ±0,000	м ²	6941,94
	ниже отм. ±0,000	м ²	366,14
4	Строительный объем здания, в том числе:	м ³	99428,55
	выше отм. ±0,000	м ³	98634,43
	ниже отм. ±0,000	м ³	794,12

Здание ЗРУ 110кВ, титул 5

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания – I;
- Степень огнестойкости – II;
- Категория производства по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности - "Д";
- Класс конструктивной опасности - C0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – K0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке – 339,10 по генплану.

Здание – одно этажное, отапливаемое, в плане прямоугольной формы с размерами в строительных осях 13м. х 62м. Разновысотное: первый блок высотой 10,15м., второй - 7м (до низа перекрытия). Каркас - металлический.

Функциональное назначение помещений:

В здании ЗРУ расположены помещения: мастерская, помещение инженера, связи, РУ НН, помещения для хранения газотехнологического оборудования (для КРУЭ), помещения газового пожаротушения, венткамера, помещение релейных панелей связи, также зал КРУЭ 110 кВ.

Наружные стены здания выполнены из трехслойных, стеновых панелей типа "Сэндвич", с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 120 мм.

Цокольная часть наружных стен до отм. +1,000 кладка из цементно-песчаных блоков с ж/б монолитным поясам, облицована керамогранитной облицовочной плиткой.

Наружная отделка фасадов - навесной вентилируемый фасад с применением металлических фасадных панелей с металлической подконструкцией. Цокольная часть наружных стен до отм.+1,000 -облицована ц/п сплитерной плиткой.

Внутренние перегородки выполнены из стандартного блока - камень бетонный типа СКЦ 390х190х190 по СТ РК 945-92 $\delta=190$ мм, на цементно-песчаном растворе М150, с тщательным заполнением 50% пустот бетоном на мелком заполнителе марки В12.5., и гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе разработанные согласно СП РК 5.06-11-2004.

Покрытия полов - в зависимости от технологических процессов, бетонные с применением упрочняющих добавок, керамогранитные, керамические плитки, ламинат.

Внутренняя отделка помещений - в зависимости от технологических процессов:

- потолки: подвесные потолки типа "Армстронг", реечный по типу "Luxalon", подшивка гипсокартонными листами, затирка сухими смесями, окраска водоэмульсионными красками;
- стены и перегородки: затирка сухими смесями, ц.п. штукатурка (Простая), окраска эмалевыми, водоэмульсионными красками, облицовка керамической плиткой.

Двери:

Наружные двери - металлические по ГОСТ 31173-2016. Полотна дверей окрашены в заводских условиях.

Внутренние двери - деревянные по ГОСТ 475-2016.

Кровля - плоская, совмещенная. Покрытие - наплавляемые битумосодержащие материалы. Водосток внутренний организованный.

Окна – металлопластиковые по ГОСТ 30674-99. Остекление- одинарный стеклопакет.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

Крыльца оборудованы решетками для очистки обуви.

Таблица 5.2.2 – Техничко-экономические показатели по зданию ЗРУ

№ п.п.	Показатели объекта	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м ²	949,0
3	Общая площадь здания	м ²	864,7
4	Строительный объем здания	м ³	7940

Административное здание, титул 10

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания – I;
- Степень огнестойкости – II;
- Категория производства по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности - "Д";
- Класс конструктивной опасности - С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3;

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке - 340,00 по генплану.

Здание – двухэтажное, отапливаемое, в плане прямоугольной формы с размерами в строительных осях А-Г – 15м. и в осях 1-6 -27м. Высота 1-го и 2-го этажей – 3.3 м., (в чистоте). Каркас – монолитный Ж/Б.

Проектом предусмотрена функциональная организация помещений здания по этажам.

На первом этаже размещаются серверная, медицинская служба, административные кабинеты, электрощитовая, тепловой пункт, водомерный узел, а также комната приёма пищи. Второй этаж предназначен для административно-управленческих и вспомогательных помещений: здесь расположены кабинет заместителя начальника цеха электростанции (АСУ ТП), два зала совещаний на 30 и 15 человек, кабинет первого заместителя руководителя (главного инженера станции), кабинет личной гигиены женщин, кабинеты начальников цехов электростанции и ПГУ, кабинет

инструктажа по технике безопасности, кабинет инженера по технике безопасности, а также кабинеты заместителей начальников соответствующих цехов. Такое распределение помещений обеспечивает удобство эксплуатации, разделение функций и оптимальные условия для работы персонала.

Наружные стены здания выполнены из кладки блоков ячеистого бетона (утепленных минераловатными плитами на основе базальтового волокна. Наружная отделка фасадов- навесной вентилируемый фасад с применением металлических фасадных панелей с металлической подконструкцией. Цокольная часть наружных стен до отм.+1,000 -облицована ц/п сплитерной плиткой.

Внутренние выполнены из стандартного блока - камень бетонный типа СКЦ 390х190х190 по СТ РК 945-92 $\delta=190$ мм, на цементно-песчаном растворе М150, с тщательным заполнением 50% пустот бетоном на мелком заполнителе марки В12.5., и гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе разработанные согласно СП РК 5.06-11-2004. Стеклопакеты перегородки с алюминиевым каркасом.

Покрывтия полов - в зависимости от технологических процессов, бетонные с применением упрочняющих добавок, керамогранитные, керамические плитки, ламинат.

Внутренняя отделка помещений - в зависимости от технологических процессов:

- потолки: подвесные потолки типа "Армстронг", реечный по типу "Luxalon", подшивка гипсокартонными листами, затирка сухими смесями, окраска вододисперсионными красками;
- стены и перегородки: затирка сухими смесями, ц.п. штукатурка (Простая), окраска эмалевыми, вододисперсионными красками, облицовка керамической плиткой;

Двери:

Наружные двери - металлические по ГОСТ 31173-2016. Полотна дверей окрашены в заводских условиях. Внутренние двери - деревянные по ГОСТ 475-2016.

Витражи – алюминиевые, окна - Металлопластиковые. Остекление - одинарный стеклопакет

Кровля – плоская, совмещенная. Покрытие - наплавляемые битумосодержащие материалы. Водосток внутренний организованный.

Окна – Металлопластиковые по ГОСТ 30674-99. Остекление- одинарный стеклопакет.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

Крыльца оборудованы решетками для очистки обуви.

Таблица 5.2.3 – Техничко-экономические показатели АБК

№ п.п.	Показатели объекта	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	эт.	2
2	Площадь застройки	м ²	447,6
3	Общая площадь здания	м ²	818,15
	в том числе: 1-этажа	м ²	399,85
	2-этажа	м ²	397,7
	Выход на кровлю	м ²	20,6
4	Полезная площадь здания	м ²	755,8
5	Расчетная площадь здания	м ²	472,7
6	Строительный объем здания	м ³	3214,8

Мастерские и склады, титул 11

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания – I;
- Степень огнестойкости – II;
- Категория производства по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности - "В3";
- Класс конструктивной опасности - C0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – K0;
- Срок службы здания не менее - 50 лет.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке - 340,00 по генплану.

Здание – двухэтажное, отапливаемое, в плане прямоугольное, с размерами в строительных осях А-Г - 18,0 м. и в осях 1-7 – 36 м. Высота 1-го и 2-го этажей – 3.6 м., (в чистоте).

Каркас здания – стальной. Фундамент из бетона класса C30/37, W6, F75. Здание поделено деформационными швами по блокам;

На первом этаже предусмотрены помещения производственного и технического назначения: тепловой пункт, мастерская для контроля приборов, электромастерская, помещение для зарядки аккумуляторов, механическая мастерская, участок ремонта арматуры, сварочный участок, склад холодный для хранения расходных материалов и запасных частей, электротехническое помещение, склад реагентов, помещение хранения фосфатов, помещение хранения фильтрующих материалов, помещение хранения аммиачной воды, помещение хранения реагентов, столовая на 28 чел, жен. гардероб 8 шк, сбор и хранение грязного белья, хранение чистого белья, кастаньянная.

На втором этаже здания предусмотрены помещения: мужская гардеробная, помещение хранения чистого белья, ПУИ, подсобное помещение, помещение (СС), воздухозаборная камера, венткамира.

Наружные стены: здания выполнены из трехслойных, стеновых панелей типа «Сэндвич», с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 120 мм.

Цокольная часть наружных стен до отм. +1,000 кладка из цементно-песчаных блоков с ж/б монолитным поясам, облицована керамогранитной облицовочной плиткой.

Покрытия полов - в зависимости от технологических процессов, раствор полимерцементный, керамическая плитка.

Внутренние перегородки выполнены из стандартного блока - камень бетонный типа СКЦ 390х190х190 по СТ РК 945-92 $\delta=190$ мм, на цементно-песчаном растворе М150, с тщательным заполнением 50% пустот бетоном на мелком заполнителе марки В12.5., и гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе разработанные согласно СП РК 5.06-11-2004.

Двери:

Наружные двери - металлические по ГОСТ 31173–2016. Полотна дверей окрашены в заводских условиях. Внутренние двери - деревянные по ГОСТ 475–2016; алюминиевые по ГОСТ 23747–2015.

Витражи - алюминиевые, окна - Металлопластиковые. Остекление - одинарный стеклопакет

Кровля - плоская, совмещенная. Покрытие - наплавляемые битумосодержащие материалы. Водосток внутренний организованный.

Окна – Металлопластиковые по ГОСТ 30674-99. Остекление- одинарный стеклопакет.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

Крыльца оборудованы решетками для очистки обуви.

Таблица 5.2.4 – Техничко-экономические показатели мастерской и складов

№ п.п.	Показатели объекта	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	эт.	2
2	Площадь застройки	м ²	792,0
3	Общая площадь здания	м ²	1397,24
	в том числе: 1-этаж	м ²	685,52
	2-этаж	м ²	685,52
	Выход на кровлю	м ²	26,2
4	Строительный объем здания	м ³	8274,0

Склад турбинного и трансформаторного масла, титул 15

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания – II (объект технический не сложный);
- Степень огнестойкости – II;
- Категория производства по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности - "Д";
- Класс конструктивной опасности – С0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф3;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- Срок службы здания не менее - 50 лет.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке - 339,05 по генплану.

Здание – одноэтажное, отапливаемое, в плане прямоугольной формы, с размерами в строительных осях А-В - 8,0м., и в осях 1-3 -12м. Высота здания переменная, от 2,8м до 3,9м.

Каркас здания – стальной. Фундамент плитный высотой 300мм. Бетон кл. С20/25. Под подошвой фундамента - подготовка из бетона марки С8/10 толщиной 100мм, с габаритами, на 100мм превышающими размеры фундаментов.

Наружные стены здания выполнены из трехслойных, стеновых панелей типа «Сэндвич», с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 80 мм.

Цокольная часть наружных стен до отм. +1,000 кладка из цементно-песчаных блоков с ж/б монолитным поясам, облицована керамогранитной облицовочной плиткой.

Внутренние перегородки выполнены из стандартного блока - камень бетонный типа СКЦ 390х190х190 по СТ РК 945-92 $\delta=190$ мм, на цементно-песчаном растворе М150, с тщательным заполнением 50% пустот бетоном на мелкокомпонентном заполнителе марки В12.5., (предел огнестойкости перегородок не менее REI 120) и гипсокартонных перегородок на металлическом каркасе разработанные согласно СП РК 5.06-11-2004.

Покрывтия полов - в зависимости от технологических процессов, бетонные с применением упрочняющих добавок, керамогранитные, керамические плитки, ламинат.

Внутренняя отделка помещений - в зависимости от технологических процессов:

- потолки: Затирка бетонных поверхностей готовыми, сухими смесями, с последующей окраской водоэмульсионными красками; подвесные потолки типа "Армстронг", реечный по типу "Luxalon", подшивка гипсокартонными листами, затирка сухими смесями, окраска водоэмульсионными красками;

- стены и перегородки: затирка сухими смесями, ц.п. штукатурка (Простая), окраска эмалевыми, вододисперсионными красками, облицовка керамической плиткой.

Двери:

Двери стальные наружные по ГОСТ 31173-2003; Полотна дверей окрашены в заводских условиях. Внутренние двери - деревянные по ГОСТ 475-2016; Двери противопожарные по СТ РК ГОСТ Р 51072-2010.

Окна – Металлопластиковые по ГОСТ 30674-99. Остекление- одинарный стеклопакет.

Кровля – двухскатная, из 3-х слойных кровельных панелей типа «Сэндвич», толщиной 150 мм. Водосток - внутренний организованный.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

Крыльца оборудованы решетками для очистки обуви.

Таблица 5.2.5 – Техничко-экономические показатели склада масел

№ п.п.	Показатели объекта	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м ²	146,5
3	Общая площадь здания	м ²	115,4
4	Строительный объем здания	м ³	674,0

КПП, титул 17

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания – II (технически не сложный);
- Класс сооружения согласно ГОСТ 27751-2014 - КС-1;
- Степень огнестойкости – II;
- Класс конструктивной опасности – С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке – 337,95 по генплану.

Здание КПП предназначено для размещения службы охраны, в плане имеет форму квадрата с размерами в осях 12,0х10,0м, один надземный этаж, состоит из комнаты охраны и накопителей. Высота этажа до подвесного потолка – 2,5м.

Каркас здания – стальной. Фундамент – монолитная железобетонная плита (ФПм1), габаритные размеры 12,6х10,6*0,3(н)м, из бетона класса С20/25 сульфатостойкий..

Наружные стены здания выполнены из трехслойных, стеновых панелей типа «Сэндвич», с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 120 мм.

Цокольная часть наружных стен до отм. +1,000 кладка из цементно-песчаных блоков с ж/б монолитным поясом, облицована керамогранитной облицовочной плиткой.

Внутренние перегородки из ГКЛ/ГКЛВ.

Покрытия полов - в зависимости от технологических процессов, бетонные с применением упрочняющих добавок, керамогранитные, керамические плитки, ламинат.

Внутренняя отделка помещений:

- потолки: подшивка гипсокартовыми листами, затирка сухими смесями, окраска водоэмульсионными красками;
- стены и перегородки: затирка сухими смесями, ц.п. штукатурка (Простая), окраска эмалевыми, водоэмульсионными красками, облицовка керамической плиткой.

Двери:

Двери стальные наружные по ГОСТ 31173-2003; Полотна дверей окрашены в заводских условиях. Внутренние двери - деревянные по ГОСТ 475-2016.

Окна – металлопластиковые по ГОСТ 30674-99. Остекление - одинарный стеклопакет.

Кровля – двухскатная, из 3-х слойных кровельных панелей типа «Сэндвич», толщиной 150 мм. Водосток - внутренний организованный.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

Крыльца оборудованы решетками для очистки обуви.

Таблица 5.2.6 – Техничко-экономические показатели КПП 1

№ п.п.	Показатели объекта	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м ²	165,9
3	Общая площадь здания	м ²	114,2
4	Строительный объем здания	м ³	655,7

КПП2, титул 18

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания – II (технически не сложный);
- Класс сооружения согласно ГОСТ 27751-2014 - КС-1;
- Степень огнестойкости – II;
- Класс конструктивной опасности – С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке – 340,85 по генплану.

Здание КПП предназначено для размещения службы охраны, в плане имеет форму квадрата с размерами в осях 5 х 5 м; средняя высота до верха покрытия 3,2 м., средняя высота до потолка - 2.6 м.

Каркас здания – стальной. Фундамент - монолитная железобетонные плита (ФПм1), габаритные размеры 5,0х5,0*0,3(н)м, из бетона класса С20/25 сульфатостойкий.

Наружные стены здания выполнены из трехслойных, стеновых панелей типа «Сэндвич», с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 120 мм.

Цокольная часть наружных стен до отм. +1,000 кладка из цементно-песчаных блоков с ж/б монолитным поясам, облицована керамогранитной облицовочной плиткой.

Внутренние перегородки из теплоблока.

Покрытия полов - керамогранит и коммерческий линолеум.

Внутренняя отделка помещений:

- потолки: подшивка гипсокартовыми листами, затирка сухими смесями, окраска водоэмульсионными красками;
- стены: затирка сухими смесями, ц.п. штукатурка (Простая), окраска эмалевыми, водоэмульсионными красками, облицовка керамической плиткой.

Двери:

Двери стальные наружные по ГОСТ 31173-2003; Полотна дверей окрашены в заводских условиях. Внутренние двери - деревянные по ГОСТ 475-2016.

Окна – металлопластиковые по ГОСТ 30674-99. Остекление - одинарный стеклопакет.

Кровля – односкатная, из 3-х слойных кровельных панелей типа «Сэндвич», толщиной 170 мм.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

Крыльца оборудованы решетками для очистки обуви.

Таблица 5.2.7 – Техничко-экономические показатели КПП 2

№ п./п.	Показатели объекта	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м ²	37,0
3	Общая площадь здания	м ²	24,0
4	Строительный объем здания	м ³	94,0

Блок оборотной воды, титул 26.2

Характеристика здания:

- Класс сооружения - КС-2 (ГОСТ 27751-2014).
- Уровень ответственности - нормальный (ГОСТ 27751-2014)
- Коэффициент надежности по ответственности -1,0 (ГОСТ 27751-2014)
- Класс конструктивной пожарной опасности - СО.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - КО.
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1.
- Степень огнестойкости здания - II.
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д.

Здание - одноэтажное, двухобъемное с размерами в плане 18х49 м (в осях).

Каркас здания металлический из прокатных профилей с вертикальными связями вдоль здания в осях 3-9 и рамно-связевой в осях 1-2, 10-11. Фермы покрытия, балки - металлические. Высота до низа ферм - 8,55 м (в осях 3-9), до низа балок - от 8,7 м до 9,6 м (в осях 1-2, 10-11). Фундаменты - монолитные железобетонные.

Наружные стены здания - трехслойных, стеновых панелей типа «Сэндвич», с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 100 мм. Цокольная часть наружных стен до отм. +1,000 кладка из цементно-песчаных блоков с ж/б монолитным поясом, облицована керамогранитной облицовочной плиткой. Расположение панелей стен - вертикальное.

Перегородки - трехслойных, стеновых панелей типа «Сэндвич», с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (НГ), толщиной 100 мм. Перегородки (в осях 10-11) - комплектной системы Кнауф из гипсокартонных листов на металлическом каркасе с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе. Перекрытие помещений в осях 1-2, 10-

11 – трехслойные кровельные сэндвич-панели толщиной 150 мм с замковым соединением, утеплитель из базальтового волокна.

Кровля в осях 1-2, 10-11 односкатная с организованным наружным водостоком. Покрытие - кровельные трехслойные сэндвич-панели толщиной 150 мм с замковым соединением, утеплитель из базальтового волокна.

Кровля в осях 3-11 двускатная с организованным наружным водостоком. Покрытие - кровельные трехслойные сэндвич-панели толщиной 150 мм с замковым соединением, утеплитель из базальтового волокна.

Водосточная система кровли здания из оцинкованной стали с полимерным покрытием.

Наружные дверные блоки - металлические утепленные минеральной ватой на базальтовой основе.

Ворота распашные складчатые металлические с калиткой 1х2 м утепленные минеральной ватой на базальтовой основе.

Окна металлопластиковые двухкамерные со стеклопакетами.

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 2 м.

5.3 Противопожарные мероприятия

Архитектурно-планировочные решения, степень огнестойкости зданий и классы функциональной пожарной опасности приняты в соответствии с действующими требованиями пожарной безопасности Республики Казахстан. Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают возможность безопасной эвакуации людей из помещений при возникновении пожара в соответствии с нормативными требованиями.

5.4 Антикоррозионная защита и технические требования к металлическим изделиям

Металлические конструкции, закладные детали и сварные соединения подлежат антикоррозионной защите в соответствии с проектными решениями и требованиями действующих нормативных документов. Нарушенные в процессе монтажа защитные покрытия подлежат восстановлению. Сварные соединения выполняются в соответствии с требованиями стандартов, применяемые сварочные материалы и качество швов – согласно проекту и нормативным документам.

5.5 Условия производства работ

Производство строительно-монтажных работ выполняется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан по организации строительства, охране труда и технике безопасности, основаниям и фундаментам, несущим и ограждающим конструкциям, а также изоляционным и отделочным покрытиям. При выполнении работ в зимний период следует руководствоваться требованиями нормативных документов по производству работ при отрицательных температурах.

6 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Общие положения, расчёт и принятые материалы

Конструктивные решения приняты с учетом назначения сооружений, условий строительства и результатов инженерно-геологических изысканий. Пространственная жесткость и устойчивость зданий обеспечиваются каркасными системами (рамно-связевыми) с применением связей и жестких узлов, а также монолитными железобетонными конструкциями для отдельных объектов и подземных сооружений.

Расчет несущих конструкций и оснований выполнен в программном комплексе «ЛИРА-САПР» по основным и особым сочетаниям нагрузок в соответствии с действующими нормами Республики Казахстан.

Железобетонные конструкции выполняются из тяжелого бетона на сульфатостойком цементе (для конструкций в грунте — с заданной водонепроницаемостью по проекту), с применением арматуры: рабочая — А500С, конструктивная/поперечная — А240 (по отдельным сооружениям — А400 согласно проектным решениям). Поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, защищаются гидроизоляционными покрытиями по проекту (в т.ч. битумными составами).

Металлоконструкции (колонны, балки, фермы, связи, фахверки) подлежат антикоррозионной защите согласно проектным решениям.

6.2 Конструктивные решения по зданиям

Для основных зданий объекта приняты каркасные и железобетонные конструктивные схемы в зависимости от назначения и условий эксплуатации.

Главный корпус (титул 1) – каркасное здание рамно-связевой системы. Каркас запроектирован из металлических колонн, балок, ферм, связей, фахверков. Фундаменты и плиты – монолитные железобетонные. Главный корпус разделен деформационными швами по блокам.

Состав блоков:

Блок 1 (турбинное отделение ГТУ) – 31,5×36 м; высота 10–13,5 м;

Блок 2 (отделение котла-утилизатора) – 34,5×30 м; высота до низа ферм 30,5 м;

Блок 3 (турбинное отделение ПТУ) – 36×29 м; высота до низа ферм 19,75 м;

Блок 4 (отделение ВПУ) – 17×60 м; высота 8,5–10,2 м; на отм. +4,500 предусмотрена площадка под инженерное оборудование;

Блок 5 (ЦЩУ) – 29×23 м; высота 15 м; высота этажей до низа балок: 1-й этаж 3690/6240 мм; 2-й и 3-й этажи — 2790 мм.

Здание ЗРУ (титул 5) – металлический каркас, два блока разной высоты (в плане 62,0×13,0 м). Фундаменты — столбчатые двухступенчатые (общая высота 1900 мм) по бетонной подготовке; предусмотрено песчано-гравийное основание. На отметках +5,710 и +10,310 — плиты по несъемной опалубке толщиной 160 мм.

Административный корпус (титул 10) – монолитные железобетонные конструкции (ленточные фундаменты, стены, колонны, ригели, плиты по грунту и перекрытия). Бетон класса С20/25 (В25) согласно проектным данным.

Мастерские и склады (титул 11) – комбинированное решение: конструктивная схема – каркасная (рамно-связевая), несущие элементы каркаса (колонны/балки/фермы/связи) – металлические; фундаменты/подколонники и монолитные элементы – железобетонные по проектным решениям. Для конструкций в грунте предусмотрена защитная обработка/гидроизоляция по проекту.

Склад турбинного и трансформаторного масла (титул 15) – одноэтажное каркасное здание рамно-связевой системы. Каркас — металлический; фундаменты – монолитные железобетонные; поверхности конструкций в грунте защищаются по проекту.

КПП-1 (титул 17) и КПП-2 (титул 18) – здания с металлическими несущими элементами (колонны/балки/прогоны) и монолитными железобетонными фундаментными плитами согласно проектным размерам.

Блок оборотной воды и насосная блока оборотной воды (титулы 26.1–26.2) – металлический каркас (фермы и балки металлические), фундаменты – монолитные железобетонные. Предусмотрены железобетонные бассейны под градирни и оборотной воды (монолитный ж/б) с заданными толщинами плит/стен по проекту; для подземных конструкций – повышенные требования по водонепроницаемости и мероприятия по гидроизоляции/добавкам в бетон согласно проектным решениям.

6.3 Конструктивные решения по сооружениям и фундаментам под оборудование

К сооружениям и технологическим объектам относятся фундаменты под оборудование, площадки, резервуары, эстакады, ограждения и пр. Решения приняты преимущественно в виде монолитных железобетонных плит/фундаментов с подготовками и защитой поверхностей в грунте.

Фундаменты под технологическое оборудование Главного корпуса:

- ФОМ-1 (под ПГУ): 24,9×11,5×4,350 м, бетон С25/30;
- ФОМ-2 (под байпас): 24,9×11,5×1,0 м, бетон С25/30;
- ФОМ-3 (под локальную панель управления): 1,2×1,5×0,7 м, бетон С25/30;
- ФОМ-4 (под котел-утилизатор): 26,9×11,5×3,9 м, бетон С25/30;
- Постаменты Псм1–Псм8 — по проектным размерам, бетон С25/30.

Эстакады технологические/электрические/паропровода (титулы 9.1–9.3): каркас — металлический; фундаменты — монолитные железобетонные; расчет выполнен в «ЛИРА-САПР».

Открытые установки и площадки трансформаторов, ОРУ/автотрансформатор, пункт подготовки газа, ДКС и др. (титулы 4, 6, 7, 8.1–8.4, 25): фундаменты — монолитные железобетонные плиты (толщины и габариты — по проекту), с бетонной подготовкой С8/10 толщиной 100 мм (с уширением), при необходимости — бортики 0,3 м.

Подземные емкости, КНС, ЛОС, резервуары (титулы 12.1–12.6, 16.1–16.2, 27.1–27.2, 30–33): конструкции — монолитные или сборные железобетонные согласно проектным решениям; наружные поверхности в контакте с грунтом подлежат гидроизоляции.

Ограждения (титұлы 2 и ГП-3): монолитные фундаменты (ленточные/стаканного типа или плиты) с подготовками; ограждающие элементы — по каталожным решениям/проектным данным, с антикоррозионной защитой металла.

7 ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

7.1 Общие положения

Проектные решения по системам водоснабжения, водоотведения и противопожарного водоснабжения объекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» разработаны на основании технического задания, выданных технических условий, принятых технологических и архитектурно-строительных решений в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан.

Системы водоснабжения и канализации предусмотрены для обеспечения хозяйственно-бытовых, производственных и противопожарных нужд объекта. Проектируемые сети увязаны с существующей инфраструктурой ТЭЦ с учетом требований надежности, санитарной безопасности и пожарной защиты.

Принятые проектные решения обеспечивают нормативные параметры водоснабжения, эффективное водоотведение сточных вод и требуемые условия для тушения пожара.

7.2 Внутренние системы водопровода и канализации

Внутренние системы водопровода и канализации запроектированы в соответствии с потребными расходами и качеством воды, а также принятыми сетями наружного водоснабжения и канализации. При разработке внутренних систем водопровода и канализации учтены требования СН РК 4.01-01-2011 и СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Расходы воды на питьевые и бытовые нужды рассчитываются на основе расчетной численности обслуживающего персонала проектируемого объекта.

Норма водопотребления на одного человека в сутки для хозяйственно-бытовых целей принимаются согласно приложению В, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений".

Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода определяется в зависимости от степени огнестойкости здания, категории здания по пожарной опасности и по функциональному назначению здания в соответствии с требованиями СП РК 4.01-101-2012 .

Внутреннее пожаротушение в зданиях предусматривается от пожарных кранов, которые устанавливаются на высоте 1,35 над полом и размещаются в пожарных шкафах, где также находятся два ручных огнетушителя.

Главный корпус, титул 1

Главный корпус имеет отделения:

1. Турбинное отделение (ГТУ);
2. Отделение котла утилизатора (УК);
3. Отделение паротурбинной установки (ПТУ);
4. Отделение водоподготовительной установки (ВПУ);
5. Отделение центрального щита управления (ЦЩУ).

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- горячее водоснабжение Т3, Т4;
- водопровод противопожарный В2;
- водопровод производственный В3;

- канализация бытовая К1;
- канализация производственная К3;
- канализация ливневая К2.

Водопровод хозяйственно-питьевой и горячее водоснабжение

Предусмотрен для подачи воды на бытовые нужды к санитарным приборам, к аварийным душам. Сеть тупикового начертания, подключена к наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода. Для учета расхода воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком холодной воды.

Сеть внутри здания проложена открыто по строительным конструкциям из стальных водогазопроводных оцинкованных труб Ду 15, 25,32 по ГОСТ 3262-75* и труб полипропиленовых ГОСТ 32415-2013.

Горячего водоснабжения обеспечивает централизованная система теплоснабжения. Сеть внутри здания кольцевая Т3, Т4, проложена открыто по строительным конструкциям из стальных водогазопроводных оцинкованных труб Ду 15, 25,32 по ГОСТ 3262-75* и труб полипропиленовых ГОСТ 32415-2013.

Противопожарные проходки инженерных коммуникаций через ограждающие конструкции выполняются сертифицированными системами с обеспечением требуемого предела огнестойкости и с применением противопожарных муфт.

Водопровод противопожарный

Обеспечивает подачу воды к пожарным кранам и к установке автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой /см раздел АПТ/.

Здание «Главного корпуса» разделено на противопожарные отсеки. Объем здания 99488 м³, степень огнестойкости строительных конструкций II, категория производства по пожарной опасности – В1-В4. По нормам СНиП РК 4.01-02-2009, п. 10.18 расход воды на внутреннее пожаротушение принят двумя струями производительностью 2 х 7,5 л/сек. Расход воды на наружное пожаротушение принят 40 л/сек по нормам технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», №405, приложение 5, табл.1.

Требуемое давление в сети для обеспечения напора у пожарных кранов составит:

$$3,0+4,2+7,0+39,7 = 53,0 \text{ м.в.ст.},$$

где; 3,0 м - глубина заложения наружной сети В2.

4,20м - геометрическая высота расположения трубопроводов

7,0 м - потери напора в трубопроводах.

39,7 м - требуемый напор у пожарного крана Ду65 согласно табл. 3 СП РК 4.01-101-2012 при диаметре spryska наконечника 18 мм с рукавами длиной 20 м.

Требуемое давление в сети на вводе для обеспечения напора при подаче в систему установки автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой составит:0,84Мпа.

$$3,0+1,0+2,0+78 = 84 \text{ м.в.ст.}= 0,84\text{Мпа}$$

где; 3,0 м - глубина заложения наружной сети В2.

1,0 м - геометрическая высота расположения трубопроводов подключения

2,0 м - потери напора в трубопроводах.

0,78 МПа - давление противопожарного водопровода на подключении к установке автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой.

Давление на вводе принято 0,84 МПа. Источником внутреннего водоснабжения противопожарного водопровода является наружная одноименная сеть. Сеть внутри здания кольцевая, подключена от сети наружного кольцевого противопожарного водопровода двумя вводами, присоединенными к различным участкам кольцевой наружной сети. Гарантированный напор в сети 0,84 МПа. Необходимый напор на вводе для пожарных кранов 0,53 МПа, напоры и диаметры трубопроводов определены расчетом по действующим нормам, обеспечивают нормативные минимальные и предельные давления у пожарных кранов. Для стабилизации давления перед пожарными кранами, между пожарным краном и соединительной головкой предусмотрена установка диафрагм. Сеть внутри здания проложена, открыто по строительным конструкциям из стальных электросварных труб Ду 65, 125, 150, 250 мм по ГОСТ 10704-91. Трубы покрываются масляной краской за два раза для наружной защиты от коррозии.

Противопожарные проходки инженерных коммуникаций через ограждающие конструкции выполняются сертифицированными системами с обеспечением требуемого предела огнестойкости и с применением противопожарных муфт.

Водопровод производственный

Предусмотрен для подачи воды к поливочным кранам на смыв полов. в технологических помещениях. Сеть тупиковая. Подключение выполняется от системы оборотного водоснабжения охлажденной воды В4 см. раздел ТХ, и обозначена В3. Подключение выполнено в помещении теплового пункта. Давление в точке подключения 0,4 Мпа. На подключении установлен водомерный узел для учета воды. Сеть внутри здания проложена открыто по строительным конструкциям из стальных труб Ду 20,25,32 по ГОСТ 10704-91*. Трубы покрываются масляной краской за два раза для наружной защиты от коррозии.

Противопожарные проходки инженерных коммуникаций через ограждающие конструкции выполняются сертифицированными системами с обеспечением требуемого предела огнестойкости и с применением противопожарных муфт.

Канализация бытовая

Обеспечивает отведение сточных вод от санитарных приборов в наружную сеть бытовой канализации самотеком. Сеть, проложенная по санитарным узлам выполнена из труб по ГОСТ 32412-2013, проложенные ниже уровня пола запроектированы из не пластифицированного поливинилхлорида труб Ду 50,100 мм по ГОСТ 54475-2011.

Противопожарные проходки инженерных коммуникаций через ограждающие конструкции выполняются сертифицированными системами с обеспечением требуемого предела огнестойкости и с применением противопожарных муфт.

Канализация ливневая

Обеспечивает отведение атмосферных осадков с кровли здания. Ливневые стоки отводятся через водосточные воронки по сливным стоякам диаметром 100-150 мм. Стоки сбрасываются на отстойку и по системе лотков поступают в дождеприёмные колодцы.

Сеть внутри зданий запроектирована из стальных труб с внутренней цементно-песчаной гидроизоляцией Ду 100 мм по ГОСТ 10704-91*. Трубы проложенные открыто по строительным конструкциям покрываются масляной краской за два раза. Трубы, проложенные под полом, покрываются весьма усиленной антикоррозионной изоляцией.

Для предотвращения замерзания предусмотрен электрообогрев водоприемных воронок и выпуска, см. раздел ЭЛ;

Противопожарные проходки инженерных коммуникаций через ограждающие конструкции выполняются сертифицированными системами с обеспечением требуемого предела огнестойкости и с применением противопожарных муфт.

Канализация производственная

Обеспечивает отведение сточных вод от душа самопомощи и технологического оборудования, венткамеры в наружную сеть производственно-дождевой канализации. Сети подключаются к технологическим лоткам через приямки с установкой трапов с гидрозатворами.

Сеть внутри зданий запроектирована из стальных труб с внутренней цементно-песчаной гидроизоляцией Ду150 мм по ГОСТ 10704-91*. Трубы, проложенные под полом, покрываются весьма усиленной антикоррозионной изоляцией.

Здание ЗРУ 110 кВ, титул 5

Здание имеет строительный объем 9529м³. Степень огнестойкости строительных конструкций II, категория производства по пожарной опасности –В3. При использовании внутреннего водяного пожаротушения по СП РК 4.01-101-2012 могут произойти нарушения в работе электрооборудования. Предусмотрено автоматическое пожаротушение здания в соответствии с СП РК 2.02-102-2022. Согласно требованиям документа "Правила пожарной безопасности РК №55 от 21.02.2022г.", здание укомплектовано первичными средствами пожаротушения - огнетушителями углекислотными (ГОСТ 51057-2005). Огнетушители установлены в легкодоступном месте с учетом беспрепятственной эвакуации людей.

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- горячее водоснабжение Т3;
- канализация бытовая К1;
- канализация ливневая К2;
- система дренажной (напорной) канализации (К4Н).

Водопровод хозяйственно-питьевой и горячее водоснабжение

Предусмотрен для подачи воды на бытовые нужды к санитарным приборам. Сеть тупикового начертания, подключена к наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода. Для учета расхода воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком холодной воды.

Сеть внутри здания проложена открыто по строительным конструкциям из стальных водогазопроводных оцинкованных труб Ду 15, 25, по ГОСТ 3262-75* и скрыто из труб полипропиленовых ГОСТ 32415-2013.

Для горячего водоснабжения установлены электроводонагреватели бытовые накопительного типа 15 л. Водонагреватели установлены непосредственно возле санитарных приборов. Трубопроводы системы Т3 выполняется из полипропиленовых труб PP-R SDR 7.4 PN 16 по ГОСТ 32415–2013. Трубы прокладываются открыто, соединения труб муфтовое или сварное. Трубы крепятся к строительным конструкциям полипропиленовыми крепежными клипсами.

Канализация бытовая К1

Обеспечивает отведение сточных вод от санитарных приборов в наружную сеть бытовой канализации самотеком. Сеть, проложенная по санитарным узлам выполнена из труб по ГОСТ32412-2013, трубопроводы проложенные ниже уровня пола запроектированы из чугунных канализационных труб Ду 50,100 мм по ГОСТ 6942–2011.

Система дренажной (напорной) канализации К4Н

В помещении венткамеры расположен приямок с установкой дренажного насоса для отвода случайных стоков за пределы здания на рельеф. Дренажный насос принят марки Wilo Drain TMR 32/11 с поплавковым клапаном Q=10м³/час, H=10м, P=0.55кВт. Включение-выключение насоса от

поплавкового датчика уровня. Напорная труба от насоса - стальная водогазопроводная по ГОСТ 3262- 75 Ø32.

Административный корпус, титул 10

Здание имеет строительный объем 3214,8м³. Степень огнестойкости строительных конструкций II, категория производства по пожарной опасности –Д. Согласно п. 4.2.7 СП РК 4.01–101-2012, внутреннее водяное пожаротушение предусматривать не требуется.

Согласно требованиям документа "Правила пожарной безопасности РК №55 от 21.02.2022г.", здание укомплектовано первичными средствами пожаротушения - огнетушителями порошковыми и углекислотными (ГОСТ 51057–2005). Огнетушители установлены в легкодоступном месте с учетом беспрепятственной эвакуации людей.

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- горячее водоснабжение Т3, Т4;
- канализация бытовая К1;
- канализация ливневая К2;
- Система дренажной (напорной) канализации (К4Н).

Водопровод хозяйственно-питьевой и горячее водоснабжение В1, Т3, Т4

Водопровод хозяйственно-питьевой предусмотрен для подачи воды на бытовые нужды к санитарным приборам. Сеть тупикового начертания, подключена к наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода. Для учета расхода воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком холодной воды. Источником водоснабжения служат внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Качество воды в системе водопровода соответствует СТ РК ГОСТ Р 51232. Материал труб системы В1: ввод в здание - трубы полиэтиленовые ПЭ100 по ГОСТ 18599–2001, обвязка водомерного узла - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75, магистральные сети и разводка к приборам - из труб напорных полипропиленовых по ГОСТ 32415-2013. Трубы по коридорам прокладываются в подшивном потолке, в санитарных узлах -открыто.

Система горячего водоснабжения запроектирована для подачи воды к санитарным приборам. Система кольцевая. Источником горячей воды является сеть централизованного теплоснабжения предприятия, подключение выполнено в помещении Теплового пункта. Для учета расхода горячей воды на системе Т3 и Т4 установлены счетчики с дистанционным съемом показаний. Магистральные трубопроводы запроектированы из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75, стояки и разводка к приборам выполняется из полипропиленовых труб PP-R SDR 7.4 PN 16 по ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются гибкой трубчатой изоляцией вспененного каучука "K-FLEX-ST" толщиной 13 мм (кроме подводок к сантехприборам). Трубопроводы проложить с уклоном не менее 0,002 в сторону водомерных узлов.

Система бытовой канализации К1

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода сточных вод от сантехнических приборов в наружную внутриплощадочную сеть канализации. Отвод стоков осуществляется самотеком. Магистральные трубопроводы, стояки и отводные части запроектированы из труб ПВХ Ø50, 110 по ГОСТ 32412-2013. Выпуски выполнены из гофрированных двухслойных труб кольцевой жесткостью SN8 по ГОСТ Р 54475-2011.

Трубопроводы прокладываются с уклоном 0,02 к выпуску. На отводящих трубопроводах и стояках установлены прочистки и ревизии.

Канализация ливневая К2

Система внутренних водостоков, предназначена для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в сеть ливневой канализации. Материал труб - трубы ПВХ 110 по ГОСТ 32412-2013 Для предотвращения замерзания предусмотрен электрообогрев водоприемных воронок и выпуска, см. раздел ЭЛ;

Система дренажной (напорной) канализации К4Н

В помещении Теплового пункта расположен приемок с установкой дренажного насоса для отвода случайных стоков за пределы здания на рельеф. Дренажный насос принят марки Wilo Drain TMR 32/8 с поплавковым клапаном $Q=8\text{ м}^3/\text{час}$, $H=8\text{ м}$, $P=0.37\text{ кВт}$. Включение-выключение насоса от поплавкового датчика уровня. Напорная труба от насоса - стальная водогазопроводная по ГОСТ 3262- 75 $\varnothing 32$.

Мастерская и склады, титул 11

Здание имеет строительный объем 7919 м^3 . Степень огнестойкости строительных конструкций II, категория производства по пожарной опасности –В. Согласно п. 4.2.7 СП РК 4.01–101-2012, внутреннее водяное пожаротушение.

Согласно требованиям документа "Правила пожарной безопасности РК №55 от 21.02.2022г.", здание укомплектовано первичными средствами пожаротушения - огнетушителями порошковыми и углекислотными (ГОСТ 51057–2005). Огнетушители установлены в легкодоступном месте с учетом беспрепятственной эвакуации людей.

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- горячее водоснабжение Т3, Т4;
- канализация бытовая К1;
- система дренажной (напорной) канализации (К4Н).

Водопровод хозяйственно-питьевой и горячее водоснабжение В1, Т3, Т4

Система хозяйственно-питьевого водопровода В1 запроектирована для подачи воды к сантехническим приборам, сеть тупиковая, расчетные расходы воды, напоры и диаметры трубопроводов определены расчетом по действующим нормам с учетом числа санитарных приборов и коэффициентов одновременности, принятые значения обеспечивают нормативные минимальные и предельные давления у водоразборных точек. Источником водоснабжения служат внутримплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Качество воды в системе водопровода соответствует СТ РК ГОСТ Р 51232. Для учета расхода холодной воды на вводе, в помещении "Тепловой пункт" №106, установлен счетчик с дистанционным съемом показаний. Материал труб системы В1: ввод в здание и обвязка водомерного узла - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262–75, магистральные сети и разводка к приборам - из труб напорных полипропиленовых по ГОСТ 32415-2013. Трубы по коридорам прокладываются в подшивном потолке, в санитарных узлах -открыто. Соединения труб муфтовое или сварное. Трубопроводы изолируются гибкой трубчатой изоляцией вспененного каучука "K-FLEX-ST" толщиной 9мм (кроме подводок к сантехприборам). На ответвлениях от магистральных трубопроводов и стояках предусмотрена установка запорной арматуры. Трубопроводы проложить с уклоном не менее 0,002 в сторону ввода.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала склада реагентов принят Аварийный душ. Аварийный душ подключаются к системе водоснабжения питьевого качества В1. Комплектация и обеспечение приняты по "Правилам обеспечения промышленной безопасности" РК № 342 от 30 декабря 2014 г. и ANSI Z358.1-2014. Аварийный душ снабжен опознавательной табличкой, выполненной фотолюминесцентной краской. ANSI Z358.1-2014 раздел 4.5.3; 5.4.3; 6.4.3;

7.4.3). Расположение аварийного душа отвечает требованиям (ANSI Z358.1-2014 раздел 4.5.2; 5.4.2; 6.4.2; 7.4.2).

Система горячего водоснабжения запроектирована для подачи воды к санитарным приборам и групповым душевым установкам, сеть кольцевая для душевых установок, и тупиковая на подключении к приборам. Расчетные расходы воды, напоры и диаметры трубопроводов определены расчетом по действующим нормам с учетом числа санитарных приборов и коэффициентов одновременности, принятые значения обеспечивают нормативные минимальные и предельные давления у водоразборных точек. Источником горячей воды является тепловая сеть, подключение выполнено в помещении "Венткамеры" (№106. Для учета расхода горячей воды на системе Т3 и Т4 установлены счетчики с дистанционным съемом показаний. Магистральные трубопроводы запроектированы из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75, стояки и разводка к приборам выполняется из полипропиленовых труб PP-R SDR 7.4 PN 16 по ГОСТ 32415-2013. Трубопроводы изолируются гибкой трубчатой изоляцией вспененного каучука "K-FLEX-ST" толщиной 13 мм (кроме подводов к сантехприборам). Трубопроводы проложить с уклоном не менее 0,002 в сторону водомерных узлов.

Система бытовой канализации К1

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода сточных вод от сантехнических приборов в наружную внутриплощадочную сеть канализации. Отвод стоков осуществляется самотеком. Магистральные трубопроводы, стояки и отводные части запроектированы из труб ПВХ Ø50, 110 по ГОСТ 32412-2013. Выпуски выполнены из гофрированных двухслойных труб кольцевой жесткостью SN8 по ГОСТ Р 54475-2011.

Трубопроводы прокладываются с уклоном 0,02 к выпуску. На отводящих трубопроводах и стояках установлены прочистки и ревизии.

Канализация ливневая К2

Система внутренних водостоков, предназначена для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в сеть ливневой канализации. Материал труб - трубы ПВХ 110 по ГОСТ 32412-2013 Для предотвращения замерзания предусмотрен электрообогрев водоприемных воронок и выпуска, см. раздел ЭЛ;

Система дренажной (напорной) канализации К4Н

В помещении Теплового пункта расположен приемок с установкой дренажного насоса для отвода случайных стоков за пределы здания на рельеф. Дренажный насос принят марки Wilo Drain TMR 32/11 с поплавковым клапаном $Q=11\text{ м}^3/\text{час}$, $H=11\text{ м}$, $P=0.55\text{ кВт}$. Включение-выключение насоса от поплавкового датчика уровня. Напорная труба от насоса - стальная водогазопроводная по ГОСТ 3262-75 Ø32.

Контрольно-пропускной пункт КПП 1, титул 17

Здание имеет строительный объем $655,7\text{ м}^3$. Степень огнестойкости строительных конструкций II, категория производства по пожарной опасности –Д. Согласно п. 4.2.7 СП РК 4.01–101-2012, внутреннее водяное пожаротушение предусматривать не требуется.

Согласно требованиям документа "Правила пожарной безопасности РК №55 от 21.02.2022г.", здание укомплектовано первичными средствами пожаротушения - огнетушителями порошковыми и углекислотными (ГОСТ 51057–2005). Огнетушители установлены в легкодоступном месте с учетом беспрепятственной эвакуации людей.

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- горячее водоснабжение Т3;

- канализация бытовая К1.

Водопровод хозяйственно-питьевой и горячее водоснабжение В1, Т3

Система хозяйственно-питьевого водопровода В1 запроектирована для подачи воды к санитарным приборам. Источником водоснабжения здания служат внутримплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Качество воды в системе водопровода соответствует СТ РК ГОСТ Р 51232. Для учета расхода холодной воды на вводе, установлен счетчик воды. Трубопроводы системы В1 выполнены из труб напорных полипропиленовых PP-R PN20 SDR7,4 ГОСТ 32415-2013. Трубы прокладываются открыто, соединения труб муфтовое или сварное. Трубы крепятся к строительным конструкциям полипропиленовыми крепежными клипсами. Магистральный трубопровод выполнен из стальных оцинкованных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75 Ду 25х3,2, трубы за изолированы гибкой трубчатой изоляцией 9х28. Установка поливочных кранов не предусмотрена, полив и пылеподавление прилегающей территории принято условно чистой водой полученной после "Локального очистного сооружения" ливневых стоков.

Для горячего водоснабжения установлены электроводонагреватели бытовые накопительного типа 15 л, 30л. Водонагреватели установлены непосредственно возле санитарных приборов. Трубопроводы системы Т3 выполняется из полипропиленовых труб PP-R SDR 7.4 PN 16 по ГОСТ 32415-2013. Трубы прокладываются открыто, соединения труб муфтовое или сварное. Трубы крепятся к строительным конструкциям полипропиленовыми крепежными клипсами.

Система бытовой канализации К1

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода сточных вод от сантехнических приборов в наружную внутримплощадочную сеть канализации. Отвод стоков осуществляется самотеком. Магистральные трубопроводы, стояки и отводные части запроектированы из труб ПВХ Ø50, 110 по ГОСТ 32412-2013. Выпуски выполнены из гофрированных двухслойных труб кольцевой жесткостью SN8 по ГОСТ Р 54475-2011.

Трубопроводы прокладываются с уклоном 0,02 к выпуску. На отводящих трубопроводах и стояках установлены прочистки и ревизии.

Контрольно-пропускной пункт КПП 2, титул 18

Здание имеет строительный объем 93,7м³. Степень огнестойкости строительных конструкций II, категория производства по пожарной опасности –Д. Согласно п. 4.2.7 СП РК 4.01-101-2012, внутреннее водяное пожаротушение предусматривать не требуется.

Согласно требованиям документа "Правила пожарной безопасности РК №55 от 21.02.2022г.", здание укомплектовано первичными средствами пожаротушения - огнетушителями порошковыми и углекислотными (ГОСТ 51057-2005). Огнетушители установлены в легкодоступном месте с учетом беспрепятственной эвакуации людей.

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- горячее водоснабжение Т3;
- канализация бытовая К1.

Водопровод хозяйственно-питьевой и горячее водоснабжение В1, Т3

Система хозяйственно-питьевого водопровода В1 запроектирована для подачи воды к санитарным приборам. Источником водоснабжения здания служат внутримплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Качество воды в системе водопровода соответствует СТ РК ГОСТ Р 51232. Для учета расхода холодной воды на вводе, установлен счетчик воды. Трубопроводы системы В1 выполнены из труб напорных полипропиленовых PP-R PN20 SDR7,4 ГОСТ 32415-2013. Трубы прокладываются открыто, соединения труб муфтовое или сварное. Трубы крепятся к

строительным конструкциям полипропиленовыми крепежными клипсами. Магистральный трубопровод выполнен из стальных оцинкованных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75 Ду 25х3,2, трубы за изолированы гибкой трубчатой изоляцией 9х28. Для полива прилегающей территории на наружной стене здания установлен поливочный кран.

Для горячего водоснабжения установлен электроводонагреватель бытовой накопительного типа 15 л. Водонагреватель установлен непосредственно возле санитарных приборов. Трубопроводы системы ТЗ выполняется из полипропиленовых труб PP-R SDR 7.4 PN 16 по ГОСТ 32415-2013. Трубы прокладываются открыто, соединения труб муфтовое или сварное. Трубы крепятся к строительным конструкциям полипропиленовыми крепежными клипсами.

Система бытовой канализации К1

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода сточных вод от сантехнических приборов в наружную внутриплощадочную сеть канализации. Отвод стоков осуществляется самотеком. Магистральные трубопроводы, стояки и отводные части запроектированы из труб ПВХ Ø50, 110 по ГОСТ 32412-2013. Выпуски выполнены из гофрированных двухслойных труб кольцевой жесткостью SN8 по ГОСТ Р 54475-2011.

Трубопроводы прокладываются с уклоном 0,02 к выпуску. На отводящих трубопроводах и стояках установлены прочистки и ревизии.

Насосная блока обратного водоснабжения, титул 26.2

В здании запроектированы следующие системы:

- хозяйственно-питьевой водопровод;
- водопровод противопожарный;
- канализация бытовая;
- канализация производственная.

Водопровод хозяйственно-питьевой

Предусмотрен для подачи воды на бытовые нужды к санитарным приборам, к аварийному душу и к пароувлажнителю.

Сеть тупикового начертания, подключена к наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода.

Для учета расхода воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком холодной воды.

Сеть внутри здания проложена открыто по строительным конструкциям из полипропиленовых труб Ду 15-25 по ГОСТ 32415-2013.

Для горячего водоснабжения установлен электроводонагреватель бытовой накопительного типа 30 л.

Водопровод противопожарный

Обеспечивает подачу воды к пожарным кранам.

Объем здания 12852,7 м³, степень огнестойкости строительных конструкций II, категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности Д. Согласно СНиП РК 4.01-20-2009 п.10.18 в здании насосной предусмотрен внутренний противопожарный водопровод с расходом воды 2,5 л/с.

Расход воды на наружное пожаротушение принят 10 л/сек по нормам технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», приложение 5, табл.1.

Требуемое давление в сети составит:

$$2,5+1,35+21+2,0 = 26,85 \text{ м.в.ст.},$$

где; 2,50 м - глубина заложения наружной сети В2.

1,35 – отметка расположения пожарного крана Ду 50мм

21 м - требуемый напор у пожарного крана согласно табл. 3 СП РК 4.01-101-2012 при высоте помещения 12,00 м, диаметре spryska наконечника 16 мм с рукавами длиной 20 м.

2,0 - потери напора в трубопроводах.

Источником наружного водоснабжения противопожарного водопровода является наружная одноименная сеть.

Сеть внутри здания тупиковая, подключена от сети наружного кольцевого противопожарного водопровода. Сеть внутри здания проложена, открыто по строительным конструкциям из стальных электросварных труб Ду 50мм по ГОСТ 10704-91*. Трубы покрываются масляной краской за два раза.

Канализация производственная

Обеспечивает отведение сточных вод от душа самопомощи и технологического оборудования с механическими загрязнениями, венткамеры в наружную сеть производственной канализации.

Сеть внутри здания запроектирована из стальных труб Ду 100, 150 мм по ГОСТ 10704-91*. Трубы проложенные открыто по строительным конструкциям покрываются масляной краской за два раза. Трубы, проложенные под полом покрываются весьма усиленной антикоррозионной изоляцией.

Канализация бытовая

Обеспечивает отведение сточных вод от санитарных приборов в наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации самотеком.

Сеть внутри здания запроектирована из полипропиленовых труб Ø110-50мм по ГОСТ 32414-2013.

7.3 Проектируемые системы водоснабжения и водоотведения

Проект выполнен для обеспечения безопасной эксплуатации пусковых комплексов.

Для обеспечения работы предприятия предусматриваются следующие

- сети и системы водоснабжения и канализации:
- водопровод речной воды (В7);
- хозяйственно-питьевое водоснабжение (В1) (в т. ч. горячее водоснабжение (Т3; Т4);
- производственное водоснабжение(В3);
- оборотное водоснабжение(В4;В5);
- противопожарное водоснабжение (В2),
- бытовая канализация (К1);
- канализация производственно-дождевая (К2);
- канализация производственная (К3);
- канализация производственная замасленных стоков (К3.1);
- канализация производственно-дождевая напорная (К3Н);
- канализация засоленных стоков (К7).

Общая характеристика режима водопотребления и водоотведения объектов завода приводится в таблицах 7.2.1 «Балансовая таблица водопотребления и водоотведения» и Таблице 7.2.2 «Баланс водопотребления и водоотведения годового водооборота предприятия».

Таблица 7.2.2 – Балансовая таблица водопотребления и водоотведения

Код объекта	Наименование потребителя	Количество рабочих дней в году	Водопотребление					Водоотведение			
			Годовой объем водопотребления холодной воды(в т.ч. Горячей) м3/год	В сутки наибольшее водопотребления	В час наибольшее водопотребления	Оборотное водоснабжение		Канализация		Безвозвратные потери	Приемник сточных вод
				Общая (в т.ч. горячей) м3/сутки	Общая (в т.ч. горячей) м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	м3/час		
Хозяйственно-питьевое водоснабжение В1											
1	Главный корпус	365	182,5	0,50	0,50	-	-	0,5	0,5		K1
	Аварийный душ	51 ¹	57.63	1.13	1,13	-	-	1.13	1.13		K3
5	Здание ЗРУ 110 кВ Система В1 Для горячей воды электроводонагреватель	365	87,6	0,24	0,13	-	-	0,24	0,24		K1
10	Административный корпус	365	102,2	0,46	0,43	-	-	0,46	0,43		K1
11	Мастерские и склады	365	1715,5	4,7	4,26	-	-	4,7	4,26		K1
	Аварийный душ	51 ¹	57.63	1.13	1,13	-	-	1.13	1.13		K3

Таблица 7.2.2 – Балансовая таблица водопотребления и водоотведения

Код объекта	Наименование потребителя	Количество рабочих дней в году	Водопотребление					Водоотведение			
			Годовой объем водопотребления холодной воды (в т.ч. Горячей) м3/год	В сутки наибольшее	В час наибольшее	Оборотное водоснабжение		Канализация		Безвозвратные потери	Приемник сточных вод
				го водопотребления	го водопотребления						
				Общая (в т.ч. горячей) м3/сутки	Общая (в т.ч. горячей) м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	
17	КПП №1; Система В1 Для горячей воды электроводонагреватель	365	54,02	0,148	0,0196	-	-	0,148	0,0196		К1
18	КПП №2; Система В1 Для горячей воды электроводонагреватель	365	7,3	0.02	0,02	-	-	0.02	0.02		К1
26.1	Блок обратного водоснабжения	365	36,5	0,1	0,019	-	-	0,1	0,019		К1
Итого на хозяйственно-питьевое потребление			2300,88	8,41	7,64	-	-	8,41	7,64		К1
Водопровод речной воды В7											

Таблица 7.2.2 – Балансовая таблица водопотребления и водоотведения

Код объекта	Наименование потребителя	Количество рабочих дней в году	Водопотребление					Водоотведение			
			Годовой объем водопотребления холодной воды (в т.ч. Горячей) м3/год	В сутки наибольшее	В час наибольшее	Оборотное водоснабжение		Канализация		Безвозвратные потери	Приемник сточных вод
				го водопотребления	го водопотребления						
				Общая (в т.ч. горячей) м3/сутки	Общая (в т.ч. горячей) м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	
26.1 26.2	Блок оборотного водоснабжения и Градирия	365 ₈	853931	2607,3	137,67	-	-	-	-	-	-
27.1	Резервуары противопожарные	2 ³	1344	672	56 ⁴	-	-	-	-	-	-
1	Главный корпус В систему водоподготовки	365 ₈	87600	240	10	-	-	120	5	-	K7
Итого из системы речной воды			942875	3519,3	203,67						
Водопровод производственного водоснабжения В3											
1	Главный корпус Смыв полов	51	55,08	1,08	0,54			1,08 ⁷	0,54 ⁷	-	K3 ⁷

Таблица 7.2.2 – Балансовая таблица водопотребления и водоотведения

Код объекта	Наименование потребителя	Количество рабочих дней в году	Водопотребление					Водоотведение			
			Годовой объем водопотребления холодной воды (в т.ч. Горячей) м3/год	В сутки наибольшее	В час наибольшее	Оборотное водоснабжение		Канализация		Безвозвратные потери	Приемник сточных вод
				го водопотребления	го водопотребления						
				Общая (в т.ч. горячей) м3/сутки	Общая (в т.ч. горячей) м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	
1	Главный корпус Разгерметизации технологического оборудования		30,00					30,00 ⁷	30,00 ⁷		К3 ⁷
Итого на производственные нужды			85,08	31,08	30,54			31,08	30,54	-	К3 ⁷
Противопожарный водопровод В2 Указаны диктующие расходы на защиту объектов											
1	Главный корпус / наружное пожаротушение из	2 ³	864	432	144	-	-	345,6	-	86,4	К3

Таблица 7.2.2 – Балансовая таблица водопотребления и водоотведения

Код объекта	Наименование потребителя	Количество рабочих дней в году	Водопотребление					Водоотведение			
			Годовой объем водопотребления холодной воды (в т.ч. Горячей) м3/год	В сутки наибольшее	В час наибольшее	Оборотное водоснабжение		Канализация		Безвозвратные потери	Приемник сточных вод
				го водопотребления	го водопотребления						
				Общая (в т.ч. горячей) м3/сутки	Общая (в т.ч. горячей) м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	м3/час	м3/сут	
	пожарных гидрантов										
1	Главный корпус / внутреннее пожаротушение	2 ³	324	162	54	-	-	129,6	-	32,4	К3
1	Главный корпус / пожаротушение автоматической установкой см. раздел АПТ	2 ³	156	78	60	-	-	124,8	-	31,2	К3

Таблица 7.2.2 – Балансовая таблица водопотребления и водоотведения

Код объекта	Наименование потребителя	Количество рабочих дней в году	Водопотребление				Водоотведение				
			Годовой объем водопотребления холодной воды(в т.ч. Горячей) м3/год	В сутки наибольшеего водопотребления	В час наибольшеего водопотребления	Оборотное водоснабжение		Канализация		Безвозвратные потери	Приемник сточных
				Общая (в т.ч. горячей) м3/сутки	Общая (в т.ч. горячей) м3/час						
Итого из противопожарного водопровода В2			1344	672	258	-	-	537,6	-	134,4	К3
Водопровод обратного водоснабжения В4; В5											
26.1 26.2	Блок обратного водоснабжения и Градирия	365	57816000	-	-	158400	6600	32,1	30,35	2575,2 (унос и испарение)	К3
ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Еженедельная проверка работы оборудования, 51 неделя в году. 2. По мере необходимости, по решению технологов производства. Расход воды не совпадает по времени. 3. Для проверки системы 2-раза в год. 4. Заполнение противопожарных резервуаров 12 часов. 5. Нормы расхода воды водопотребителями установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы, СП РК 4.01-101-2012, Приложение В, Таблица В.1, Примечание 1. 6. Контрольно-пропускной пункт оборудован унитазом и умывальником со смесителем. Расход воды принят по											

Таблица 7.2.2 – Балансовая таблица водопотребления и водоотведения

Код объекта	Наименование потребителя	Количество рабочих дней в году	Водопотребление				Водоотведение				
			Годовой объем водопотребления холодной воды(в т.ч. Горячей) м3/год	В сутки наибольшеего водопотребления	В час наибольшеего водопотребления	Оборотное водоснабжение		Канализация		Безвозратные потери	Приемник сточных вод
				Общая (в т.ч. горячей) м3/сутки	Общая (в т.ч. горячей) м3/час						
расчету с учетом установленного оборудования. СП РК 4.01-101-2012 Приложение Г											
7. Расход воды не совпадает по времени.											
6. Указаны максимальные значения водопотребления в час и сутки в летний период. Среднегодовые значения зависят от зимнего периода											

Таблица 7.2.2 – Баланс водопотребления и водоотведения годового водооборота

Производство	Водопотребление м3/год			Водоотведение м³/год					
	Водопотребление по ТУ от ЖТЭЦ		Техническая вода в оборотных системах	Хоз- бытовые стоки	Без- возвратные потери	Производственная канализация		Дождевые Стоки	Сброс в технологичес кий процесс ЖТЭЦ
	Питьевое водоснабжение В1 м3/год	Речная вода В7 м3/год				Производст- венные Стоки К3 м3/год	химически – загрязненные стоки К7 м3/год		
								К2 м3/год	К3Н м3/год
На этапе эксплуатации									
Хозяйственно- Питьевое водоснабжение	2300,88			2300,88					
Производствен-ные установки и вспомогательные объекты		942875	5781600		84599,26	53082,4	43800	5735	104918,28
Итого	945175,88								

8 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

8.1 Общие положения

Проектные решения по системам отопления, вентиляции, дымо- и газоудаления, а также кондиционирования воздуха для объекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» разработаны на основании технического задания, архитектурно-строительных и технологических решений в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан.

Системы предусмотрены для зданий главного корпуса, ЗРУ 110 кВ, административного корпуса, мастерских и складов, контрольно-пропускных пунктов, а также блока оборотной воды и обеспечивают нормативные параметры микроклимата, воздухообмена и противопожарной защиты помещений.

Источником теплоснабжения систем отопления и вентиляции является существующая тепловая сеть ТЭЦ.

Расчетные параметры внутреннего воздуха в помещениях приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями:

- для производственных и технических помещений – в пределах +16...+19 °С в холодный период года;
- для административных и вспомогательных помещений – +18...+20 °С;
- для помещений с повышенными тепловыделениями – допускаемые значения температур в теплый период года приняты с учетом технологических условий эксплуатации оборудования.

Принятые проектные решения обеспечивают устойчивую работу инженерных систем в расчетных климатических условиях района строительства и соответствуют требованиям по энергоэффективности, санитарной безопасности и надежности эксплуатации.

8.2 Отопление

Главный корпус, титул 1

Источником теплоснабжения является проектируемый тепловой пункт (см. раздел ТМ). Теплоноситель - вода. Температура теплоносителя 95-55°С. В проекте принято воздушное отопление, а также радиаторное для административных помещений. Отопление технических электропомещений осуществляется электроконвекторами типа ЭВУБ и двухтрубными фанкойлами. Система теплоснабжения приточных установок - зависимая, двухтрубная с тупиковым движением теплоносителя. Система отопления административных помещений - двухтрубная с тупиковым движением теплоносителя. Теплоноситель для системы отопления - вода с параметрами 80-55°С. Магистральные трубопроводы теплоснабжения приточных установок предусматриваются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91*.

Тепловая изоляция магистральных трубопроводов принята трубчатая типа Thermoflex.

Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются краской БТ-177 за два раза по грунтовке ГФ-021.

Для регулирования и отключения отдельных ветвей систем отопления и теплоснабжения на них устанавливаются запорно-балансировочные и запорные клапаны.

В нижних точках системы устанавливаются спускники воды, в верхних - автоматические воздухоотводчики.

Здание ЗРУ 110кВ, титул 5

Приготовление воды на горячее водоснабжение предусмотрено от электрических водонагревателей см. раздел ВК.

В венткамере предусмотрена установка узлов распределения, контроля и регулирования тепловой энергии систем отопления и вентиляции.

Теплоноситель подается по двухтрубной схеме, с параметрами 80-60°C на нужды системы отопления.

Трубопроводы тепловых узлов выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы системы теплоснабжения приточной установки запроектирована из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Система отопления принята двухтрубная с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты - радиаторы биметаллические секционные, высотой Н=570 мм и Н=415 мм, в помещении связи предусмотрен регистр из гладких труб. В помещении релейных панелей и помещении РУ НН отопление осуществляется электроконвекторами ЭВУБ. В зале КРУЭ предусмотрены электрические переносные тепловые пушки, которые предназначены для дежурного и монтажного отопления.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха.

В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Трубопроводы в местах пересечения строительных конструкций прокладывают в гильзах с заделкой проемов негорючими материалами. Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

Административный корпус, титул 10

Приготовление воды на горячее водоснабжение предусмотрено от тепловых сетей по открытой схеме.

В тепловом пункте здания административного корпуса предусмотрена установка узлов распределения, контроля и регулирования тепловой энергии систем отопления и вентиляции.

Теплоноситель подается по двухтрубной схеме, с параметрами 80-60°C на нужды системы отопления.

Трубопроводы тепловых узлов выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы системы теплоснабжения приточной установки запроектирована из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Система отопления принята двухтрубная с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты - радиаторы биметаллические секционные, высотой h=570 мм и h=415 мм. В помещениях серверной и электрощитовой отопление осуществляется электроконвекторами ЭВУБ.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха.

В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Трубопроводы в местах пересечения строительных конструкций прокладывать в гильзах с заделкой проемов негорючими материалами. Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

Мастерская и склады, титул 11

Источником теплоснабжения здания служат тепловые сети. Параметры теплоносителя в отопительный сезон 100/57,5 °С. Давление P1=6-9 кгс/см², P2=0,5-3 кгс/см².

Приготовление воды на горячее водоснабжение предусмотрено в тепловом пункте от тепловых сетей по открытой схеме.

В тепловом пункте предусмотрена установка узлов распределения, контроля и регулирования тепловой энергии систем отопления и вентиляции.

Теплоноситель подается по двухтрубной схеме с параметрами 80-60°С на нужды системы отопления.

Трубопроводы тепловых узлов выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы системы теплоснабжения приточной установки запроектирована из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Система отопления принята двухтрубная с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты - радиаторы биметаллические секционные, высотой Н=500 мм.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,0002 в сторону теплового пункта.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха.

В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Трубопроводы в местах пересечения строительных конструкций прокладывать в гильзах с заделкой проемов негорючими материалами. Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

Склад турбинного и трансформаторного масла, титул 15

Система отопления принята двухтрубная с попутным движением теплоносителя.

Параметры теплоносителя: 80-60°С.

В качестве отопительных приборов приняты регистры из гладких труб по ГОСТ 10704-91. Система отопления выполнена из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* (для диаметра до 40 мм включительно) и из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 (для диаметра 57 мм и выше). Прокладка трубопроводов выполнена в подготовке пола. Изолируются гибкой трубчатой изоляцией, толщиной 25 мм, степень огнестойкости II. Трубопроводы систем отопления прокладываются с уклоном 0,002 в сторону теплового узла.

КППП, титул 17

Приготовление воды на горячее водоснабжение предусмотрено от электрических водонагревателей см. раздел ВК.

В тепловом пункте здания КПП (контрольно-пропускного пункта) предусмотрена установка узлов распределения, контроля и регулирования тепловой энергии систем отопления.

Теплоноситель подается по двухтрубной схеме, с параметрами 100°C-57,5°C на нужды системы отопления.

Трубопроводы тепловых узлов выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Система отопления принята двухтрубная с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты - радиаторы биметаллические секционные, высотой Н=500 мм. В помещениях серверной отопление осуществляется электроконвектором ЭВУБ.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Прокладка трубопроводов принята в штробе пола с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха.

В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Трубопроводы в местах пересечения строительных конструкций прокладывают в гильзах с заделкой проемов негорючими материалами. Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 и изолируются трубчатой изоляцией.

КПП2, титул 18

Для обогрева помещений на отм.0.000 применяются электрические конвекторы ЭВУБ.

Конвекторы работают по принципу естественной конвекции. Холодный воздух, проходя через прибор и его нагревательный элемент, нагревается и выходит сквозь решетки-жалюзи, незамедлительно начиная обогревать помещение до +180/С. На случай возможных перебоев с электропитанием в обогревателях предусмотрена функция авторестарта, восстанавливающая работу прибора в прежнем режиме. Обогреватель имеет II класс электрозащиты, не требует специального подключения к электросети и не нуждаются в заземлении, что позволяет оставлять их включенными 24 часа в сутки.

Блок оборотной воды, титул 26.2

Теплоносителем для систем отопления и вентиляции служит теплофикационная вода с параметрами в точкеподключения:

- температура 80-60°C.

Во всех помещениях в зависимости от их назначения и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов предусматривается нагрев внутреннего воздуха до нормативных температур.

Система воздушного отопления, совмещенная с приточной вентиляцией принята для машзала, электрощитовой и венткамеры. В остальных помещениях запроектировано водяное отопление.

Система водяного отопления предусматривается двухтрубная, тупиковая с нижней разводкой.

Нагревательными приборами в помещении дозирования реагентов, в помещении обогрева и санузле являются биметаллические секционные приборы.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для спуска воздуха.

Вся арматура и отопительные приборы системы отопления принята в пределах их эксплуатационных параметров (температуры и давления).

8.3 Вентиляция

Главный корпус, титул 1

В помещениях принята общеобменная приточно-вытяжная механическая вентиляция с рекуперацией воздуха, а также прямоточная с нагревом приточного воздуха в зимний период в водяных теплообменниках, естественная вытяжная вентиляция для санузлов. Воздухообмен в помещениях определен согласно норм РК, технического задания, а также согласно расчетов на ассимиляцию тепловыделений. Раздача и удаление воздуха производится решетками.

Воздуховоды систем общеобменной вентиляции приняты тонколистовой оцинкованной стали класса "Н". Толщина стали принята по

СП РК 4.02-101-2012. Воздуховоды с тепло- и огнезащитным покрытием выполняются из тонколистовой оцинкованной стали $\delta=0.8\text{мм}$.

В пределах улицы воздуховоды приточных систем изолируются комплексной огне-теплозащитой типа ET VENT. Для поддержания требуемого предела огнестойкости воздуховоды покрываются комплексной огне-, теплозащитой типа ET VENT.

Системы приточно вытяжной вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа и наладочных работ все проходы воздуховодов через перегородки и перекрытия выполнить из негорючего материала, обеспечивающего предел огнестойкости ограждений. Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

Здание ЗРУ 110кВ, титул 5

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Количество приточного и вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм и требований РК.

В зале КРУЭ 110 кВ предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, обеспечивающая однократный обмен воздуха в час с фильтрацией приточного воздуха, для обеспечения отсутствия запыленности воздуха и концентрации газа в рабочей зоне. Предусмотрено объединение систем аварийной вентиляции и вытяжной системы вентиляции для ассимиляции избыточных тепловыделений. Общеобменная вентиляция предусмотрена осевыми вентиляторами В8 и В9, установленные в стене. Системы ПЕ1 и ПЕ2 включаются летом, как дополнительная система для компенсации вытяжной системы ассимиляции избыточных тепловыделений.

В помещениях релейных панелей и связи, РУ НН предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением. Вытяжка в помещениях релейных панелей и связи, и РУ НН осуществляется канальным вентилятором, расположенный на кровле.

В помещениях мастерской, инженера АСКУЭ и венткамере предусмотрены приточно-вытяжные осевые вентиляторы. В помещениях связи, газового пожаротушения, помещении для хранения газотехнологического оборудования, сан.узлах и ПУИ вытяжка осуществляется осевыми вентиляторами. Раздача и удаление воздуха предусмотрена регулируемые одностворчатые решетки RAR и анемостатами в сан.узлах.

Воздуховоды общеобменной системы вентиляции запроектированы из оцинкованной стали класса "Н" по ГОСТ 14918-2020. Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

Проектом предусматривается централизованное отключение всех вентиляционных систем на случай пожара (см.раздел ЭЛ.).

Таблица 8.3.1

№ пом на пла не	Наимено вание помеще ний	tвн, °С (хол)	Объе м м3	Ко л- во чел .	Са н. но р- ма, м3/ ч	Lсан / нор м3/ч	L м.о., м3/ ч	Кратност ь		Расчетные		В проекте (округл)	
								пр ито к	вы тяж ка	Lпр ит, м3/ч	Lвы т, м3\ч	Lпр, м3/ч	Lвы т, м3\ч
	1 этаж												
102	Коридор	16	82										
103	Мастерск ая	16	57					2,0	3,0	114	170	110	170
104	ПУИ	16	14						1,0		14		20
105	С/у	16	14			50					50		50
106	Помеще ние инженера АСКУЭ	18	75	1	60	60				60	60	60	60
107	Помеще ние связи	18	65					2,5	2,0	162	130	160	130
108	Помеще ние РУ НН	10	305					2,5	2,0	763	610	760	610
109	Помеще ние для хранения газотехн. оборуд.	10	148					1,0	1,0	148	148	150	150
110	Помеще ние газового пожароту шения	10	192						1,0		192		190
111	Венткаме ра	16	234					2,0	3,0	468	702	470	700
112	Помеще ние релейных панелей	10	897					2,5	2,0	2243	1794	2250	1800
113	Зал КРУЭ 110 кВ	10	4259				1500 0			1500 0	1500 0	15000	1500 0
Итого 1 этаж												18960	1888 0

Административный корпус, титул 10

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество приточного и вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм и требований РК.

Подача воздуха осуществляется с помощью водяных приточных установок П1 и П2. Удаление обработанного воздуха из помещений осуществляется канальными и осевыми вентиляторами. Воздухообмен в серверной принят с превышением приточного воздуха над вытяжным на 20%, для обеспечения избыточного давления и предотвращения подсоса пыли из других помещений. Вытяжка воздуха в помещении серверной осуществляется настенным осевым вентилятором. Системы вентиляции с естественным побуждением ВЕ1 и ВЕ2 приняты для сан.узла и подсобного помещения на втором этаже.

Раздача и удаление воздуха предусмотрена регулируемые одностворчатыми решетками RAR.

Воздуховоды общеобменной системы вентиляции запроектированы из оцинкованной стали класса "Н" по ГОСТ 14918-2020. Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

Проектом предусматривается централизованное отключение всех вентиляционных систем на случай пожара (см.раздел ЭЛ.).

Таблица 8.3.2

№ пом на плане	Наименова ние помещений	tвн, °C	Объе м м3	Кол -во чел.	Са н. но рм а, м3/ ч	Lсан / нор м3/ч	Кратность		Расчетные		В проекте (округл)	
							пр ито к	Выт яжк а	Lпр, м3/ч	Lвы т, м3\ч	Lпр, м3/ч	Lвы т, м3/ч
1 этаж												
1002	Коридор	16	205						100		100	
1003	Серверная	18	85				2,5	2,0	213	170	215	170
1005	Вестибюль	16	59	1	60		2,0		119		120	
1006	Кабинет (4 чел.)	18	87	4	60	240			240	240	240	240
1007	Кабинет - опен спейс (6 чел. + резерв 6 чел.)	18	202	12	60	720			720	720	720	720
1010	Кладовая уборочного инвентаря	16	23					1,0		23		30
1011	Санузел мужской	16	16			50				50		50
1012	Санузел женский	16	17			50				50		50
1014	Комната приема пищи	18	78	12	30	360	1,0	1,0	78	78	360	360
1015	Архив	18	60					1,5		91		90

Таблица 8.3.2

№ пом на плане	Наименование помещений	tвн, °С	Объем м ³	Кол-во чел.	Сан. норм а, м ³ /ч	Lсан / норм м ³ /ч	Кратность		Расчетные		В проекте (округл)	
							пр ито к	Выт яжк а	Lпр, м ³ /ч	Lвыт, м ³ /ч	Lпр, м ³ /ч	Lвыт, м ³ /ч
1016	Кабинет - опен спейс 6 чел. (резервное пом.)	18	111	6	60	360			360	360	360	360
1017	Тепловой пункт и водомерный узел	16	82				2,0	3,0	164	247	165	250
1018	Электрощит овая	16	29					1,0		29		30
Итого 1 этаж											2280	2350
2 этаж												
2022	Коридор	16	230						120		120	
2003	Кабинет заместителя начальника цеха электростан ции (АСУ ТП)	18	55	1	60	60			60	60	60	60
2004	Кабинет - опен спейс (5 чел.)	18	108	5	60	300			300	300	300	300
2005	Зал совещаний на 10 чел.	18	49	10	20	200			200	200	200	200
2006	Кабинет 1-го зам.руковод ителя (глав.инжене р станции)	18	55	1	60	60			60	60	60	60
2007	Приемная (1 чел.)	18	66	1	60	60			60	60	60	60
2008	Кабинет руководител я станции (1 чел.)	18	85	1	60	60			60	60	60	60
2009	Санузел	16	13			50				50		50
2010	Подсобное помещение	16	16					1,0		16		20

Таблица 8.3.2

№ пом на плане	Наименование помещений	tвн, °С	Объем м ³	Кол-во чел.	Сан. норм а, м ³ /ч	Lсан / норм м ³ /ч	Кратность		Расчетные		В проекте (округл)	
							приток	Вытяжка	Lпр, м ³ /ч	Lвыт, м ³ /ч	Lпр, м ³ /ч	Lвыт, м ³ /ч
2012	Санузел мужской	16	39			100				100		100
2013	Санузел женский	16	27			50		1,0		50		50
2015	Кабинет личной гигиены женщины	16	7				2,0	2,0	15	15	15	15
2016	Кабинет начальника и зам. нач. цеха электростанции	18	93	2	60	120			120	120	120	120
2017	Кабинет начальника и зам. нач. цеха ПГУ	18	83	2	60	120			120	120	120	120
2018	Подсобное помещение для хранения вспомогат. инвентаря	16	38					1,0		38		40
2019	Зал совещаний на 40 чел.	18	142	40	20	800			800	800	800	800
Итого 2 этаж											1915	2055

Мастерская и склады, титул 11

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество приточного и вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм и требований РК.

Раздача и удаление воздуха предусмотрена регулируемые одностворчатыми решетками RAR.

Воздуховоды общеобменной системы вентиляции запроектированы из оцинкованной стали класса "Н", для системы газодымоудаления - класса "П", по ГОСТ 14918-2020. Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

Для предотвращения распространения шума и вибраций по воздуховодам в системах вентиляции установлены гибкие вставки и шумоглушители. В пределах вытяжных шахт и кровли воздуховоды изолируются комплексной огнетеплозащитой с пределом огнестойкости 0,5 ч. При

возникновении пожара все вент.системы автоматически отключаются. Для раздачи и удаления воздуха применены регулируемые и нерегулируемые решетки и металлические сетки.

Склад турбинного и трансформаторного масла, титул 15

В здании запроектирована вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Количество вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм и требований РК.

Раздача и удаление воздуха предусмотрена регулируемыи одностворчатыми решетками RAR.

КПП1, титул 17

Удаление воздуха из с/у контрольно-пропускного пункта осуществляется с помощью системы механической вентиляции В1. Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013 и инструкцией заводов изготовителей выпускаемого оборудования.

Для транспортировки приточного и вытяжного воздуха предусмотрены воздуховоды из оцинкованной стали по

ГОСТ 14918-80. Толщина стали принята согласно СНиП РК 4.02.101-2012 в соответствии с сечением воздуховодов.

Крепление воздуховодов выполнить к прогонам и балкам здания согласно указаниям серия 5.904-1 выпуск 0 "Детали крепления воздуховодов".

КПП2, титул 18

Удаление воздуха из с/у контрольно-пропускного пункта осуществляется с помощью системы механической вентиляции В1. Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013 и инструкцией заводов изготовителей выпускаемого оборудования.

Для транспортировки приточного и вытяжного воздуха предусмотрены воздуховоды из оцинкованной стали по

ГОСТ 14918-80. Толщина стали принята согласно СНиП РК 4.02.101-2012 в соответствии с сечением воздуховодов.

Крепление воздуховодов выполнить к прогонам и балкам здания согласно указаниям серия 5.904-1 выпуск 0 "Детали крепления воздуховодов".

В помещении вентиляция за счет естественного проветривания через открывающиеся фрамуги окон.

Блок оборотной воды, титул 26.2

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмен принят в помещении дозирования реагентов, машзале, венткамере, электрощитовой и помещении обогрева по кратности.

В качестве оборудования для системы приточной вентиляции принята каркасно-панельная приточная установка с секцией воздушонагревателя для холодного периода.

В местах пересечения воздуховодами ограждающих строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости предусмотрены нормально открытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости противопожарной преграды.

Предел огнестойкости строительных конструкций составляет - EI120 (см. раздел АР).

Для предотвращения потерь тепла и образования конденсата предусмотрена тепловая изоляция приточных воздуховодов и участков вытяжных воздуховодов - выше кровли здания.

Монтаж внутренних систем вентиляции производить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы зданий".

8.4 Кондиционирование

Главный корпус, титул 1

Холодоснабжение приточных установок осуществляется посредством прокладки медных трубопроводов по ГОСТ 617-2006, проложенных в гибкой изоляции, соединяющих фреоновые охладители приточных установок с наружными компрессорно-конденсаторными блоками, установленными на кровле. Холодоносителем системы является фреон R410A.

Для поддержания комфортной температуры внутреннего воздуха в административных помещениях устанавливаются настенные сплит системы и кассетные внутренние блоки. Наружные блоки систем кондиционирования устанавливаются открыто на кровле и на земле. Наружные и внутренние блоки соединяются посредством медных трубопроводов по ГОСТ 617-2006, проложенных в гибкой изоляции. Холодоносителем системы кондиционирования является фреон R410A.

Сброс конденсата осуществляется на отмокту, а также в канализацию через гидрозатвор с разрывом струи.

Для ассимиляции теплоизбытков для технических электропомещений предусматриваются системы кондиционирования с установкой кассетных внутренних блоков (по схеме n+1). Наружные блоки систем устанавливаются открыто на кровле и на земле. Наружные и внутренние блоки соединяются посредством медных трубопроводов по ГОСТ 617-2006, проложенных в гибкой изоляции. Холодоносителем системы кондиционирования является фреон R410A.

Сброс конденсата осуществляется на отмокту, а также в канализацию через гидрозатвор с разрывом струи.

Здание ЗРУ 110кВ, титул 5

Для поддержания заданных параметров воздуха в помещениях в летний и переходный период года, предусмотрена установка сплит-систем.

Административный корпус, титул 10

Для поддержания заданных параметров воздуха в помещениях в летний и переходный период года, предусмотрена мультizonальная система кондиционирования, с настенными и кассетными внутренними блоками. В помещении серверной предусмотрена установка прецизионного кондиционера, для поддержания постоянного температурного режима и уровня влажности. Наружные блоки по проекту установлены на кровле здания.

КПП1, титул 17

В летний период года для утилизации теплоизбытков и поддержания оптимальной температуры воздуха предусмотрено кондиционирование сплит-системы воздуха фирмы LG.

КПП2, титул 18

В летний период года для утилизации теплоизбытков и поддержания оптимальной температуры воздуха предусмотрено кондиционирование сплит-системы воздуха.

Блок обратной воды, титул 26.2

Для поддержания комфортной температуры в теплый период года в помещениях машзала и электрощитовой предусмотрена подача охлажденного воздуха приточной установкой П1,1а.

Для ассимиляции тепловых избытков в машзале в теплый период года предусмотрена система кондиционирования канальными кондиционерами.

8.5 Противодымная вентиляция

Главный корпус, титул 1

Для обеспечения эвакуации людей при пожаре в здании предусмотрена противодымная вытяжная и приточная вентиляция.

Вытяжная противодымная вентиляция предусмотрена непосредственно из производственных помещений.

Расходы дыма, удаляемого при пожаре, рассчитаны в соответствии с пособием 4.91.

Удаление дыма обеспечиваются крышными вентиляторами. Вентиляторы дымоудаления устанавливаются на кровле.

Приточная противодымная вентиляция предусмотрена в тамбур-шлюзы, отделяющие производственные помещения.

Воздуховоды противодымных систем вентиляции предусмотрены из оцинкованной стали толщиной 1,0 мм. Класс воздуховодов - "П".

Для достижения требуемого предела огнестойкости - 0.75ч, воздуховоды противодымных систем вентиляции покрываются комплексной огнезащитой типа ET VENT.

Компенсация вытяжной системы дымоудаления за счет открываемых огнезадерживающих стеновых клапанов, расположенных на отм.+0.000.

Система дымоудаления работает также еще как и аварийная вентиляция, включение осуществляется от сигналов об аварийной вентиляции.

Здание ЗРУ 110кВ, титул 5

В проекте предусматривается аварийная система вентиляции.

В помещении для хранения газотехнологического оборудования и зале КРУЭ предусмотрена 3-х кратная аварийная вентиляция.

Для удаления газов и дыма в помещениях релейных панелей и связи, РУ НН и помещении для хранения газотехнологического оборудования предусмотрены системы аварийной вентиляции ВГУ1 - ВГУ3 с резервными вентиляторами. Удаление газов и дыма предусмотрено из верхней и нижней зоны.

Воздуховоды противодымных приточно-вытяжных систем выполняются по классу "П" из листовой стали сплошным сварным швом, а также обрабатываются огнезащитным покрытием с нормируемым пределом огнестойкости.

Административный корпус, титул 10

В проекте предусматривается принудительная приточно-вытяжная вентиляция систем противодымной защиты. Противодымная приточно-вытяжная вентиляция запроектирована для обеспечения незадымления, снижения температуры и удаления газообразных продуктов горения на путях эвакуации в течении времени достаточного для эвакуации людей в начальной стадии пожара.

Проектом предусматривается система дымоудаления из коридоров.

Приточная противодымная система вентиляции предусматривается в лестничные клетки. Удаление дыма осуществляются высокотемпературным радиальным вентилятором, расположенным на кровле здания. Для вытяжной системы применяются клапаны дымоудаления с электроприводом, в нормальном положении закрыты.

Для удаления газов и дыма после действия автоматических установок пожаротушения в помещении серверной предусмотрена система ВГУ1 и ВГУ2 (резервный) и система ПЕ1 для компенсации приточного воздуха.

Воздуховоды противодымных приточно-вытяжных систем выполняются по классу "П" из листовой стали сплошным сварным швом, а также обрабатываются огнезащитным покрытием с нормируемым пределом огнестойкости.

Мастерская и склады, титул 11

В проекте предусматривается принудительная приточно-вытяжная вентиляция систем противодымной защиты. Противодымная приточно-вытяжная вентиляция запроектирована для обеспечения незадымления, снижения температуры и удаления газообразных продуктов горения на путях эвакуации в течении времени достаточного для эвакуации людей в начальной стадии пожара.

Проектом предусматривается система дымоудаления из коридоров.

Приточная противодымная система вентиляции предусматривается в лестничные клетки. Удаление дыма осуществляются высокотемпературным радиальным вентилятором, расположенным на кровле здания. Для вытяжной системы применяются клапаны дымоудаления с электроприводом, в нормальном положении открыты.

Воздуховоды противодымных приточно-вытяжных систем выполняются по классу "П" из листовой стали сплошным сварным швом, а также обрабатываются огнезащитным покрытием с нормируемым пределом огнестойкости.

КПП1, титул 17

Для циркуляции хладагента (системы кондиционирования) используются медные трубопроводы по ГОСТ 617-2006, которые изолируются гибкой трубчатой изоляцией типа Misot-flex 9 мм. Уровень пожарной безопасности по казахстанской классификации - Г1, В2.

КПП2, титул 18

Для циркуляции хладагента (системы кондиционирования) используются медные трубопроводы по ГОСТ 617-2006, которые изолируются гибкой трубчатой изоляцией типа Misot-flex 9 мм. Уровень пожарной безопасности по казахстанской классификации - Г1, В2.

8.6 Основные требования к монтажу

Монтаж, гидравлические и пневматические испытания, наладку систем отопления, вентиляции выполнять в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013. Монтаж, гидравлическое испытание и наладку системы отопления из металлических трубопроводов - в соответствии с СП РК 4.02-101-2002. Все трубопроводы и воздуховоды при скрытой прокладке должны быть испытаны до их закрытия с составлением освидетельствования скрытых работ по форме обязательного приложения СН РК 1.03-00-2011. Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах.

После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздуховодов через перегородки и перекрытия заделывать негорюжими материалами (например базальтами волокном), обеспечивающим предел огнестойкости ограждающих конструкций. После ввода здания в эксплуатацию предусмотреть обслуживающий персонал, ответственный за эксплуатацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования, в количестве двух человек.

Предусмотреть заземление всех систем вентиляции и оборудования в соответствии с ПУЭ РК.

9 ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

9.1 Общие положения

Настоящий раздел внутреннего газоснабжения разработан в составе проекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» на основании технических условий, генерального плана объекта, архитектурно-строительных и технологических решений в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан в области газоснабжения, промышленной и пожарной безопасности.

Принятые проектные решения обеспечивают безопасную и надежную эксплуатацию систем внутреннего газоснабжения с учетом условий строительства и технологических параметров оборудования.

9.2 Назначение и характеристика системы газоснабжения

Газоснабжение предусматривается природным газом от магистрального газопровода «Сарыарка» с низшей теплотой сгорания

$$Q_H = 8995 \text{ ккал/м}^3.$$

Природный газ используется в качестве топлива для газотурбинной установки SGT-800, входящей в состав парогазовой установки (ПГУ) Жезказганской ТЭЦ.

Проектом предусмотрен ввод газопровода высокого давления 3,0 МПа к патрубку газотурбинной установки. Перед подачей топлива газ проходит предварительную очистку в узле очистки газа на базе фильтров-сепараторов.

Для продувки системы предусмотрен продувочный газопровод Ду25 с выводом сбросной свечи на высоту 1,0 м выше карниза кровли здания.

9.3 Технологическое оборудование и параметры газопотребления

В составе парогазовой установки принят газотурбинный блок модульного исполнения производства Siemens Industrial Turbomachinery AB, состоящий из:

- газовой турбины типа SGT-800;
- электрического генератора типа SGEN5-100A-4P.

Газовая турбина и генератор объединены в единый агрегат.

В качестве основного генерирующего оборудования выбрана газотурбинная установка Siemens SGT-800 электрической мощностью 56 МВт, в комплекте с генератором AMS 1400LC 4L BS. Расход топлива составляет 3,2 кг/с, что соответствует расходу газа 15 300 нм³/час согласно расчёту по паспорту газа №112 с учётом 5-процентного запаса.

Выбор данной модели обусловлен высокими технико-экономическими показателями и эксплуатационной надёжностью оборудования.

Для утилизации тепла уходящих газов газотурбинной установки и выработки пара для паровой турбины принят двухконтурный котёл-утилизатор горизонтального типа производства Wuxi Huaguang Environment & Energy Group Co., Ltd (КНР), обеспечивающий генерацию пара двух давлений и эффективное использование тепловой энергии в широком диапазоне температур.

9.4 Конструктивные решения внутренних газопроводов

Газопровод высокого давления 3,0 МПа запроектирован открытым способом из стальных бесшовных холоднодеформированных труб из коррозионно-стойкой стали Ø108×6,0 мм по ГОСТ 9941-81.

Газопровод крепится к плитам перекрытия, металлическим колоннам и железобетонным стенам в соответствии с серией 5.905-18.05 «Узлы и детали крепления газопроводов».

В местах контакта трубопровода с опорными конструкциями предусмотрена укладка виброгасящих резиновых прокладок.

Проектируемые трубопроводы относятся к категории трубопроводов, транспортирующих горючие газы (ГГ) высокого давления.

Категория взрывопожарной опасности помещений газотурбинной установки, по которым проложены газопроводы, — категория А.

9.5 Узел очистки газа и продувочные устройства

В узле очистки газа предусмотрены фильтры очистки со штуцерами для продувки газопроводов жидким азотом.

Также предусмотрена продувочная свеча со штуцером для отбора проб топливного газа на содержание кислорода в соответствии с требованиями и инструкциями компании Siemens.

9.6 Мероприятия по безопасности и защите

В случае утечки газа в помещении газотурбинной установки предусмотрена система индивидуального контроля загазованности САКЗ-МК-4Е, обеспечивающая подачу сигнала персоналу для отключения подачи газа.

Все металлические и электропроводящие неметаллические части газового оборудования и трубопроводов подлежат заземлению в соответствии с требованиями завода-изготовителя и действующих нормативных документов.

9.7 Испытания газопроводов

Смонтированные газопроводы подлежат обязательным испытаниям. Перед испытанием на герметичность производится продувка газопроводов с целью очистки их внутренней полости.

Испытания на герметичность выполнять сжатым воздухом в соответствии с п. 10.5.7 МСН 4.03-01-2003. Значения испытательного давления и продолжительность выдержки под давлением принимать согласно требованиям СП РК 3.05-101-2013*, п. 4.6.2 и приложения Г.

Испытания магистральных трубопроводов на прочность и герметичность выполняются после полной готовности участка или всего трубопровода. Испытание на прочность производится гидравлическим способом заводским испытательным давлением, установленным для труб по ГОСТ 9941-81.

Трубопровод считается выдержавшим испытания, если за время испытаний давление остаётся неизменным и при проверке на герметичность не выявлены утечки газа.

9.8 Антикоррозионная защита и требования к материалам

Все стальные конструкции газопроводов подлежат антикоррозионной защите путём окраски в два слоя пентафталевой эмали светлого цвета по двум слоям грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82.

При монтаже оборудования, узлов и деталей необходимо соблюдать требования МСН 4.03-01-2003 и Правил безопасности в газовом хозяйстве.

Все материалы и оборудование, применяемые при строительстве системы внутреннего газоснабжения, должны быть сертифицированы к применению на территории Республики Казахстан и иметь паспорта соответствия требованиям технической документации.

10 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

10.1 Общие положения

Проектные решения по электроснабжению объекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» разработаны на основании технических условий на технологическое присоединение, проектных решений генерального плана и в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан.

Системами электроснабжения охвачены все основные здания, сооружения и технологические установки объекта. Предусмотрены внутренние и наружные сети электроснабжения, системы освещения, молниезащиты и заземления. Электроснабжение осуществляется от внешних сетей напряжением 110 кВ с обеспечением требуемых категорий надежности электроприемников.

Принятые проектные решения обеспечивают надежность, безопасность и соответствие требованиям эксплуатации в климатических условиях района строительства.

10.2 Схема Электрическая главная. Основное оборудование

Проектом предусматривается строительство парогазовой электростанции с установкой газовой турбины – 1 шт. и паровой турбины – 1 шт.

Генератор типа SGen5-100A-4P 130-25 M20 газовой турбины производства компании «Siemens Energy» номинальной мощностью 52,8 МВт и номинальным напряжением 10,5кВ с коэффициентом мощности 0,8 подключается к шинам КРУЭ-110 в ячейку №3 через блочный трансформатор ТДЦ-80000/110/10-УХЛ1 гибкой связью. Связь генератора с блочным трансформатором осуществляется кабелями с медными жилами и изоляцией из сшитого полиэтилена.

В комплект поставки генератора газовой турбины входят две группы трансформаторов тока и одна группа трансформаторов напряжения. Одна группа трансформаторов тока 4000/1 А с тремя вторичными обмотками класса точности 0,2s/5P/5P установлена на линейных выводах генератора. Вторая группа аналогичных трансформаторов тока установлена в нейтрали генератора. Нейтраль генератора заземлена через заземляющий резистор с номинальным током термической стойкости 10А в течение 10с., который также входит в комплект поставки генератора. Группа трансформаторов напряжения, встроенных в линейные выводы генератора имеет 2 вторичные обмотки с классом точности 0,2.

Генератор типа QFRW-25-2 паровой турбины производства компании «Harbin Electric International Company Limited» номинальной мощностью 25 МВт и номинальным напряжением 10,5кВ с коэффициентом мощности 0,85 подключается к шинам КРУЭ-110 в ячейку №5 через блочный трансформатор ТД-32000/110/10-УХЛ1 гибкой связью. Связь генератора с блочным трансформатором осуществляется кабелями с медными жилами и изоляцией из сшитого полиэтилена.

10.3 Внутриплощадочные электрические сети

Внутриплощадочные электрические сети выполнены силовыми и контрольными кабелями марки ВББШвнг-LS-0,66кВ (КВВГнг-LS), прокладываемыми в траншеях на отм. -07м от уровня земли, по кабельным эстакадам, а также в железобетонных лотках.

Прокладываемые кабели в траншеях обозначены на всем протяжении сигнальной лентой, в местах пересечения защищены двустенными жесткими ПНД трубами.

Подключение блоков и узлов, поставляемых комплектно, выполнено согласно данным предоставленным заводом изготовителем.

10.4 Силовое электрооборудование

К силовым электроприёмникам, расположенным на территории объекта, относятся технологические и сантехнические устройства, электродвигатели насосов, клапанов, вентиляторов, аппаратура связи, видеонаблюдения и контроля доступа, электрообогреватели, кондиционеры.

В качестве силовых щитов приняты щиты индивидуального изготовления, оборудованные автоматическими выключателями на групповых линиях.

Управление сантехнического и технологического оборудования осуществляется от автоматических выключателей в распределительных щитах, при помощи ручных кнопочных пускателей и выключателей, ящиками управления типа Я5000, РУСМ, а также от шкафов управления, поставляемых комплектно. Для оборудования вентиляции и кондиционирования предусмотрено отключение при пожаре.

В качестве силовых щитов в зданиях и сооружениях приняты распределительные и учетно-распределительные щиты индивидуального изготовления в корпусе навесного исполнения, а также комплектные шкафы навесного и напольного исполнения.

Система защитного заземления щитов принята TN-S.

Распределительные сети внутри помещений выполняются кабелями с медными жилами марки ВВГнг (LS)-0,66 на напряжение 0,66кВ.

10.5 Электроосвещение

10.5.1 Внутреннее электроосвещение

Освещение выполняется энергосберегающими светильниками со светодиодными источниками света.

Проектом предусматривается рабочее, аварийное (220В) и ремонтное освещение. Ремонтное освещение осуществляется питанием пониженного напряжения через ящик с понижающим трансформатором ЯТП-0,25-220/36В.

Управление освещением предусматривается посредством выключателей и переключателей, а также от автоматов в щитах освещения.

Ввод кабеля выполняется из траншеи на стену в подготовке пола, защищен армированной ПВХ трубой.

Сеть освещения выполняется медными кабелями марки ВВГнг-LS. Кабели прокладываются внутри в ПВХ кабельных каналах, в металлических трубах в подливке пола, в кабельном лотке.

10.5.2 Наружное электроосвещение

Наружное освещение выполнено по периметру ограждения территории декоративными светодиодными светильниками типа "шар".

Прожекторными мачтами h=25,5метра с количеством светильников-12шт мощностью-600Вт.

Для освещения ж/д переезда предусматривается установка светодиодных прожекторов на ж/б опорах СВ-164 h=12метров с двумя прожекторами на каждой , мощностью- 100Вт.

Управление освещением осуществляется с щита управления освещением с фотореле и выносным датчиком, в ручном или автоматическом режиме на выбор.

10.6 Молниезащита

Здания и сооружения по устройству молниезащиты относятся ко II-й категории и защищаются от прямых ударов молнии и вторичных проявлений молнии. Молниезащита объекта осуществляется:

- молниеприёмниками установленными на прожекторных мачтах высотой $h=25,5$ м, с молниеприёмником $h=5$ м;
- молниеприёмником установленным на трубе главного корпуса $h=10$ м;
- молниеприёмником на здании ЗРУ $h=7$ м.

От прямых ударов молний здания защищаются по средствам выполнения присоединения кровли к контуру заземления, которые соединены с общим контуром площадки не менее чем в 2 местах.

Защита от вторичных проявлений молний и выноса потенциалов выполнена присоединением металлических корпусов аппаратов и трубопроводов к наружному контуру заземления.

Защита от статического электричества технологического оборудования и трубопроводов выполняется путем их присоединения к внешнему контуру заземления.

10.7 Заземление и защитное зануление

Все металлические части электрооборудования, которые случайно могут оказаться под напряжением, заземляются посредством присоединения к наружному контуру заземления. Контур заземления выполняется вертикальными электродами из круглой стали длиной 3м, диаметром 16 мм, и заземляющей стальной полосой 40х4мм. Соединение заземлителей выполняется при помощи сварки.

Система защитного заземления подстанции принята TN-C-S. Внутри зданий система защитного заземления принята TN-S. В качестве защитного зануления используются дополнительные жилы кабелей путём присоединения их к нулевой шине распределительных щитов и металлических частей электрооборудования.

Внутренний контур заземления выполняется стальной полосой 25х4мм соединенный с наружным контуром заземления.

10.8 Эксплуатация объекта

Перед сдачей электроустановки в эксплуатацию между Потребителем и энерго-снабжающей организацией необходимо оформить “Акт разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности электросети и потребителя”.

Для эксплуатации электрооборудования, находящегося на балансе и в эксплуатации Потребителя, в штатном расписании необходимо иметь ответственного за электрохозяйство и лицо, его замещающего (IV гр), а также электромонтера по обслуживанию с III группой по электробезопасности.

Потребителю запрещается самостоятельно изменять электрическую схему, устанавливать защитные автоматы других номинальных данных без согласования с электроснабжающей организацией. При срабатывании защитных автоматов в случае перегрузки необходимо отключить из розетки электроприёмники и через некоторое время включить автомат.

Лицо, ответственное за электрохозяйство, должно фиксировать в рабочем журнале режим работы электрооборудования, проведение профилактических и ремонтных работ, вносить замечания пользователей о недостатках в работе электрооборудования и пожелания по модернизации.

Обслуживающему персоналу вменяется в обязанность:

следить за техническим состоянием и целостностью кабельного хозяйства, щитов, светильников, розеток, разъяснять пользователям необходимость бережного обращения с аппаратурой;

следить за уровнем загрузки сетей, не допускать подключение несанкционированных нагрузок, а также переносных электроприборов (дрелей и т.п.) и колодок (розеточных удлинителей) без инвентарных номеров;

проводить своевременную профилактику электрооборудования, а также измерения и испытания в объемах и в сроки, предусмотренные нормами и правилами, действующими на территории РК.

10.9 Инженерно-технические мероприятия и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

По предупреждению чрезвычайных ситуаций предусматривается устройство молниезащиты объектов и сооружений, путем присоединения их к заземлению.

Защита людей от поражения электрическим током выполняется путем присоединения металлических нетоковедущих частей электрооборудования к заземлителю.

Кроме этого, предусмотрены средства индивидуальной защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током: резиновые перчатки, коврики, изолированный инструмент, плакаты и т. д.

Обслуживающий персонал должен один раз в год проходить проверку знаний по ТБ согласно ПУЭ, ПТБ и ПТЭ и иметь группу допуска соответственно квалификации.

В течение всего периода производства работ должен осуществляться технический надзор. Работы должны производиться в соответствии со СП РК 1.03–106–2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» с соблюдением правил безопасности согласно инструкции по эксплуатации принятых механизмов.

10.10 Энергосбережение

Энергосбережение обеспечивается применением малогабаритных комплектных устройств, соответствующих установленным мощностям и перспективного развития, оптимизацией.

10.11 Технические показатели

Категория электроснабжения	I-II-III
Напряжение сети	10000 /380/220 В
Коэффициент мощности	0,93

10.12 Нагрузки зданий и сооружений

щУ-ГТУ											
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

№	Мощнос ть полная	Мощность активная	Минимум нагрузки	Максимум нагрузки	Руст	Руст при откл. паралл. тр-ра	Кс	Cosφ	Ррасч, кВт	Ірас ч, А	1,25*Іра сч, А	Авт ома т
	кВА	кВт					При ном. нагрузке					
№1 (ЦЩУ-ГТУ1)	2500	2000	600	1800	808,57	1658,07	0,74	0,93	595,7	973, 2	1216,5	1250 А
							При откл. паралл. тр-ра					
		%					0,86	0,93	1419,9	2319 ,7	2899,6	3200 А
		100	30	90	40,4285	82,9	Максимум под транс					
							1	0,93	1800	2940 ,7	3675,9	4000 А

№	Шифр	Нагрузка	Руст	Кат.	Кс	Cosφ	Ррасч	Ірас ч	1,25*Ірасч	Авт ома т
1		АСУТП ШРП1	398	РАБ	0,5	0,93	199	325, 1	406,375	500 А
2		АСУТП ШРП3.1	45	РАБ	1	0,93	45	73,5	91,875	200 А
3		АСУТП ШРП4.1	88	РАБ	1	0,93	88	143, 8	179,75	315 А
4		АСУТП ШРП5.1	80	РАБ	1	0,93	80	130, 7	163,375	200 А
5		АСУТП ШР3А	32	РАБ	1	0,93	32	52,3	65,375	500 А
6		АСУТП ШР(Опер)	28	РАБ	1	0,93	28	45,7	57,125	63 А
7		АСУТП ШР6	45	РАБ	1	0,93	45	73,5	91,875	100 А
8										
9										
10										
11										
12	HRSG	Котел утилизатор	205,5	РЕЗ	0,9	0,93	185	302, 2	377,75	500 А
13	STGC	Паровая турбина	92,57	РАБ	0,85	0,93	78,7	128, 6	160,75	200 А
14	GT	Насос циркуляционный замкнутого контура подогрева системы антиобледенения воздуха ГТ	11	РЕЗ	0,85	0,93	9,4	15,4	19,25	32 А

№	Мощность полная	Мощность активная	Минимум нагрузки	Максимум нагрузки	Руст	Руст при откл. паралл. тр-ра	Кс	Cosφ	Ррасч, кВт	Ірас ч, А	1,25 *Ірасч, А	Авт ома т
	кВА	кВт					При ном. нагрузке					
№2 (ЦЩУ-ГТУ2)	2500	2000	600	1800	849,5	1658,07	0,97	0,93	824,2	1346,5	1683,1	2000 А
							При откл. паралл. тр-ра					
		%					0,86	0,93	1419,9	2319,7	2899,6	3200 А
		100	30	90	42,475	82,9	Максимум под транс					
							1	0,93	1800	2940,7	3675,9	4000 А

№	Шифр	Нагрузка	Руст	Кат.	Кс	Cosφ	Ррасч	Ірас ч	1,25 *Ірасч	Авт ома т
1										
2										
3										
4										
ABP	5	АСУТП ШР3А	32	РЕЗ	1	0,93	32	52,3	65,3 75	500 А
ABP	6	АСУТП ШР(Опер)	28	РЕЗ	1	0,93	28	45,7	57,1 25	63 А
ABP	7	АСУТП ШР6	45	РЕЗ	1	0,93	45	73,5	91,8 75	100 А
	8	АСУТП ШРП2	398	РАБ	1	0,93	398	650, 2	812, 75	500 А
	9	АСУТП ШРП3.2	45	РАБ	1	0,93	45	73,5	91,8 75	200 А
	10	АСУТП ШРП4.2	88	РАБ	1	0,93	88	143, 8	179, 75	315 А
	11	АСУТП ШРП5.2	80	РАБ	1	0,93	80	130, 7	163, 375	200 А
ABP	12	HRSG Котел утилизатор	205, 5	РАБ	0,9	0,93	185	302, 2	377, 75	500 А
ABP	13	STGC Паровая турбина	92,5 7	РЕЗ	0,85	0,93	78,7	128, 6	160, 75	200 А
	14	GT Насос циркуляционный замкнутого контура подогрева системы антиобледенения воздуха ГТ 10PGA10AP001	11	РАБ	0,85	0,93	9,4	15,4	19,2 5	32 А

Проектная документация «Строительство парогазовой установки мощностью 75 MWt на Жезказганской ТЭЦ
ТОО “Kazakhmys Energy” (Казахмыс Энерджи)»

15	GT	Насос циркуляционный замкнутого контура подогрева системы вентиляции воздуха ГТ 10PGB11AP001	11	РЕЗ	0,85	0,93	9,4	15,4	19,25	32 А
16	HRS	Насос рециркуляции КУ 10HAA11AP001	11	РЕЗ	0,85	0,93	9,4	15,4	19,25	32 А

15	GT	Насос циркуляционный замкнутого контура подогрева системы вентиляции воздуха ГТ 10PGB10AP001	11	РАБ	0,85	0,93	9,4	15,4	19,25	32 А
16	HRS	Насос рециркуляции КУ 10HAA10AP001	11	РАБ	0,85	0,93	9,4	15,4	19,25	32 А

ЦЩУ-ПТУ										
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

№	Мощность полная	Мощность активная	Минимум нагрузки	Максимум нагрузки	Руст	Руст при откл. паралл. тр-ра	Кс	Cosφ	Ррасч, кВт	Ірасч, А	1,25*Ірасч, А	Авт омат
	кВА	кВт					При ном. нагрузке					
№3 (ЦЩУ-ПТУ1)	2500	2000	600	1800	870,05	1738,77	0,85	0,93	739,8	1208,6	1510,8	1600 А
							При откл. паралл. тр-ра					
		%					0,83	0,93	1446,4	2363	2953,8	3200 А
		100	30	90	43,5025	86,94	Максимум под транс					
							1	0,93	1800	2940,7	3675,9	4000 А

№	Мощность полная	Мощность активная	Минимум нагрузки	Максимум нагрузки	Руст	Руст при откл. паралл. тр-ра	Кс	Сosφ	Ррасч, кВт	Ірасч, А	1,25 *Ірасч, А	Авт омат
	кВА	кВт					При ном. нагрузке					
№2 (ЦЩУ- ГТУ2)	2500	2000	600	1800	868, 72	1738,77	0,81	0,93	706,6	1154 ,4	1443	1600 А
							При откл. паралл. тр-ра					
		%					0,83	0,93	1446,4	2363	2953 ,8	3200 А
		100	30	90	43,4 36	86,94	Максимум под транс					
							1	0,93	1800	2940 ,7	3675 ,9	4000 А

№	Шифр	Нагрузка	Руст	Кат.	Кс	Сosφ	Ррасч	Ірасч	1,25*Ірасч	Авт.омат
1		Предполагаемые (неучтенные) нагрузки	500	РАБ	0,85	0,93	425	694,3	867,875	1000 А
2	GT	Шкаф ВФА12 (рез.)	345	РАБ	0,85	0,93	293,3	479,2	599	1000 А
3										
4										
5										
6	STGC	Насос циркуляционный замкнутого контура охлаждения ПТ 10PGD11AP001	55	РЕЗ	0,85	0,93	46,8	76,5	95,625	125 А
7	HRS	Насос циркуляционный замкнутого контура охлаждения ГТ 10PGC11AP001	45	РЕЗ	0,85	0,93	38,3	62,6	78,25	100 А
8	STGC	Установка системы вакуума конденсатора 10MAJ11	35	РЕЗ	0,85	0,93	29,8	48,7	60,875	80 А
9	STGC	Насос конденсата турбины 10LCB10AP001	35	РЕЗ	0,85	0,93	29,8	48,7	60,875	80 А
10										
11		Насос смесительный системы вентиляции 2	7,5	РАБ	0,85	0,93	6,4	10,5	13,125	32 А
12		Насос смесительный системы вентиляции 1	4	РАБ	0,85	0,93	3,4	5,6	7	32 А
13	STGC	Насос конденсата ПТ 10LCM41AP001	3	РАБ	0,85	0,93	2,6	4,2	5,25	16А

АВР

№	Шифр	Нагрузка	Руст	Кат.	Кс	Сosφ	Ррасч	Ірасч	1,25*Ірасч	Авт.омат
1										
2	GT	Шкаф ВФА11 (раб.)	345	РЕЗ	0,85	0,93	293,3	479,2	599	1000 А
3		Шкаф вентиляции ЦСв1 (раб.)	343,52	РАБ	0,7	0,93	240,5	392,9	491,125	500 А
4		Шкаф вентиляции ЦСв2 (раб.)	193,35	РАБ	0,85	0,93	164,3	268,4	335,5	320 А
5		Шкаф вентиляции ЦСв(АВ) (раб.)	129,85	РАБ	1	0,93	129,9	212,2	265,25	250 А
6	STGC	Насос циркуляционный замкнутого контура охлаждения ПТ 10PGD10AP001	55	РАБ	0,85	0,93	46,8	76,5	95,625	125 А
7	HRS	Насос циркуляционный замкнутого контура охлаждения ГТ 10PGC10AP001	45	РАБ	0,85	0,93	38,3	62,6	78,25	100 А
8	STGC	Установка системы вакуума конденсатора 10MAJ10	35	РАБ	0,85	0,93	29,8	48,7	60,875	80 А
9	STGC	Насос конденсата турбины 10LCB11AP001	35	РАБ	0,85	0,93	29,8	48,7	60,875	80 А
10		Шкаф ШР1	32	РАБ	0,85	0,93	27,2	44,4	55,5	80 А
11		Насос смесительный системы вентиляции 2	7,5	РЕЗ	0,85	0,93	6,4	10,5	13,125	32 А
12		Насос смесительный системы вентиляции 1	4	РЕЗ	0,85	0,93	3,4	5,6	7	32 А
13	STGC	Насос конденсата ПТ 10LCM40AP001	3	РЕЗ	0,85	0,93	2,6	4,2	5,25	16А

Проектная документация «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ
ТОО “Kazakhmys Energy” (Казахмыс Энерджи)»

14	HRSG	Насос продувочных и дренажных вод КУ 10LCQ11AP001	1,5	РАБ	0,85	0,93	1,3	2,1	2,625	16А
15	HRSG	Насос погружной дренажный 10LCF10AP001	1,5	РАБ	0,85	0,93	1,3	2,1	2,625	16А
16	HRSG	Насос конденсата подогревателя 10LCJ30AP001	1,5	РАБ	0,85	0,93	1,3	2,1	2,625	16А
17	STGC	Шкаф запитки и управления БРОУ пара ВД	1,5	РАБ	0,85	0,93	1,3	2,1	2,625	16А
18	STGC	Шкаф запитки и управления БРОУ пара НД	1,5	РАБ	0,85	0,93	1,3	2,1	2,625	16А
19	STGC	Шкаф (Дистанционно управляемая арматура и регулирующие клапана с электроприводами)	1,5	РАБ	0,85	0,93	1,3	2,1	2,625	16А
20		Насос смесительный системы отопления	0,55	РАБ	0,85	0,93	0,5	0,8	1	16А
21		Насос смесительный системы ГВС	0,25	РАБ	0,85	0,93	0,2	0,3	0,375	16А
22		Насос подпитки	0,75	РАБ	0,85	0,93	0,6	1	1,25	16А

14	HRSG	Насос продувочных и дренажных вод КУ 10LCQ10AP001	1,5	РЕЗ	0,85	0,93	1,3	2,1	2,625	16А
15										
16										
17										
18										
19										
20		Насос смесительный системы отопления	0,55	РЕЗ	0,85	0,93	0,5	0,8	1	16А
21		Насос смесительный системы ГВС	0,25	РЕЗ	0,85	0,93	0,2	0,3	0,375	16А
22										

ЦЩУ-АБК

№	Мощность полная	Мощность активная	Минимум нагрузки	Максимум нагрузки	Руст	Руст при откл. паралл. тр-ра	Кс	Сosφ	Ррасч, кВт	Ірасч, А	1,25*Ірасч, А	Авт омат
	кВА	кВт				При ном. нагрузке						
№5 (АБК1)	2500	2000	600	1800	720,18	1690,96	0,82	0,93	594,1	970,6	1213,3	1250 А
							При откл. паралл. тр-ра					
		%				0,79	0,93	1328	2169,6	2712	3200 А	
		100	30	90	36,009	84,55	Максимум под транс					
							1	0,93	1800	2940,7	3675,9	4000 А

№	Мощность полная	Мощность активная	Минимум нагрузки	Максимум нагрузки	Руст	Руст при откл. паралл. тр-ра	Кс	Сosφ	Ррасч, кВт	Ірасч, А	1,25 *Ірасч, А	Авт омат
	кВА	кВт					При ном. нагрузке					
№2 (ЦЩУ-ГТУ2)	2500	2000	600	1800	970,78	1690,96	0,74	0,93	718,1	1173,2	1466,5	1600 А
							При откл. паралл. тр-ра					
		%					0,79	0,93	1328	2169,6	2712	3200 А
		100	30	90	48,539	84,55	Максимум под транс					
							1	0,93	1800	2940,7	3675,9	4000 А

№	Шифр	Нагрузка	Руст	Кат.	Кс	Сosφ	Ррасч	Ірасч	1,25Ірасч	Авт.омат
1										
2		Административный корпус	122,29	РАБ	0,85	0,93	103,9	169,7	212,1	500 А
3										
4		Мастерская и склад	111,86	РАБ	0,77	0,93	86,1	140,7	175,9	500 А
5										
6		Здание ЗРУ 110 кВ	79,2	РАБ	0,85	0,93	67,3	109,9	137,4	320 А

№	Шифр	Нагрузка	Руст	Кат.	Кс	Сosφ	Ррасч	Ірасч	1,25Ірасч	Авт.омат
1		Предполагаемые (неучтенные) нагрузки	650	РАБ	0,7	0,93	455	743,3	929,125	1000 А
2										
3	АВР	Административный корпус	129,6	РАБ	0,85	0,93	110,2	180	225	500 А
4	АВР									
5	АВР	Мастерская и склад	120,38	РАБ	0,77	0,93	92,7	151,4	189,3	500 А
6	АВР									

Проектная документация «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ
ТОО “Kazakhmys Energy” (Казахмыс Энерджи)»

7		ЩСФЗ	139,7	РАБ	0,8	0,93	111,8	182,6	228,25	320 А
8										
9										
10		Проходная КПП с медицинским кабинетом и бюро пропусков	69,8	РАБ	0,8	0,93	55,8	91,2	114	160 А
11		Канализационно-насосная станция КЗ	45	РАБ	1	0,93	45	73,5	91,9	125 А
12		Шкаф управления наружным освещением	36	РАБ	1	0,93	36	58,8	73,5	100 А
13		Электрообогрев емкостей	26	РАБ	1	0,93	26	42,5	53,1	63 А
14		Дожимная компрессорная станция (блочная)	15	РАБ	1	0,93	15	24,5	30,6	63 А
15		КПП2	18,38	РАБ	0,7	0,93	12,9	21,1	26,4	63 А
16		ЩСРХ	16,8	РАБ	0,59	0,93	9,9	16,2	20,25	32 А
17		Насосная станция хозяйственного водоснабжения	3,3	РАБ	1	0,93	3,3	5,4	6,8	32 А
18		Насосная пожаротушения	3,3	РАБ	1	0,93	3,3	5,4	6,8	32 А
19		Локальные очистные сооружения (КНС1)	4	РАБ	1	0,93	4	6,5	8,1	32 А
20		Емкость для аварийного слива замасленных стоков от трансформаторов	3,3	РАБ	1	0,93	3,3	5,4	6,8	32 А
21		Канализационно-насосная станция К2	7,5	РАБ	1	0,93	7,5	12,3	15,4	32 А
22		Склад баллонов азота	3	РАБ	1	0,93	3	4,9	6,1	32 А
23		Склад турбинного и трансформаторного масла	5	РАБ	1	0,93	5	8,2	10,3	32 А
24		Локальные очистные сооружения	10	РАБ	1	0,93	10	16,3	20,4	32 А
25		Электроагрегат газовая	0,75	РАБ	1	0,93	0,8	1,3	1,6	16 А

7		ЩСФЗ	139,7	РЕЗ	0,8	0,93	111,8	182,6	228,25	320 А
8	АВР	Здание ЗРУ 110 кВ	70,8	РАБ	0,85	0,93	60,2	98,3	122,9	320 А
9										
10	АВР	Проходная КПП с медицинским кабинетом и бюро пропусков		РЕЗ	0,8	0,93	0	0	0	160 А
11										
12										
13										
14	АВР	Дожимная компрессорная станция (блочная)	15	РЕЗ	1	0,93	15	24,5	30,6	63 А
15	АВР	КПП2	18,38	РЕЗ	0,7	0,93	12,9	21,1	26,4	63 А
16		ЩСРХ	16,8	РЕЗ	0,59	0,93	9,9	16,2	20,25	32 А
17	АВР	Насосная станция хозяйственного водоснабжения	3,3	РЕЗ	1	0,93	3,3	5,4	6,8	32 А
18	АВР	Насосная пожаротушения	3,3	РЕЗ	1	0,93	3,3	5,4	6,8	32 А
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

11 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

11.1 Автоматизированная система управления технологическим процессом

11.1.1 Общие положения

Технические решения по автоматизации технологического процесса выработки электрической энергии соответствуют:

- СН РК 4.02-03-2012 и СП РК 4.02-103-2012 Системы автоматизации;
- ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.

Документация по системе приведена в том 10. Альбомы 7, 8, 9,10,11, 43, 44, 45. Подробное описание системы приведено в Том 10. Альбом 11, документ ASL-1925-2025-1-АТХ.ПЗ «Пояснительная записка».

Автоматизированная система управления (АСУ ТП) – система, состоящая из персонала и комплекса технических средств автоматизации, осуществляющая управление технологическим процессом в реальном времени.

Программно-технический комплекс выполнен на базе ПЛК производства фирмы Siemens и однотипных функциональных модулей, с использованием унифицированных аналоговых и цифровых интерфейсов.

- АСУТП ПГУ ЖТЭЦ предназначена для эффективного и надежного управления технологическими процессами в нормальных и переходных режимах путем:
- обеспечения управления оборудованием для реализации главной функции генерирования электрической энергии и отпуска тепловой энергии газотурбинной установкой;
- обеспечения персонала своевременной, достоверной и достаточной информацией о ходе технологического процесса и состоянии основного оборудования для возможности оперативного управления;
- обеспечения персонала необходимой информацией для анализа, оптимизации, планирования работы оборудования и ведения технической отчетности,
- обеспечения персонала информацией о работоспособности технических средств АСУ ТП.

Режим функционирования АСУТП – непрерывный с периодическими осмотрами и регламентными работами в период плановых остановов и ремонтов основного оборудования.

11.1.2 Характеристика автоматизируемого объекта управления

Основными объектами автоматизации являются:

Титул	Наименование
01	Газовая турбина с блоком азота (ГТ)
02	Паровая турбина (ПТ)
03	Котел утилизатор (КУ) с блоком водоподготовки в том числе: Блок воздушных компрессоров
04	Блок дожимной компрессорной станции (ДКС) в том числе: Блок подготовки топливного газа Система охлаждения с замкнутым циклом
05	Водоподготовительная установка (ВПУ), в том числе: Реагентное хозяйство
06	Блок оборотной воды (БОВ)

Газовая турбина, котел утилизатор, паровая турбина и дожимной компрессор с блоком подготовки топливного газа, водоподготовительная установка поставляются в полной заводской готовности, укомплектованы приборами КИПиА и оснащены локальными системами управления, которые обеспечивают безопасное функционирование оборудования.

11.1.3 Основные технические решения

Максимально запроектирована блочно-комплектная поставка технологического и энергетического оборудования со средствами КИПиА и системами автоматического управления (САУ), имеющие стандартные внешние интерфейсы подключения и открытые протоколы передачи данных.

Основные технические решения по АСУ ТП предусматривают взаимную интеграцию локальных систем управления в единую АСУ ТП.

Сигналы от полевого оборудования КИП и локальных систем управления поступают в помещение неоперативного контура, расположенной в ЦЩУ Главного корпуса.

Управление процессом генерации электроэнергии выполняется из помещения операторной, расположенной в ЦЩУ Главного корпуса.

В операторной расположены автоматизированные рабочие места диспетчеров (АРМ) и видеостена с отображением технологических мнемосхем, текущих технологических параметров, технологическим и охранным видеонаблюдением.

На уровне систем автоматического управления локальная САУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор и обработка информации от датчиков и исполнительных механизмов;
- выдача команд управления на исполнительные механизмы;
- распознавание предаварийных ситуаций и обеспечение срабатывания аварийных защит и алгоритмов;
- диагностирование каналов связи с приборами полевого уровня;
- определение интегральных показателей функционирования.

В контроллерах станций управления производится первичная обработка данных от датчиков (фильтрация, регистрация событий с меткой времени их возникновения, ведение архива в случае нарушения связи с диспетчерским пунктом), реализуются алгоритмы регулирования, автоматического управления и блокировок. Для повышения надежности контроллеров предусмотрено «горячее» резервирование.

Отображение текущего состояния объекта, выдача команд управления оборудованием, просмотр трендов параметров и архивов событий осуществляется через интерфейс АРМов оператора. Основная станция оператора предназначена для:

- приема и обработки информации от контроллера;
- обработки команд оперативного управления технологическим оборудованием, поступающих от операторов-технологов и передачи их на контроллер;
- обработки команд аварийного останова оборудования и отображения результатов этих команд;
- отображения состояния технологического оборудования и элементов АСУ ТП на видеодисплеях;
- регистрации хода выполнения задач и состояния объектов управления.

В системе предусмотрена станция архивирования для выполнения архивных функции, т.е. долговременное запоминание информации о состоянии процесса и оборудования (в виде трендов, протоколов событий, и отчетных документов) на жестком диске, на резервированный сервер хранения данных.

Для контроля технологических параметров за базовую систему принята электронная система приборов с выходным токовым сигналом 4-20мА и HART протоколом обмена информацией в общепромышленном исполнении.

11.1.4 Электропитание средств автоматизации и КТС

Для организации надёжной безаварийной работы системы АСУ ТП электропитание комплекса технических средств осуществляется от распределительных щитов по 1-й категории электроснабжения.

Электроснабжение 1-ой категории достигается использованием АВР, подключенного к двум независимым источникам переменного и постоянного тока напряжением 220В.

При исчезновении основного питания осуществляется передача сигнала и сигнализация об этом операторам станции. Источником резервного питания являются стационарные аккумуляторные батареи, подключенные к АВР через инвертер.

Приборы КИПиА, требующие подвод питания =24 В, запитываются от источников питания =24 В, встроенных в системные шкафы АСУ ТП (с контроллерами и модулями ввода-вывода).

Приборы КИПиА, требующие подвод питания ~220 В, запитываются от ИБП.

Источники бесперебойного питания, распределительные шкафы, кабель питания и заземления учитываются разделом электроснабжения.

11.1.5 Размещение оборудования системы АСУ ТП

Комплекс технических средств содержит микропроцессорные и аппаратные устройства, обеспечивающие связь с объектом управления, прием и обработку команд оператора-технолога, логическую и математическую обработку поступающей информации и формирование управляющих воздействий, обработку и представление информации оператору-технологу на видеотерминалах, а также вспомогательные функции диагностики и состояния технологического оборудования.

Система автоматизированного управления газотурбинной установкой (САУ ГТУ) поставляется комплектно с локальной системой автоматики, включающей в себя:

- электронную часть системы регулирования турбины (ЭЧСР);
- систему технологических защит и регулирования (СТЗиР), включая вибромониторинг;
- система технологического мониторинга параметров генератора (СТМПГ).

Контроллеры САУ ГТУ, дожимной компрессорной станции (ДКС) и КУ установлены в блоках заводской готовности на площадке непосредственно возле агрегатов. На лицевых панелях шкафов выведены основные органы управления.

В ЦЩУ Главного корпуса организованы помещения диспетчерской и неоперативного контура, в которых устанавливаются шкафы с системными блоками рабочих станций и серверов, шкафы контроллеров, технические средства автоматизации и коммутационное оборудование. План расположения оборудования приведен в альбоме 11.

Основными средствами отображения оперативной и сигнальной информации являются цветные графические дисплеи высокого разрешения. Принтер предназначен для печати протоколов событий, протоколов предаварийного и послеварийного состояний, отчетных документов, формируемых системой, располагается в помещении операторной.

Станция архивирования и сервер хранения данных расположен в помещении неоперативного контура.

Сетевое оборудование необходимое для обеспечения обмена данными между САУ КУ, САУ ГТУ и САУ дожимной компрессорной станции (ДКС), расположено в телекоммуникационном шкафу в помещении неоперативного контура.

11.2 Автоматизированная система управления технологическим процессом

Электротехническая часть проекта разработана на основании технического задания заказчика, в соответствии с требованиями ПУЭ, СН РК 4.04-07-2023, СП РК 2.04-103-2013 и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Система АРЧМ является составной частью системы АРЧМ и предназначена для связи центрального регулятора АРЧМ и АСУ ТП энергоблоков при централизованном управлении мощностью ТЭЦ в рамках вторичного регулирования.

Пользователем ПТК АРЧМ является персонал электростанции, генерирующее оборудование которой привлекается к автоматическому вторичному регулированию частоты и перетоков мощности в энергосистеме.

ПТК системы выполняет функции:

1. информационного обмена между ЦС АРЧМ и АСУ ТП энергоблоков;
2. сохранения всего объема передаваемой информации с привязкой к точному астрономическому времени и регистрации событий о работе устройств ПТК и АСУ ТП энергоблоков;
3. контроля состояния каналов связи (основного и резервного) на участках ЦС АРЧМ -ПТК Станция -АСУ ТП энергоблоков, фиксации неисправности каналов и формирования сигналов для АСУ ТП энергоблоков и ЦС АРЧМ о состоянии каналов связи.

Система АРЧМ относится к потребителям 1 категории надежности электроснабжения.

Все оборудование, предусмотренное настоящим проектом, должно быть заземлено.

Монтаж оборудования производить в строгом соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

После монтажа все оборудование, предусмотренное проектом, требует выполнения пуско-наладочных работ.

Подробное описание системы автоматического регулирования частоты и мощности приведено в Том 10. Альбом 15, документ ASL-1925-2025-1-АРЧМ.ПЗ «Пояснительная записка».

12 СЛАБОТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

12.1 Основные положения

Для эффективного управления и обеспечения безопасных условий труда на объекте ГТУ проектом предусматриваются следующие системы:

- система автоматической пожарной сигнализации (АПС);
- система оповещения и управление эвакуацией;
- система громкоговорящей связи (ГГС);
- система видеонаблюдения;
- система контроля и управление доступом;
- система охранной сигнализации;
- сети связи.

Выбор технических средств систем выполнен в соответствии с действующими нормативными документами РК. При выборе технических средств учтены особенности технологического процесса, пожаро- и взрывоопасность, экологическая опасность, сейсмичность.

12.2 Система контроля и управление доступом

Проектная документация разработана на основании технического задания и исходных данных, полученных от Заказчика.

Проектная документация соответствует требованиям действующих технических регламентов, стандартов и сводов правил.

Документацией предусмотрено оснащение системой контроля и управления доступом здания Административного корпуса, здания ЗРУ, Главного корпуса и центрального щита управления, Мастерских, Складов, КПП и других вспомогательных объектов.

Алгоритм работы системы контроля и управления доступом (далее СКУД) для зданий АБК, ЗРУ и Мастерские:

- Считыватели, замки, кнопки, извещатели охранные подключаются к контроллерам доступа "СТ/L14.1P" компании PERCo, которые подключаются в локальную сеть передачи данных.
- Бесконтактные считыватели идентификаторов смарт-карт "IR19" компании PERCo, устанавливается со стороны входа, выход организован по средством кнопки. Считывание карт доступа осуществляется при поднесении карты в зону действия считывателя (до 1,5-3 см).
- В качестве исполнительных устройств используются электромагнитные замки "ST-EL250ML", предназначенные для запираания одностворчатой двери с силой удержания 250 кг.
- Для контроля закрытия и несанкционированного вскрытия дверей, на каждую створку устанавливаются извещатели охранные магнитоконтактные «ИО-102-20 А2П», подключаемые к "СТ/L14.1P".
- Для аварийного открытия двери используется устройство "iUnlock-01" (Аварийный выход), подключаемый в шлейф питания электромагнитного замка (между контроллером "СТ/L14.1P" и электромагнитным замком).
- Для автоматической разблокировки дверей на путях эвакуации, оборудованных системой СКУД, используются модули ввода/вывода, которые включаются в адресные линии связи приемно-контрольного прибора АПС, учтенного альбомом АПС.

Все лицензии и пакеты расширения, сервера и пр. учтены альбомом СКУД для здания АБК.

Алгоритм работы системы контроля и управления доступом (далее СКУД) для КПП:

Проектом предусматривается установка турникетов, для КПП1 дополнительно предусматривается система контроля прохода двери в аппаратную.

Турникет оборудован биометрическим терминалом распознавания лица с поддержкой Mifare карт на вход и на выход. Для дистанционного открытия прохода на пункте охраны предусмотрен радиопульт, а в турникете радиомодуль.

Терминалы распознавания лиц устанавливаются со стороны входа и выхода и осуществляют считывание карт доступа при внесении карты в зону действия считывателя (до 1,5-3 см) или биометрии лица на расстоянии до 1,5м.

В качестве исполнительного устройства используются турникет трипод с планками антипаника.

В КПП1 для контроля доступа в помещение "Аппаратная" считыватели, замки, кнопки, извещатели охранные подключаются к модулю доступа "СТ/L14.1P", который подключается к сетевому коммутатору по линии Ethernet. Бесконтактный считыватель идентификаторов смарт-карт "IR13" устанавливается со стороны входа осуществляют считывание карт доступа при внесении карты в зону действия считывателя (до 1,5-3 см). Со стороны выхода применена накладная кнопка "выход". В качестве исполнительных устройств используются электромагнитные замки "ST-EL250ML", предназначенные для запирания одностворчатой двери с силой удержания 250 кг. Для контроля закрытия и несанкционированного вскрытия двери, на створку устанавливается извещатель охранный магнитоконтактный "ИО 102-14 (СМК-14)", подключаемый к "СТ/L14.1P". Для аварийного открытия двери используется устройство "FDMH291-G" (Аварийный выход), подключаемый в шлейф питания электромагнитного замка (между "СТ/L14.1P" и электромагнитным замком).

В зоне досмотра автотранспорта КПП1 предусматривается автоматика для распашных ворот. Сигнал с контроллера "СТ/L14.1P" идет на блок управления "ALTAIR P", который отвечает за привода ворот.

Для автоматической разблокировки дверей и турникетов на путях эвакуации, оборудованных системой СКУД, используются модули ввода/вывода, которые включаются в адресные линии связи приемно-контрольного прибора АПС, учтенного альбомом АПС.

Все лицензии и пакеты расширения, сервера и пр. учтены альбомом СКУД для здания АБК.

Размещение оборудования

Магнитоконтактные извещатели устанавливают в верхней части блокируемого элемента, со стороны охраняемого помещения на расстоянии 200 мм от вертикальной или горизонтальной, в зависимости от типа магнитоконтактного извещателя, линии раствора блокируемого элемента. При этом геркон извещателей рекомендуется проектом устанавливать на неподвижной части конструкции дверной раме, а магнит - на подвижной части двери. Установку оборудования произвести в соответствии с инструкциями по монтажу фирм производителей и настоящей проектной документацией.

Кабельные линии связи прокладываются с учетом действующих норм и правил.

При параллельной групповой прокладке кабеля систем противопожарной безопасности заполняемость конструкций, в которых прокладывается кабель, не должна превышать 40%. Прокладку силового кабеля осуществить на расстоянии не менее 0,5м от слаботочных кабельных трасс. Нарезка кабеля производится после проведения контрольного промера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Для зданий АБК, ЗРУ, Мастерских шлейфы прокладываются в стенах в гофрированных ПВХ трубах, и в лотках за подвесным потолком.

Для КПП1 кабели от контроллера до турникета провести в полу в гладкой жесткой ПВХ трубе. По стене проложить в кабель-канале. От контроллера до шкафа ТШ.2 ПВН провести за потолком в гофрированной трубе. Кабели до приводов распашных ворот и все прочие кабели, прокладываемые в земле, проложить в кабельной траншее в трубе гладкой жесткой d63мм.

Для КПП2 кабели от контроллера до турникета провести в полу в гладкой жесткой ПВХ трубе. по стене проложить в кабель канале. От контроллера до шкафа ТШ.3 ПВН провести за потолком в гофрированной трубе.

Электроснабжение системы контроля и управления доступом

Системы контроля и управления доступом в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1 категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги:

- основное питание – сеть 220 В, 50 Гц;
- резервный источник – АКБ 12В.

Для питания приборов и устройств технических средств охраны используются резервированные источники питания "РИП-24".

Резервный источник питания должен обеспечивать выполнение основных функций системы при пропадании напряжений в сети на время не менее 1 ч.

Заземление

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии с требованиями ПУЭ корпуса приборов должны быть надежно заземлены. Заземление оборудование учтено разделом ЭОМ.

12.3 Система видеонаблюдения

Проект «Строительство парогазовой установки мощностью не менее 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО "Kazakhmys Energy" (Казахмыс Энерджи)» разработан на основании:

- Задания на проектирование, утвержденного заказчиком;
- Акта на земельный участок;
- Технических условий;
- Отчета инженерно-геологических изысканий;
- Генерального плана объекта;
- Архитектурно-строительных чертежей.

Система видеонаблюдения состоит из:

- Система охранного и технологического видеонаблюдения;
- Система периметрального видеонаблюдения.

12.3.1 Система периметрального видеонаблюдения

Проектом предусматривается система видеонаблюдения периметра территории ПГУ. Охрана периметра ПГУ обеспечивается двумя системами безопасности, которые взаимно дополняют друг друга в функции обнаружения факта пересечения периметра.

Видеонаблюдение предназначено для обеспечения визуального контроля проникновения на объект через ограждение территории.

Видеонаблюдение периметра выполнено уличными камерами Hikvision.

Уличные камеры устанавливаются на высоте 6,0м от уровня земли, на опорах видеонаблюдения. Для камер с функцией распознавания номеров на въездах высота установки может быть ниже согласно инструкции на систему.

Все видеокамеры подключены к всепогодным коммутаторам PoE посредством кабеля UTP Cat.6. Передача видео данных на сервер хранения осуществляется посредством оптического кабеля.

Видео информация с периметральных камер архивируется на базе сетевых видеорегистраторов Hikvision, размещенных в серверной комнате административно-бытового корпуса.

Электропитание камер выполнено от PoE портов коммутаторов, установленных в шкафах на опорах видеонаблюдения.

Кабели от шкафа видеонаблюдения к видеокамерам прокладываются во внутренней части опоры видеонаблюдения.

При вводе кабелей в шкаф видеонаблюдения кабели проложить в металлорукаве. Прокладка кабельной трассы на пересечениях с проезжей частью осуществляется в дополнительной защитной трубе d110мм (гильза).

Электропитание шкафов видеонаблюдения предусмотрено разделом электроснабжения.

В помещении круглосуточной охраны предусматривается пост наблюдения на основе АРМ ВН.

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

12.3.2 Система технологического и охранного видеонаблюдения

Алгоритм системы ВН и основные технические решения

Системы видеонаблюдения построены на основе IP-видеокамер, передающих пакетированные данные (видеопоток) по стандартным LAN сетям, используя стек протоколов TCP/IP. Все устройства видеонаблюдения (IP-видеокамеры, рабочие станции, видеорегистраторы, сервера) взаимосвязаны на базе локальной вычислительной сети видеонаблюдения и имеют индивидуальный IP-адрес.

Для мониторинга и управления системой ВН предусматривается установка рабочей станции с мониторами.

Обработка и мониторинг событий, а также создание базы данных осуществляется при следующих условиях:

- ёмкость архива: 30 суток;
- кодек записи: H265;
- скорость записи: 25к/с;
- режим записи: постоянный.

Видеонаблюдение построено с использованием экранированной витой пары (FTP), категории 6, с применением активного оборудования, установленного в телекоммуникационном шкафу (ТШ.4/ 1 СС_42U), расположенного в помещении - "Помещение неоперативного контура" .

Размещение оборудования

IP-камеры видеонаблюдения, устанавливаемые на улице подключаются через устройства грозозащиты ethernet и PoE, грозозащита устанавливается в непосредственной близости от IP-камеры в монтажную коробку. Обязательным условием эффективности оборудования грозозащиты является качественная организация заземления.

Уличные видеокамеры устанавливаются на фасаде здания, располагаются в местах доступных для обслуживания. Камеры оснащены ИК подсветкой с дальностью действия до 30 м для фиксирования событий в ночное время суток. Высота монтажа камер в диапазоне 3,0-5,0 метров от

уровня земли. Места монтажа камер выбирать с учетом отсутствия конфликтной ситуации с технологическим оборудованием или оборудованием энергетических систем. В случае возникновения конфликта с технологическими системами принять за приоритет интересы технологических систем. В таком случае согласовать перенос монтажа камер с представителем заказчика и авторского надзора.

В помещении высота установки камер принять в диапазоне 2,5-3 м, (точную высоту установки определить на месте при непосредственном монтаже).

При монтаже необходимо учитывать, что сцены обзора видеокамер не должны перекрываться (даже частично) оптически непрозрачными препятствиями.

Кабельные линии

Магистральные кабельные линии проложить в кабельных лотках, опуски/ответвления выполнить в трубах гофрированных ПНД по помещениям, на улице и по фасаду здания в металлорукаве. Прокладку силового кабеля осуществить на расстоянии не менее 0,5м от слаботочных кабельных трасс.

Электроснабжение системы видеонаблюдения

Система видеонаблюдения обеспечивает выполнение своих основных функций при отключении основного электропитания, обеспечивая автономную работу оборудования не менее 20 минут. Переход на резервные источники питания осуществляется автоматически при пропадании основного питания без формирования сигнала тревоги.

- Основное питание — сеть 220 В, 50 Гц;
- Резервный источник — ИБП в телеком шкафу.

Заземление

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии с требованиями ПУЭ корпуса видеокамер должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и других действующих нормативных документов.

Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

Подключение видеокамер к системе видеонаблюдения осуществлять в монтажных ответвительных коробках.

Все оборудование, предусмотренное документацией, на момент проектирования имеет сертификаты соответствия.

Проектные чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

12.4 Система охранной сигнализации

Система охранной сигнализации состоит из:

- Система охранной сигнализации зданий и помещений;
- Система периметральной охранной сигнализации.

12.4.1 Система периметральной охранной сигнализации

Проект "Строительство парогазовой установки мощностью не менее 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО "Kazakhmys Energy" (Казахмыс Энерджи)" разработан на основании:

- Задания на проектирование, утвержденного заказчиком;

- Акта на земельный участок;
- Генерального плана объекта;
- Архитектурно-строительных чертежей.

Проектом предусматривается строительство периметральной охранной сигнализации, обеспечивающей охрану периметра ПГУ ЖТЭЦ протяженностью 1000 метров. Места установки охранных извещателей указаны на плане расстановки оборудования и уточняются на этапе монтажа в соответствии с эксплуатационной документацией на изделия.

Периметральная охранная сигнализация предназначена для своевременного формирования тревожного сигнала при несанкционированном пересечении периметра ПГУ и передачи сигнала на круглосуточный пульт охраны.

Система охраны периметра построена на основе двухпозиционных радиоволновых извещателях "Фортеза-200".

Извещатели монтируются на трубостойку д74мм. согласно схеме монтажа от завода изготовителя. Извещатели устанавливаются на высоте 1,0м от уровня земли, на опорах - трубостойках. Вблизи от приемных извещателей монтируются шкафы охранной сигнализации в которых монтируется контрольное оборудование охранной сигнализации. Вблизи от передатчиков монтируется резервированный источник питания. Шкафы монтируются на ограждении внутреннего контура.

Сигнальный кабель от извещателей до контрольного оборудования прокладывается в металлической гофро-трубе, покрытой защитным покрытием, в земле. Сигнальный кабель адресной линии связи охранной сигнализации периметра прокладывается в полиэтиленовой трубе д-40мм. (предусмотрена данным разделом) проложенной в земле на глубине 0,7м вдоль ограждения. Коммуникационные колодцы использовать совместно с разделом "Периметральное видеонаблюдение". Колодцы предусмотрены в спецификации раздела ASL-1812-2025-ПВН (том 11, альбом 12). Прокладка кабельной трассы на пересечениях с проезжей частью осуществляется в дополнительной защитной трубе д110мм (гильза).

При пересечении контролируемого периметра тревожный сигнал от контрольного оборудования передается по адресной линии связи в круглосуточный пункт охраны.

12.4.2 Система охранной сигнализации зданий

Проектная документация разработана на основании технического задания и исходных данных, полученных от Заказчика.

Проектная документация соответствует требованиям действующих технических регламентов, стандартов и сводов правил.

Проект выполнен в соответствии с актуальными нормами и требованиями РК.

Проектом предусмотрено оснащение системой охранной сигнализации, здания административного корпуса и главного корпуса.

Алгоритм работы системы охранной сигнализации.

При проникновении в одну из зон, сигнал "Тревога" формируется по срабатыванию:

- извещателей охранных магнитноконтантных "МК-6000",
- извещателей охранных объемных оптико-электронных "PDM-I18",
- извещателей охранных разбития стекла "AGB800-B2", включенных в линию связи прибора "АС5102", расположенного в шкафу через модули "AFI5100".

Размещение оборудования

Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует устанавливать на стенах, перегородках и конструкциях, изготовленных из негорючих материалов.

Магнитоконтактные извещатели устанавливают, как правило, в верхней части блокируемого элемента, со стороны охраняемого помещения на расстоянии 200 мм от вертикальной или горизонтальной, в зависимости от типа магнитоконтактного извещателя, линии раствора блокируемого элемента. При этом геркон извещателей предпочтительно устанавливать на неподвижной части конструкции дверной раме, а магнит - на подвижной части двери. При блокировке внутренних дверей магнитоконтактные извещатели, в зависимости от типа, должны устанавливаться с внутренней стороны дверей. Не рекомендуется производить монтаж извещателя охранного магнитоуправляемого адресного "МК-6000" на конструкции из магнитопроводящих материалов. В случае установки извещателя на подобные конструкции следует использовать изоляционную прокладку (в комплектность изделия не входит).

Монтаж оптико-электронных извещателей должен производиться на жестких, устойчивых к вибрации опорах (капитальные стены, колонны, столбы и т.п.), с помощью кронштейнов и исключать возможность ложного срабатывания извещателей по этой причине. В защищаемой зоне, а также вблизи ее на расстояниях, указанных в технической документации, не должно быть посторонних предметов, изменяющих зону чувствительности извещателей.

Установку оборудования произвести в соответствии с инструкциями по монтажу фирм производителей и настоящей Рабочей документацией.

Проектом предусмотрено использование огнестойкой кабельной.

Шлейфы сигнализации проложить за подвесным потолком в трубе гофрированной ТГТ, опуски к оборудованию выполнить открыто в ПВХ кабель-канале с использованием держателей ДМОУ.

При параллельной групповой прокладке кабеля систем противопожарной безопасности заполняемость конструкций, в которых прокладывается кабель, не должна превышать 40%.

Прокладку силового кабеля осуществить на расстоянии не менее 0,5м от слаботочных кабельных трасс.

Нарезка кабеля производится после проведения контрольного промера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Электроснабжение установки охранно-пожарной сигнализации

Согласно ПУЭ и СП РК 2.02-102-2022 установки охранно-пожарной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1 категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги:

- основное питание - сеть 220 В, 50 Гц;
- резервный источник - АКБ 12В.

В случае полного отключения напряжения 220В, аккумуляторные батареи позволяют работать оборудованию в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме тревоги.

Заземление

Согласно ПУЭ и СН РК 2.02-02-2023 для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала корпуса приборов

12.5 Система автоматической пожарной сигнализации (АПС)

Проектная документация разработана на основании технического задания и заданий смежных разделов.

Проектная документация соответствует требованиям действующих технических регламентов, стандартов и сводов правил.

Системой автоматической пожарной сигнализации охвачены все здания и сооружения проектируемого объекта.

Система пожарной сигнализации «Главного корпуса» разделена на пожарные отсеки:

- 1й пожарный отсек – «Главный щит управления ПГУ»,
- 2й пожарный отсек – «Помещение газотурбинной установки»,
- 3й пожарный отсек – «Цех водоподготовки – Фильтровальный зал»,
- 4й пожарный отсек – «Котельное отделение»,
- 5й пожарный отсек – «Отделение паровой турбины».

Для других зданий на территории ПГУ деление на отсеки не предусмотрено.

Алгоритм работы системы противопожарной защиты

При возгорании в одной из защищаемых зон сигнал "Пожар" формируется по срабатыванию:

- дымовых адресных извещателей "OP720";
- ручных пожарных извещателей "FDM225-RP".

При этом, по сигналу «Пожар» в системе на выходах модулей ввода/вывода и выходах ППКОПУ формируются команды:

- на запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре
- на управление СКУД
- на управление вентиляцией
- на управление АПТ
- отображение статуса "Пожар" на панелях FT2011, на ресепшене АБК и в здании КПП.

Размещение оборудования

Размещение извещателей пожарной сигнализации предусмотрено в соответствии с планами, приведенными в проектной документации. Ручные извещатели располагаются на высоте 1.5м от уровня пола. Допускается менять размещение извещателей по месту с учетом расположения светильников, вентиляционных отверстий, но при этом необходимо учитывать требования действующих нормативных документов.

Извещатели, устанавливаемые на подвесном потолке и в за потолочном пространстве, устанавливаются один над другим, желательно на одной оси. От дымовых извещателей размещенных в за потолочном пространстве выводятся индикаторы состояния извещателя и монтируются ниже уровня фальш-потолка.

Проектом предусмотрено использование огнестойкой кабельной линии.

Шлейфы сигнализации проложить в металлических лотках, опуски к оборудованию выполнить открыто в металлической гофре с использованием держателей. При параллельной групповой прокладке кабеля систем противопожарной безопасности заполняемость конструкций, в которых прокладывается кабель, не должна превышать 40%.

Прокладка силового кабеля осуществляется на расстоянии не менее 0,5м от слаботочных кабельных трасс. Нарезка кабеля производится после проведения контрольного промера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Электроснабжение установки охранно-пожарной сигнализации

Согласно ПУЭ и СП РК 2.02-102-2022 установки охранно-пожарной сигнализации и оповещения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам I категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги:

- основное питание - сеть 220 В, 50 Гц;
- резервный источник - АКБ 12В.

В случае полного отключения напряжения 220В, аккумуляторные батареи позволяют работать оборудованию в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме тревоги.

Заземление

Согласно ПУЭ и СН РК 2.02-02-2023 для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала корпуса приборов пожарной сигнализации должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств учтен альбомом ЭОМ текущего комплекта. Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

Все оборудование, предусмотренное документацией, на момент проектирования имеет сертификаты соответствия и пожарной безопасности. Монтажная организация перед монтажом обязана проверить срок действующих сертификатов

При выполнении монтажных и пусконаладочных работ в соответствии с данным проектом необходимо строго соблюдать все правила пожарной безопасности предусмотренные Постановлением Правительства Республики Казахстан.

При монтаже технических средств сигнализации и системы оповещения должны соблюдаться требования СП, СН, ПУЭ РК, действующих государственных и отраслевых стандартов.

Проектные чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

12.6 Система оповещения и управление эвакуацией

Проектная документация разработана на основании технического задания и заданий смежных разделов.

Проектная документация соответствует требованиям действующих технических регламентов, стандартов и сводов правил.

Системой СОУЭ охвачены все здания и сооружения проектируемого объекта.

Система СОУЭ «Главного корпуса» разделена на пожарные отсеки:

- 1й пожарный отсек – «Главный щит управления ПГУ»,
- 2й пожарный отсек – «Помещение газотурбинной установки»,
- 3й пожарный отсек – «Цех водоподготовки - Фильтровальный зал»,
- 4й пожарный отсек – «Котельное отделение»,
- 5й пожарный отсек – «Отделение паровой турбины».

Для других зданий на территории ПГУ деление на отсеки не предусмотрено.

Алгоритм работы системы СОУЭ

При возгорании в одной из защищаемых зон или ручном пуске, формируется сигнал «Пожар».

При этом, по сигналу "Пожар" в системе на выходах модулей ввода/вывода и выходах ППКОПУ формируются команда на запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Прибор управления речевым оповещением подключены к выходу модуля ввода/вывода "FDCIO222". При получении управляющего сигнала от ППКОПУ, релейный модуль меняет логическое состояние выхода из состояния "Замкнуто" в состояние "Разомкнуто". Кроме того, в зданиях установлены микрофоны для возможности ручной подачи голосовых сообщений в систему оповещения и управления эвакуацией.

Размещение оборудования СОУЭ

Размещение извещателей пожарной сигнализации предусмотрено в соответствии с планами, приведенными в проектной документации. Допускается менять размещение оповещателей по месту с учетом расположения светильников, вентиляционных отверстий, но при этом необходимо учитывать требования действующих нормативных документов.

Настенные звуковые оповещатели должны располагаться таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.

Центральная панель управления оповещением размещается в шкаф совместно с оборудованием АПС.

- Для главного корпуса дополнительно предусмотрено:
- размещение громкоговорителей на высоте не менее 2500мм от уровня чистого пола.
- применение громкоговорителей во взрывозащищенном исполнении в зонах хранения аммиака.
- контрольное оборудование и усилители мощности размещаются в комнате "Помещение неоперативного контура", в шкафах ТШ.3 АПС и ТШ.1 СОУЭ.
- применение двух микрофонных консолей размещаемых в комнате диспетчеров на 3м этаже главного щита управления ПГУ.

Проектом предусмотрено использование огнестойкой кабельной линии.

Шлейфы системы СОУЭ проложить:

- в металлических лотках, опуски к оборудованию выполнить открыто в металлической гофре с использованием держателей.
- за подвесным потолком в трубе гофрированной ТГТ, опуски к оборудованию выполнить открыто в ПВХ кабель-канале с использованием держателей.

При параллельной групповой прокладке кабеля систем противопожарной безопасности заполняемость конструкций, в которых прокладывается кабель, не должна превышать 40%.

Прокладка силового кабеля осуществляется на расстоянии не менее 0,5м от слаботочных кабельных трасс. Нарезка кабеля производится после проведения контрольного промера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Электроснабжение системы оповещения и управления эвакуацией

Согласно ПУЭ и СП РК 2.02-102-2022 установки охранно-пожарной сигнализации и оповещения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам I категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при отключении основного питания без выдачи сигнала тревоги:

- основное питание - сеть 220 В, 50 Гц;
- резервный источник - АКБ 12В.

В случае полного отключения напряжения 220В, аккумуляторные батареи позволяют работать оборудованию в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме тревоги.

Заземление

Согласно ПУЭ и СН РК 2.02-02-2023 для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала корпуса приборов пожарной сигнализации должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств учтен альбомом ЭОМ текущего комплекта. Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

Все оборудование, предусмотренное документацией, на момент проектирования имеет сертификаты соответствия и пожарной безопасности. Монтажная организация перед монтажом обязана проверить срок действующих сертификатов

При выполнении монтажных и пусконаладочных работ в соответствии с данным проектом необходимо строго соблюдать все правила пожарной безопасности предусмотренные Постановлением Правительства Республики Казахстан.

При монтаже технических средств сигнализации и системы оповещения должны соблюдаться требования СП, СН, ПУЭ РК, действующих государственных и отраслевых стандартов.

Проектные чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

12.7 Система громкоговорящей связи (ГГС)

Система производственно-технологической связи и оповещения предназначена для выполнения следующих функций:

- прямой двухсторонней связи с диспетчером;
- аварийное и поисковое оповещение;
- передача сообщений диспетчера одновременно всем объектам, входящим в состав ПГУ;
- трансляция сообщений ГО и ЧС.

Оповещение рабочего персонала о чрезвычайных ситуациях предназначено для передачи экстренных сообщений в случае аварий, техногенных и природных катастроф.

Запуск системы ГГС осуществляется автоматически по сигналу «Пожар» от системы АПС, а также вручную с устройств управления и для передачи голосовых сообщений из диспетчерского пункта в главный корпус. Управление громкоговорителями при чрезвычайных ситуациях выполняется через модули ввода/вывода.

Проектируемый объект оборудуется системой производственно-технологической связи и оповещения в соответствии с нормами и правилами в области промышленной безопасности «Общие требования промышленной безопасности для взрывопожароопасных производств».

12.8 Сети связи

Алгоритм системы передачи данных и основные технические решения.

Система связи реализуется на базе структурированной кабельной системы (СКС), включающей информационную и телефонную подсистемы. Сеть передачи данных построена с использованием экранированной витой пары (FTP), категории 6, с применением активного оборудования, установленного в телекоммуникационном шкафу (ТШ.4/2 СС, высотой 42U), расположенного в здании "Главного корпуса" ПГУ ЖТЭЦ, в "Помещение неоперативного контура" так же в шкафу ТШ.4/3 СС, высотой 42U размещенного в "Электропомещении".

Телефонная сеть и сеть передачи данных спроектированы с учетом требований нормативных документов, скорости и надежности передачи информации, обеспечивая соединение между серверным оборудованием, рабочими местами, точками доступа Wi-Fi и другими конечными устройствами.

Для организации локальной вычислительной сети предусмотрены следующие технические параметры:

- Прокладка горизонтальной подсистемы до рабочих мест и технических помещений на базе FTP 4х-парного кабеля категории 6;
- Установка информационных розеток выполнить (RJ-45) на высоте 30 см от уровня чистого пола;
- Использование коммутаторов с поддержкой PoE+ для питания IP-телефонов, Wi-Fi точек доступа и другого сетевого оборудования.

Размещение оборудования

Телекоммуникационный шкаф устанавливается в специальном помещении. Внутри шкафа монтируется активное и пассивное сетевое оборудование: коммутаторы, патч-панели, источник бесперебойного питания, маршрутизатор и пр.

Информационные розетки устанавливаются в рабочих помещениях и других местах согласно планировке и расстановке оборудования, приведенной в разделе ТХ. Точные места установки определяются непосредственно перед монтажными работами.

Все сетевое оборудование подключается через коммутационные панели и кабели, обеспечивая удобство дальнейшего обслуживания системы СКС и обеспечивает гибкую настройку сети без демонтажа кабельных трасс.

Кабельные линии связи

Кабельные трассы СС прокладываются:

- в лотках (в местах открытой прокладки);
- в гофрированных трубах внутри стен;
- на эстакадах; в пространстве фальш-пола и фальш-потолка;
- в пластиковых кабельных коробах.

Кабельные лотки, используемые для прокладки сетевых кабелей, предусмотрены в составе чертежей марки ВН. Расстояние между силовыми и слаботочными кабельными трассами должно составлять не менее 0,5 м для исключения взаимных наводок и обеспечения электромагнитной совместимости.

Для обеспечения персонала средствами связи и оперативного управления, проектом предусмотрено применение носимых радиостанций (Раций) HYTERA PD-705G. Рации выдаются персоналу дежурной смены. Хранение и зарядка раций осуществляется в комнате диспетчеров. Необходимость выдачи раций не дежурному персоналу определяет непосредственное руководство ПГУ.

Проектом предусматривается организация диспетчерской связи с операторами технологических установок. Переговорные устройства монтируются вблизи технологических агрегатов, на поверхности стены, на высоте 1,75м по верхней кромки переговорного устройства. Канал связи - IP сеть.

Электроснабжение системы передачи данных

Для обеспечения бесперебойной работы активного оборудования в составе системы предусмотрена установка источника бесперебойного питания (ИБП) в телекоммуникационном шкафу. Электропитание СС должно быть организовано по следующим параметрам:

- Основное питание — сеть 220 В, 50 Гц;
- Резервное питание — от ИБП с аккумуляторными батареями;

Переход на резервное питание осуществляется автоматически без подачи сигнала тревоги.

Заземление

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала и защиты оборудования от статического напряжения и возможных перенапряжений, заземление телекоммуникационного шкафа и активного оборудования СС выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ и других действующих нормативных документов Республики Казахстан. Заземление учтено разделом ЭОМ.

Все оборудование, предусмотренное проектной документацией, на момент разработки проекта имеет действующие сертификаты соответствия. Рабочие чертежи разработаны в соответствии с актуальными строительными, электротехническими и телекоммуникационными нормативами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

13 Пожаротушение

13.1 Общие положения

Проектные решения по автоматическим установкам пожаротушения на объекте «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» разработаны в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов Республики Казахстан, Правил устройства электроустановок (ПУЭ), а также на основании архитектурно-строительных и технологических решений защищаемых помещений.

В составе объекта предусмотрены автоматические установки пожаротушения различных типов, выбор которых выполнен с учетом функционального назначения помещений, характера пожарной нагрузки и условий эксплуатации.

Системы автоматического пожаротушения предусмотрены в помещениях с повышенной пожарной опасностью и высокой материальной ценностью оборудования, в том числе в серверных помещениях, помещениях архивов, в зоне паротурбинного отделения и кабельных каналах главного корпуса.

13.2 Исходные данные и защищаемые зоны

Главный корпус выполнен по II степени огнестойкости и имеет каркасную конструктивную схему.

К защищаемым помещениям относятся Главного корпуса относятся:

- зона паровой турбины и кабельного канала;
- ряд помещений центрального щита управления

Административный корпус

- серверное помещение, расположенное на первом этаже;
- помещение архива, расположенное на первом этаже;

Серверное помещение и помещения архивов являются отапливаемыми с постоянным температурным режимом не ниже +20 °С, оборудованы системами вентиляции и кондиционирования воздуха. В серверной предусмотрен фальшпол, в архиве — подвесные потолки.

Помещения зоны паровой турбины и кабельного канала не отапливаемые, освещение электрическое.

13.3 Принятые типы автоматического пожаротушения

На основании анализа пожарной опасности помещений, объемно-планировочных и конструктивных решений, величины пожарной нагрузки и характера возможного развития пожара проектом предусмотрены следующие виды установок пожаротушения:

- автоматическая установка газового пожаротушения – серверной и архива здания АБК, здания ЗРУ и ряд помещений центрального щита управления Главного корпуса.
- автоматическая установка водяного пожаротушения тонкораспыленной водой – для зоны паровой турбины и кабельного канала.

13.3.1 Газовое пожаротушение

Проектная документация разработана на основании технического задания и заданий смежных разделов.

Проектная документация соответствует требованиям действующих технических регламентов, стандартов и сводов правил.

Для защиты помещений с дорогостоящим электрооборудованием и материальными ценностями проектом предусмотрено оснащение системой газового пожаротушения помещения серверной и архива здания АБК, здания ЗРУ и ряд помещений центрального щита управления Главного корпуса.

Приняты следующие технические решения:

Для серверного помещения проектируется установка газового пожаротушения модульного типа, обеспечивающая автономную защиту данного объема. Для помещений здания ЗРУ и ряд помещений центрального щита управления Главного корпуса проектируется централизованная установка газового пожаротушения, позволяющая защитить несколько помещений (зон) от одной станции.

Огнетушащее вещество

В качестве огнетушащего вещества применяется Хладон HFC227EA либо вещества на основе фторированных кетонов (FK 5-1-12), выбор данного вещества обусловлен его высокой огнетушащей способностью, а также физической безопасностью для людей: при достижении нормативной огнетушащей концентрации вещество не оказывает вредного воздействия на органы дыхания человека в течение времени, необходимого для эвакуации.

Выбор ГОТВ будет определен Заказчиком на следующей стадии проекта

Состав системы (в объеме проекта):

1. Модули газового пожаротушения (емкость и тип определяются расчетом и принимаются по серийно выпускаемым образцам, прошедшим сертификацию);
2. Трубопроводная разводка и распределительные устройства (для централизованной части);
3. Система автоматического пуска и управления (включая пожарные извещатели и приборы приемно-контрольные).

Размещение оборудования

Модули газового пожаротушения и элементы запорно-пусковой арматуры размещаются в металлических стойках (каркасах) вдоль стен защищаемых помещений, что обеспечивает их механическую защиту и удобство обслуживания.

Обоснование применения

Применение газового пожаротушения является обязательным условием сохранности оборудования и документов, так как использование водяных, пенных или порошковых составов приведет к недопустимому повреждению материальных ценностей и выходу из строя электрооборудования, находящегося под напряжением.

13.3.2 Водяное пожаротушение фальшпола

Для защиты фальш-пола ниже уровня отм. 0,000 предусмотрена автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой спринклерного типа с воздушным заполнением трубопроводов.

Тушение осуществляется по всей площади защищаемых зон одновременно — в соответствии с нормативными требованиями.

Применение тонкораспыленной воды обеспечивает эффективное снижение температуры очага пожара и минимизацию вторичных повреждений оборудования.

13.3.3 Пенное пожаротушение паровой турбины

Для защиты паровой турбины предусмотрена автоматическая установка пенного пожаротушения.

Тушение осуществляется локально по поверхности оборудования — для отдельных технологических участков.

Применение пенного пожаротушения обеспечивает эффективное снижение температуры очага пожара и минимизацию вторичных повреждений оборудования.

13.4 Алгоритм функционирования установок пожаротушения

Пуск установок пожаротушения осуществляется автоматически при срабатывании не менее двух автоматических пожарных извещателей в защищаемой зоне.

При подтверждении пожара выполняются следующие действия:

- включение светозвуковой сигнализации;
- отключение систем вентиляции и кондиционирования (для газового пожаротушения);
- передача сигнала на пост охраны и систему пожарной сигнализации здания;
- запуск соответствующей установки пожаротушения с временной задержкой для эвакуации персонала.

Также предусмотрен дистанционный и ручной пуск установок.

13.5 Электроснабжение и надежность функционирования

Электроснабжение всех установок пожаротушения предусматривается по I категории надежности в соответствии с требованиями ПУЭ.

Для насосной станции водяного пожаротушения предусмотрено питание от двух независимых вводов с автоматическим вводом резерва (АВР).

Для систем газового и порошкового пожаротушения предусмотрено резервное питание от встроенных аккумуляторных батарей, обеспечивающих:

- не менее 24 часов работы в дежурном режиме;
- не менее 3 часов работы в режиме «Пожар».

Все элементы систем подлежат защитному заземлению.

13.6 Меры безопасности персонала

Безопасность персонала при эксплуатации установок пожаротушения обеспечивается:

- системой светозвукового оповещения;
- временной задержкой пуска газового пожаротушения;
- знаками безопасности;
- системами дымо- и газоудаления;
- разработанными маршрутами эвакуации;
- регулярным инструктажем и обучением персонала.

Для аварийных ситуаций предусматривается применение индивидуальных средств защиты органов дыхания обученным персоналом.

13.7 Эксплуатация и техническое обслуживание

Установки пожарной автоматики, вводимые в эксплуатацию, должны соответствовать проектно-сметной документации, требованиям действующих стандартов и нормативно-технических документов. Применяемые технические средства должны иметь сертификаты соответствия и соответствовать требованиям эксплуатационной документации изготовителей оборудования.

Система газового пожаротушения должна поддерживаться в исправном и работоспособном состоянии в течение всего срока эксплуатации с обеспечением ее гарантированного срабатывания при возникновении пожара.

С этой целью в установленные сроки предусматривается проведение технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов (ТО и ППР), основными задачами которых являются:

- контроль технического состояния системы;
- проверка соответствия проектным решениям и требованиям технической документации;
- устранение последствий воздействия неблагоприятных эксплуатационных факторов;
- выявление и устранение причин ложных срабатываний;
- проведение технического освидетельствования для определения предельного состояния оборудования и целесообразности дальнейшей эксплуатации;
- анализ и обобщение данных о техническом состоянии и надежности системы.

Техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты включают выполнение профилактических мероприятий, устранение выявленных неисправностей и проведение текущего ремонта оборудования.

Типовой регламент технического обслуживания системы газового пожаротушения приведен в таблице 13.7.

Таблица 13.7 - Типовой регламент технического обслуживания системы газового пожаротушения

№	Перечень работ	Периодичность обслуживания службой эксплуатации предприятия	Периодичность обслуживания специализированными организациями по договору
1	Внешний осмотр составных частей системы (технологической части – трубопроводов, насадков, запорной арматуры, баллонов с огнегасящим веществом, манометров, распределительных устройств и т.д.; Электрической части – шкафов электро-автоматики, компрессора и т.д.; сигнализационной части – приемноконтрольных приборов, шлейфа сигнализации, извещателей, оповещателей и т.д.); на отсутствие механических повреждений, грязи,	Ежедневно	Ежеквартально

Таблица 13.7 - Типовой регламент технического обслуживания системы газового пожаротушения

№	Перечень работ	Периодичность обслуживания службой эксплуатации предприятия	Периодичность обслуживания специализированными организациями по договору
	прочности креплений, наличие пломб и т.п.		
2	Контроль рабочего положения запорной арматуры и пусковых баллонных и т.д.	Ежедневно	Ежеквартально
3	Контроль основного и резервного источников питания, проверка автоматического переключения питания с рабочего ввода на резервный	Ежедневно	Ежеквартально
4	Контроль и качества огнегасящего вещества	Ежемесячно	Ежеквартально
5	Проверка работоспособности составных частей системы (технологической части, электротехнической и сигнализационной части)	Ежемесячно	Ежеквартально
6	Профилактические работы	Ежемесячно	Ежеквартально
7	Проверка работоспособности системы в ручном (местном, дистанционном) и автоматическом режимах	Ежемесячно	Ежеквартально
8	Метрологическая проверка КИП	Ежегодно	Ежегодно
9	Измерение сопротивления защитного и рабочего заземления	Ежегодно	Ежегодно
10	Измерение сопротивления изоляции электрических цепей	1 раз в 3 года	1 раз в 3 года
11	Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов на герметичность и прочность	1 раз в 3 года	1 раз в 3 года
12	Техническое освидетельствование составных частей системы, работающих под давлением	В соответствии с нормами Госгортехнадзора	В соответствии с нормами Госгортехнадзора

Примечание: По пункту 7. Проверка работоспособности системы с пуском огнетушащего вещества в защищаемые помещения производиться не реже одного раза в 3 года.

14 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

14.1 Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений

14.1.1 Общая часть

Система мониторинга с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций осуществляет контроль в режиме реального времени: отклонений от нормативных значений технических параметров, процессов обеспечения функционирования сооружений; изменения состояния несущих конструкций сооружений. Объектом мониторинга является металлический и железобетонный каркас здания Главного корпуса. Кроме того, система мониторинга обеспечивает снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, представляющих угрозу для безопасности людей, в том числе при опасном изменении состояния несущих конструкций сооружений.

Роль системы мониторинга заключается в информационном обеспечении предупреждения чрезвычайных ситуаций при представляющих угрозу для безопасности людей изменениях состояния несущих конструкций сооружений. Назначением системы мониторинга является:

- своевременное оповещение о критическом изменении состояния несущих конструкций и обеспечение принятия обоснованных решений: по обеспечению безопасности персонала, безопасной эксплуатации; прекращения эксплуатации;
- мониторинг и регистрация, в течение всего срока эксплуатации, изменений состояния несущих конструкций вследствие накопления в них эксплуатационных дефектов, которые с течением времени могут привести здание в предельное состояние, требующее соответствующего ремонта или прекращения эксплуатации.

Подробное описание автоматической системы мониторинга эмиссии в окружающую среду приведено в Том 10. Альбом 13, документ ASL-1925-2025-1-АСМ.ПЗ «Пояснительная записка».

14.1.2 Цели и задачи создания системы мониторинга

Цели создания системы мониторинга является:

- обеспечение безопасности персонала и посетителей путём автоматического, в режиме реального времени, мониторинга интегральных характеристик напряженно-деформированного состояния несущих конструкций, своевременного информирования дежурно-диспетчерской службы здания об их критическом изменении;
- снижение риска утраты несущей конструкцией свойств, определяющих ее надежность посредством своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения состояния (напряженно-деформированного состояния) несущих конструкций, которое может привести к их разрушению и повлечь людские потери, переход сооружения в ограниченно работоспособное, аварийное состояние, к полной или частичной потере несущей способности.
- снижение затрат по проведению технического аудита за состоянием конструкции.

Задачами системы мониторинга будет являться:

- повышение безопасности эксплуатации сооружений за счет контроля в режиме реального времени характера поведения наиболее ответственных конструкций и узлов под воздействием различного рода нагрузок, как статических, так и динамических.
- контроль за поведением конструкций под влиянием изменения условий окружающей среды – температуры, влажности, ветровых, снеговых и других видов воздействий. Поставленные задачи будут решаться за счет оснащения несущих конструкций системой сенсоров, устанавливаемых в местах сосредоточения нагрузок и передающих данные с результатами мониторинга в центральный блок.

14.1.3 Обоснование мест установки сенсоров на объекте

Согласно СНиП РК 3.02-05-2010 "Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений" контролируемые параметры для автоматизированной системы мониторинга объекта будут являться:

- временная стабильность геометрических размеров сооружений;
- частота вынужденных и собственных колебаний;
- величина измерения относительных деформаций растяжения и сжатия элементов строительных конструкций под весом самих конструкций и устанавливаемого оборудования.

Тип системы разрабатываемой автоматизированной системы мониторинга – стационарная.

Тип системы разработанной автоматизированной системы мониторинга – стационарная, все датчики, применяемые в проекте - проводные.

Проектом предусмотрено создание АРМ оператора автоматизированной системы мониторинга, куда будет поступать информация о результатах мониторинга от всех сенсоров и измерительных узлов, расположенных по всему объекту мониторинга в одном из выделенных помещений с ограниченным доступом.

В данных блоках автоматизированной системы мониторинга будет происходить окончательная обработка поступающих данных и на основании алгоритма сравнения данных с предельно допустимыми значениями принимается решение о соответствии для данного типа конструкций. При превышении граничных значений, устанавливаемых для сигналов предупреждения или тревоги, автоматически будет происходить информирование диспетчера и включение внешних устройств оповещения.

Сигналы поступают от сенсоров в программируемый логический контроллер, специальное программное обеспечение, установленное на АРМ, обрабатывает все значения, что в целом дает полную картину состояния конструкций от воздействия.

14.2 Автоматическая система мониторинга эмиссии в окружающую среду

Проектом предусматривается разработка автоматической системы мониторинга эмиссии в окружающую среду (АСМЭ) на стационарных источниках выбросов загрязняющих веществ.

Система обеспечивает решение следующих задач:

- Круглосуточная работа в автоматическом режиме, в соответствии со стандартными методиками измерений, надежность и простота в эксплуатации.
- Оперативный контроль концентраций загрязняющих веществ в точке отбора пробы, концентраций токсичных газов, расхода, температуры и давления в режиме онлайн.
- Контроль соблюдения нормативов эмиссий, сравнение количества и содержания загрязняющих веществ с нормативами, формирование прогноза экологической ситуации, диагностика оборудования АСМЭ.
- Сбор и первичная обработка входной информации, хранение и передача данных измерений и прогнозов, формирование отчетности предприятия по эмиссиям, формирование прогноза экологической ситуации.

Все оборудование, предусмотренное настоящим проектом, должно быть заземлено на общестанционный контур заземления.

Монтаж оборудования производить в строгом соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

После монтажа все оборудование, предусмотренное проектом, требует выполнения пуско-наладочных работ.

Подробное описание автоматической системы мониторинга эмиссии в окружающую среду приведено в Том 10. Альбом 12, документ ASL-1925-2025-1-АСМЭ.ПЗ «Пояснительная записка».

14.3 Система автоматического контроля загазованности

Проектная документация разработана на основании технического задания и данных, полученных от смежных разделов.

Проектная документация соответствует требованиям действующих технических регламентов, стандартов и сводов правил.

Данной документацией предусмотрено оснащение системой газообнаружения в помещениях главного корпуса зала газо-турбинной установки (ГТУ) и реагентного хозяйства ВПУ.

Система газообнаружения (СГО) предназначена для:

- непрерывного контроля дозврывоопасных концентраций топливного газа в зале ГТУ и зоне узла ввода топливного газа;
- непрерывного контроля дозврывоопасных концентраций паров этиленгликоля в выделенной зоне оборудования этиленгликоля;
- непрерывного контроля аммиака в зоне установок МХ-26/МХ-35;
- выдачи сигналов Порог-1/Порог-2/Неисправность в АСУ ТП/диспетчеризацию и на местную светозвуковую сигнализацию;
- обеспечения мероприятий реагирования: предупреждение персонала, включение/управление вентиляцией.

Системой предусматривается:

1. Обязательный стационарный контроль (непрерывный, ДВК);
2. Зал газовой турбины (ГТУ):
 - контроль дозврывоопасных концентраций паров этиленгликоля (этиленгликоль 55% в системах подогрева/противообледенения ГТ); НКПР 4,3% об.; ПДК 5 мг/м³ (класс опасности 3).
 - контроль дозврывоопасных концентраций топливного газа.
3. Реагентное хозяйство / ВПУ:
 - контроль дозврывоопасных концентраций аммиака (установки МХ-26, МХ-35; НКПР 15-28% об. по ГОСТ 12.1.044).

Периодический (переносной) контроль (плановый) производится переносными детекторами плано, согласно норм и правил Республики Казахстан, а также межгосударственных стандартов.

Состав системы:

- Стационарные газоанализаторы ССС-903 (природный газ (СН/4)), ССС-903МЕ (аммиак), СГОЭС-М11 (пары этиленгликоля);
- Шкаф управления САКЗ в комплекте;
- Извещатели звуковые ДВЗ (сирена), световые ХВ11 ("маяк");
- Световые табло "Газ - уходи", "Газ - не входи";
- Переносные сигнализаторы СЕАН-Н-NH₃ (аммиак), Tiger VOC / Tiger XT ION Science (этиленгликоль, органика), СЕАН-Н-Cl₂ (гипохлорит натрия RO700), Аспиратор АМ-0059 / АМ-5М + индикаторные трубки (NaOH, лимонная кислота, бисульфит) .

Размещение оборудования

Произвести размещение оборудования согласно нормам и правил, а также межгосударственных стандартов действующих в Республике Казахстан.

- Датчики загазованности ССС-903 (метан) — над оборудованием и трубопроводами на расстоянии 0,3-0,5 м, верхняя треть высоты помещения, мест возможного распространения.
- Датчики загазованности ССС-903МЕ (аммиак) — над установками МХ-25 и МХ-35 на расстоянии 0,3-0,5 м, верхняя треть высоты помещения, мест возможного распространения.
- Датчики загазованности СГОЭС-М11 (тяжёлые газы / пары) — на опорах 0,2–0,5 м от пола.
- Расстояние от вытяжки / вентиляции — не менее 0,5–1 м.
- Табло световое "Газ - уходи" и "Газ - не входи" - над входными группами.
- Сирены DB3 - над выходами на расстоянии не менее 1 метра, согласно плану расположения оборудования на отметке 0.000, в пределах слышимости со всех рабочих мест. На наружных зонах - на стенах с защитой от осадков.
- Световые маяки XB11 - над выходами, согласно плану расположения оборудования на отметке 0.000, в пределах слышимости со всех рабочих мест.
- Шкаф САКЗ - центральный щит управления (согласно плану размещения оборудования на отметке 0.000)

Кабельные линии связи прокладываются с учетом действующих норм и правил.

Подключение газоанализаторов выполнить искробезопасным кабелем марки КИС-П 1х2х0,60+1х0,60 отдельно от искроопасных цепей. Экран заземлить в ЦЩУ. Для электропитания световых табло сирен и ламп-вспышек использовать огнестойкий кабель КПСнг(A)-FRLS 2×1,0 мм². Расстояние от силовых кабелей $\geq 0,5$ м. При параллельной групповой прокладке кабеля систем противопожарной безопасности заполняемость конструкций, в которых прокладывается кабель, не должна превышать 40%. Нарезка кабеля производится после проведения контрольного промера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Электроснабжение системы

Системы автоматического контроля загазованности в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам I категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги:

- основное питание - сеть 220 В, 50 Гц;
- резервный источник - ИБП SITOP UPS1600 с блоками аккумуляторов SITOP BAT1600.

Резервный источник питания должен обеспечивать выполнение основных функций системы при пропадании напряжения в сети на время не менее 1 ч.

Заземление

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии с требованиями ПУЭ корпуса приборов должны быть надежно заземлены. Заземление оборудования учтено разделом ЭОМ.

15 НАРУЖНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

15.1 Наружные сети водоснабжения и канализации

15.1.1 Сети водоснабжения

Для обеспечения водопотребления проектируемых объектов используются существующие и проектируемые сети водоснабжения.

В соответствии с требованиями к количеству и качеству потребляемой воды, предъявляемыми к различным категориям потребителей, для водоснабжения проектируемых объектов предусмотрены следующие системы водоснабжения:

Водопровод речной воды (В7)

Водопровод речной воды (В7) предусмотрена для подачи воды на технологические нужды проектируемой парогазовой установки. Категория системы водоснабжения I. Вода подается в блок оборотного водоснабжения с градирней, в дальнейшем используется в контуре охлаждения технологического оборудования установки котла утилизатора. Подключение выполняется 2 трубопроводами Ду 377х8 от существующих циркуляционных водоводов Жезказганской ТЭЦ 2-х Ø1420мм подающих воду на охлаждение существующего оборудования ТЭЦ. Гарантированное давление в точке подключения подающего водовода 16м.вод.ст=0,16МПа. Проектируемые сети выполняются из стальных труб Ду377х8 ГОСТ 10704-91 с внутренней гидроизоляцией. Сети проложены в две нитки для резервирования работы водоводов, сети проложены на технологической эстакаде в изоляции с тепло спутником, на сети установлена отключающая, переключающая и спускная запорная арматура. Подбор диаметров выполнен с учетом пропускной способности водоводов с учетом перспективного расширения.

Вода системы В7 подается на заполнение противопожарных резервуаров.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение В1

Проектируемая система хозяйственно-питьевой воды В1 предназначена на хозяйственно-питьевые нужды обслуживающего персонала, а так же для аварийных душей, который расположен в помещении реагентного хозяйства здания котла утилизатора с водоподготовкой (тит.1) и в складском помещении (тит.11. Система хозяйственно-питьевого водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды относится к II категории. Вода питьевого качества подается в здания:

Таблица 15.1.1

Титул №	Наименование объекта
1	Главный корпус
5	Здание ЗРУ 110 кВ
10	Административный корпус
11	Мастерская и склады
17	КПП №1
18	КПП №2
26	БОВ /блок оборотного водоснабжения/

Водопровод хозяйственно-питьевого водоснабжения подключается к существующей сети предприятия Жезказганской ТЭЦ в колодце №1 ПГ7, в соответствии с техническими условиями. Гарантированное давление в точке подключения водовода 0,2МПа. На подключении сети водопровода предусмотрена установка отключающей арматуры в колодце. Управление арматурой осуществляется с поверхности земли. Уклон трубопроводов принимается к колодцу для возможности опорожнения сети при ремонте через спускники, устанавливаемые в колодцах.

Сети до площадки предприятия прокладываются на технологической эстакаде. Материал труб, проложенных на эстакаде, сталь ГОСТ 3262-75 Ду80. Сети проложены в две нитки для

резервирования работы водоводов, сети проложены на технологической эстакаде в изоляции с теплоспутником, на сети установлена отключающая, переключающая и спускная запорная арматура. Подбор диаметров выполнен с учетом пропускной способности водоводов с учетом перспективного расширения.

На площадке для обеспечения напора установлена «Насосная станция питьевого водоснабжения». Насосная станция обеспечивает необходимый напор для проектируемых зданий $Q=9,03\text{ м}^3/\text{час}$ $H=0,40\text{ МПа}$

Сети хозяйственно-питьевого водопровода тупиковые, приняты из полиэтиленовых труб по ПЭ 100 SDR17 ГОСТ 18599-2001 и стальных труб по ГОСТ 3262-75. Глубина заложения трубопроводов принимается на 0,5 м больше расчетной глубины проникновения в грунт нулевой температуры.

Система горячего водоснабжения /Т3; Т4/ принята от тепловых сетей и от емкостных водонагревателей установленных непосредственно у санитарных приборов.

Насосная станция хозяйственно-питьевое водоснабжение, титул 12.5

Насосная питьевого водоснабжения предназначена для подачи и поддержание давления в сети хозяйственно-питьевого водопровода. Насосная заглубленная, блочно-комплектной поставки производительностью $9\text{ м}^3/\text{час}$ напором $H=0,40\text{ МПа}$. Установочная мощность технологического оборудования - $P=1,9\text{ кВт}$, со шкафом управления. В насосной станции установлены 1 рабочий / 1 резервный насосы. Работа насосной автоматическая с передачей данных в центральную операторную. Работа происходит в автоматическом режиме. Проектом предусмотрено резервирование насосного и технологического оборудования.

Для предотвращения подтопления насосной станции в приемке установлен дренажный насос Rеха MINI3-V04.13/M08-523/A-5M производительностью $22,1\text{ м}^3/\text{час}$ напором $H=0,14\text{ МПа}$ мощностью $P=0,75\text{ кВт}$.

Система противопожарного водоснабжения В2

Противопожарный водопровод В2, высокого давления, кольцевой, запроектирован для обеспечения подачи воды через гидранты на наружное пожаротушение проектируемых зданий и сооружений, в систему внутреннего пожаротушения в зданиях из пожарных кранов, и установке автоматического пожаротушения. Установку автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой смотри раздел АПТ. Подача воды в сеть противопожарного водопровода осуществляется проектируемой Насосной станцией противопожарного водоснабжения производительностью $Q = 77\text{ л/сек}$ и напором $H=0,80\text{ МПа}$.

Кольцевая сеть водяного пожаротушения запроектирована с учетом планировки защищаемых объектов и обеспечения подачи воды через гидранты к другим объектам пожаротушения. На сети предусмотрены средства отсечения ремонтных участков, и обеспечения опорожнения ремонтных участков. На сети установлены пожарные гидранты, унифицированные знаки на колодцах и сооружениях, колонки управления задвижками, для управления задвижками с поверхность земли. На системе внутреннего противопожарного водопровода в зданиях, перед пожарными кранами установлены диафрагмы для стабилизации давления.

Кольцевая сеть водяного пожаротушения запроектирована из полиэтиленовых труб ПЭ-100 SDR11 по ГОСТ 18599-2001, и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91*. Сети прокладываются подземно, ниже глубины промерзания на 0,5 м. 2.2.1 Расчетные расходы воды на наружное и внутренние пожаротушение для объектов и зданий – Расчетные расходы воды на наружное и внутренние пожаротушение для объектов и зданий общезаводского хозяйства приняты в соответствии с п. 4.3.7 СН РК 4.01-02-2011, по Техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности» "Общие требования к пожарной безопасности". Утвержден приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 августа 2021 года № 24045.

Таблица 15.1.2

Наименование здания	Код объекта Позиция по ГП	Строительный объем здания м ³	Степень огнестойкости здания	Категория здания по пожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение л/сек	Расход воды на внутреннее пожаротушение л/сек
Главный корпус / 1очередь Газотурбинная установка/	1	99428	II	B3	40**	2x7,5*
Открытая установка трансформаторов /открытая отбортованная площадка/	4	-	-	B3н	15	-
Здание ЗРУ 110 кВ	5	9529	II	B1	15	-
Расширение ОРУ-220кВТ /открытая отбортованная площадка/	7	-	-	B3н	15	-
Административный корпус	10	3214,8	II	D	10	-
Мастерская и склады	11	7919	II	B	15	2x 2,9 *
Пункт подготовки масла	8	-	-	B3н	15	-
Склад баллонов азота	13	-	-	Dн	10	-
Склад турбинного и трансформаторного масла	15	5979,5	II	B	15	***
КПП №1	17	655,7	II	D	10	-
КПП №2	18	93,7	II	D	10	-
Насосная станция Хозпитьевого водоснабжения. /Подземного типа, блочно-модульной поставки/	24	-	-	D	10	-
Ремонтная площадка трансформаторов /открытая отбортованная площадка/	25	-	-	B3н	10	-
БОВ Блок обратного водоснабжения	26	9305,9	II	D	10	2x3,3*
Насосная пожаротушения /Подземного типа, блочно- модульной поставки/	27	4341,6	-	-	10	-

*Внутреннее пожаротушение принято по (СНиП РК 4.01-02-2009 п.10.18) , с учетом высоты компактной части струи , диаметра пожарного крана , диаметра sprays. Для контроля давления перед пожарными кранами предусмотрена установка диафрагм по расчету СП РК 4.01-101-2012;

**Расход воды на наружное пожаротушение принят с учетом перспективного строительства Главного корпуса.

***Выполняется автоматическое порошковое пожаротушение см. раздел АПТ.

Расчет противопожарного запас воды

Противопожарной запас воды в резервуарах воды приниматься из условия обеспечения Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 17 августа 2021 года № 405. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 августа 2021 года № 24045:

- 1) пожаротушения из наружных гидрантов и внутренних пожарных кранов;
- 2) автоматических водяных установок пожаротушения;

Таблица 15.1.3

Обеспечение противопожарной запас	Расход л/сек	Продолжительность тушения пожара п.59 Технического регламента №405	Коэффициент перевода секунды в час	Противопожарный запас м ³
Пожаротушения из наружных гидрантов	40	3	3,6	432
Пожаротушения из внутренних пожарных кранов	15	3	3,6	162
Автоматическая установка водяного пожаротушения. См. раздел АПТ	21,67	45 минут	3,6	78
Итого	76,67			672

В соответствии с Технического регламента № 405 количество одновременных пожаров на производственном объекте один. Максимальный пожарный расход необходим в объеме 672 м³ на пожар. Производительность насосного оборудования должно обеспечить 76,67 л/сек.

Противопожарный расчетный запас воды на один пожар составит 672м³, в соответствии с требованием Технического регламента № 405 противопожарный запас воды надлежит хранить в двух резервуарах, по 50% расчетного расхода в каждом. Для хранения противопожарного запаса приняты 2 резервуара по 400м³.

Резервуары противопожарного запас воды, титул 27.1

Резервуары противопожарного запас воды приняты наземные стальные в изоляции с электрообогревом на 400м³. Резервуары стальные цилиндрические, сборно-разборные, тип FWT-12-5,5; Полезный объём 2 х 401 м³. Электрические нагреватели установлены в комплекте резервуара. Датчики температуры устанавливает в соответствующие узлы резервуара.

Датчики уровня устанавливаются в соответствующие узлы резервуара. Распределительная коробка и лотки для прокладки кабелей от оборудования резервуара до РК установлены в составе резервуара. Прокладка силовых и сигнальных в лотках в лотках проводится в одном лотке согласно ПУЭ 7 п. 2.1.15. Резервуары комплектуются шкафом управления.

Резервуары оборудованы:

- трубопроводом противопожарным (отводящий);

- трубопроводом для забора воды передвижной техникой Ø 200;
- дыхательным клапаном;
- люками-лазами на крыше и в стенке;
- световым люком;
- наружной лестницей с площадкой для обслуживания;
- ограждением;
- датчиками максимального, аварийного и минимального уровней воды в резервуаре.

Заполнение пожарных резервуаров предусматривается от трубопроводов, подключенных к отводящим трубопроводам. При заполнении пожарных резервуаров после пожара, задвижки на всасывающих трубопроводах в здании насосной закрыть. Выполнить заполнение резервуаров, отключить заполняющий трубопровод и открыть задвижки к насосам пожаротушения.

Насосная станция противопожарного водоснабжения, титул 27.2

Насосная станция блочно-модульная, заводского исполнения. БМНС поставляется в полной заводской готовности. Внутри смонтированы: шкаф вводной-распределительный, шкаф управления насосной станцией, системы освещения и отопления.

По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения отнесена к I категории. По надежности электроснабжения отнесена к I категории. По степени пожарной безопасности - к категории Д.

Насосная станция обеспечивает подачу в сеть на противопожарные нужды из резервуаров противопожарной воды.

К установке принято 1 рабочий и 1 резервный насос СО 2 Helix: $q=77$, $H=85$ м, $N=1 \times 45$ кВт. Для поддержания давления в сети противопожарного водоснабжения установлен центробежный насос – жокей $Q=2,5$ м³/час, $H=95$ м, мощность 2,2 кВт.

Предусмотрено автоматическое переключение рабочего и резервного насосов, а также автоматическое отключение рабочего насоса при аварийном уровне воды в резервуарах. Звуковой и световой сигналы о работе насосов подаются в диспетчерский пункт.

Работа насосной станции предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Канализация производственная обеспечивает сбор проливов в приямок, с дальнейшим отведением дренажным насосом на отмопку. Характеристика насоса: $q=9$ м³/час, $H=10$ м, мощность 0,75 кВт, количество дренажных насосов принят 1, а также 1 предусмотрено хранение на складе.

Прокладка трубопроводов противопожарного водоснабжения предусмотрена из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 на сварке. В местах установки арматуры и оборудования приняты фланцевые соединения.

До монтажа стальные трубопроводы и трубопроводную арматуру в помещении машинного зала окрасить по очищенной от ржавчины поверхности 3 слоями эмали ПФ115, ГОСТ 10144-89 по о грунтовке ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003, после монтажа окрасить сварные швы.

Система производственное водоснабжение В3

Производственный водопровод В3 предусмотрен в здании Главного корпуса титул 1. Водопровод обеспечивает смыв полов в технологических помещениях. Подключение выполняется от системы оборотного водоснабжения охлажденной воды В4 см. раздел ТХ. Подключение выполнено в помещении теплового пункта. На подключении установлен водомерный узел для учета воды. Недружных сетей системы В3 на площадке нет.

Система оборотного водоснабжения В4, В5

В4; В5 – Сети оборотного водоснабжения обеспечивают подачу и отведения воды по площадке ПГУ. используется для охлаждения технологического оборудования. Охлажденная в вентиляционной градирне вода подается насосами по распределительным стальным трубопроводам к технологическому оборудованию установки ПГУ в Главный корпус, в отделение КУ-котла утилизатора. После съема тепла, с теплообменных аппаратов, горячая вода оборотной системы под остаточным напором подается на охлаждение в градирню.

Трасса проложена от здания «Главного корпуса» до установки БОВ/ блока оборотного водоснабжения/. Проектируемые сети оборотного водоснабжения прокладываются подземно на 0,5 метра ниже глубины промерзания. Приняты 2 трубы Ø1020x8мм /одна охлажденной воды, одна горячей воды/ и 2 трубы Ø1020x8мм /одна охлажденной воды, одна горячей воды/ приняты для перспективного развития. Материал труб ГОСТ 10704-91 с внутренней гидроизоляцией, и наружной изоляцией типа «Весьма усиленная». Коридор прокладки систем оборотного водоснабжения выполнен с учетом перспективного строительства.

15.1.2 Системы канализации

Бытовая канализация К1

Бытовая канализация предусмотрена для отвода стоков от санитарных приборов через внутреннюю канализацию зданий, и выводятся в наружную канализационную сеть Ду150-200мм. Количество стоков бытовой канализации равно количеству хозяйственной воды, потребляемой на бытовые нужды. Все бытовые стоки с площадки самотеком поступают в наружную сеть и подается на очистку на «Очистное сооружение бытовых стоков». Очищенные стоки насосом перекачиваются в Резервуар усреднитель.

Сети канализации в зданиях прокладываются открыто над полом в санитарных узлах труба ПВХ ГОСТ 32412-2013 и под полом – труба чугунная ЧНР ГОСТ 9583-75. Трубопроводы наружной сети по ГОСТ Р 54475-2011.

Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует изоляции по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой.

Согласно п. 7.2.4, СН РК 4.01-03-2011 наименьшая глубина заложения самотечных труб канализации на 0,3 м меньше нормативной глубины промерзания грунта.

На сети канализации предусмотрены смотровые колодцы. Расстояния между смотровыми колодцами предусматриваются в зависимости от диаметра коллектора в соответствии с п. 7.4.1 СН РК 4.01-03-2011.

Проектируемые канализационные колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-22.84.

Локальное очистное сооружение бытовых стоков, титул 12.2; сбросной колодец, титул 12.6

Очистное сооружение бытовых стоков принято в блок-модуле контейнерного типа в комплекте с системами отопления, вентиляции и освещения. Производительность очистных сооружений принята 12м³/сутки. Небольшое количество избыточного ила отводится в сбросной колодец, выполненный из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-11.84. По мере наполнения ил вывозится ассенизационной машиной в места, согласованные с СЭС.

КНС хоз.бытовой канализации, титул 12.4

Для подачи на очистные сооружения стоков бытовой канализации предусмотрена КНС, блочно-комплектной поставки, материал корпуса стеклопластик. Производительность 0,5л/сек и напором Н=0,10Мпа.

Канализация производственно-дождевая К2

Канализация производственно-дождевая, самотечная предусмотрена для отвода дождевых, талых и производственных вод с территории. В систему производственно-ливневой канализации от проектируемого объекта поступают следующие сточные воды:

- дождевые и талые воды с кровель зданий;
- промывные воды водоподготовки, периодически 2 раза в год;
- от приборов самопомощи (аварийного душа с раковиной самопомощи);
- сброс воды от венткамер в теплый период года;
- смыв полов в Главном корпусе;
- аварийные стоки от разгерметизации технологического оборудования в разовом максимальном объеме 30м³/час.
- вода после пожара.

Дождевые стоки с кровель зданий отводятся через водосточные воронки по сливным стоякам диаметром 100 мм в наружную сеть производственно-дождевой канализации.

Атмосферные осадки с наружных площадок, огражденных бортиками, отводятся через приемки в сеть производственно-ливневой канализации.

Для сбора атмосферных поверхностных дождевых сточных вод с территории предусматривается устройство дождеприемных колодцев с отводом поверхностных стоков в коллектор производственно-дождевой канализации. Дождеприемники выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 902-09-46.88.

Наружные самотечные сети производственно-дождевой канализации выполняются из стальных труб с внутренней цементно-песчаной гидроизоляцией диаметром 100-200 мм по ГОСТ 10704-91*. Для защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод стальные трубопроводы покрываются весьма усиленной антикоррозионной изоляцией

Согласно п. 7.2.4, СН РК 4.01-03-2011 наименьшая глубина заложения самотечных труб канализации на 0,3 м меньше нормативной глубины промерзания грунта.

Для исключения распространения огня по сети производственно-ливневой канализации на всех выпусках предусматриваются колодцы с гидравлическим затвором. Высота столба жидкости в гидравлическом затворе предусматривается не менее 0,25 м.

Расстояния между смотровыми колодцами предусматриваются в зависимости от диаметра коллектора в соответствии с п. 7.4.1 СН РК 4.01-03-2011.

Проектируемые канализационные колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-22.84.

Стоки через дождеприемники поступают в сеть и отводятся на «Очистное сооружение дождевых стоков». В сеть производственно-дождевой канализации поступают стоки от смыва полов в помещениях Главного корпуса, и Диаметры трубопроводов приняты с учетом наполнения трубопроводов Ду 150, Ду 200, Ду 400. Трубопроводы канализационной сети приняты по ГОСТ Р 54475-2011.

Очищенные стоки насосом перекачиваются в Резервуар усреднитель.

Локальное очистное сооружение ливневых стоков, титул 12.1

Очистное сооружение ливневых стоков принято поставщика Rainpark PumpLine S; стеклопластиковое, с техническими горловинами. В составе имеются: отстойноне отделение, для осаждения крупных взвесей; коалисцентный блок; двухкомпонентная очистка фильтра; блок нефтеуловитель. Производительностью 25л/сек. Подбор выполнен на основании расчетов.

КНС очищенной воды, титул 12.5

Для подачи условно чистой воды от Локальных очистных сооружений ливневых стоков в Резервуар усреднитель предусмотрена КНС блочно-комплектной поставки в стеклопластиковом корпусе.

Производительность 25л/сек и напором Н=0,10Мпа.

Канализация производственная К3

Производственная канализация производственных стоков после продувки БОВ и промывки фильтров на БОВ.

Канализация производственная замасленных стоков К3.1

Производственная канализация замасленных стоков принята для удаление стоков с отбортованных площадок трансформаторов. Площадки трансформаторов оборудованы приемками маслосборниками, стоки по трубопроводам Ду200 поступают в приемные колодцы, на всех выпусках предусматриваются колодцы с гидравлическим затвором, для исключения распространения огня по сети канализации. Высота столба жидкости в гидравлическом затворе предусматривается не менее 0,25 м. Далее стоки собираются в «Емкости для аварийного слива замасленных стоков от трансформаторов». Вывоз замасленных стоков выполняется на утилизацию, или в места, согласованные с СЭС. Трубопроводы канализационной сети приняты по ГОСТ 10704-91.

Расстояния между смотровыми колодцами предусматриваются в зависимости от диаметра коллектора в соответствии с п. 7.4.1 СН РК 4.01-03-2011.

Проектируемые канализационные колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-22.84.

Канализация засоленных стоков К7

Засоленные стоки поступают от технологического оборудования Главного корпуса, отделения водоподготовки. Стоки, напорным трубопроводом подаются во внутривоздушную сеть трубопроводом Ду 50 и расходом 10м³/час, с гарантированным напором 0,15Мпа. Стоки по площадке проложены трубами техническими ПЭ-100 SDR17 по ГОСТ18599-2001 Ду 63х3,6. Стоки подаются в Резервуар усреднитель. На сети установлены колодцы с запорной и отключающей арматурой. Проектируемые колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту т.п.901-09-11.84.

Резервуар усреднитель , титул 12.3

Резервуар усреднитель применен для сбора условно чистых стоков предприятия

Таблица 15.1.4		
Наименование сооружения	Расход	
	м ³ /час	м ³ /сутки
Очистное сооружение бытовых стоков	0,5	12
Очистное сооружение ливневых стоков	72	589
Технологические засоленные стоки К7	10	240
Продувка БОВ	61,5	65
Поступление стоков	144	906
		Принято два резервуара объемом по 500м ³

Резервуар усреднитель выполнен из монолитного железобетона. См раздел КЖ. Приняты 2 резервуара рабочим объемом 500м³, размер в плане 12х12 м.

КНС очищенной воды, титул 12.5

Для подачи условно чистой воды от Резервуара усреднителя ,в соответствии с Техническими условиями от предприятия Жезказганской ТЭЦ, отравляются в технологический цикл ЖТЭЦ.

Предусмотрена КНС блочно-комплектной поставки в стеклопластиковом корпусе.

Производительность 150м³/час и напором Н=0,25Мпа.

Канализация производственно-дождевая напорная КЗН

Стоки из Резервуара усреднителя насосной установкой , в соответствии с Техническими условиями от предприятия Жезказганской ТЭЦ, отравляются в технологический цикл ЖТЭЦ.

Сети проложены в две нитки для резервирования работы водоводов, сети проложены на технологической эстакаде в изоляции с теплоспутником для предотвращения замерзания, на сети установлена отключающая, переключающая и спускная запорная арматура. Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с внутренней изоляцией Ду 250 /273х5/мм.

15.1.3 Защита трубопроводов от коррозии

Защита стальных трубопроводов от коррозии принята согласно СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии" и ГОСТ 12.3.035-84 "Работы окрасочные. Требования безопасности". Внешний вид покрытий должен соответствовать показателям ГОСТ 9.032-74.

15.2 Наружные сети теплоснабжения

15.2.1 Общие положения

Рабочий проект наружных тепловых сетей объекта «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» разработан на основании технических условий, задания на проектирование и решений генерального плана с соблюдением требований действующих строительных норм, сводов правил и нормативных документов Республики Казахстан в области проектирования и строительства тепловых сетей.

Целью проектирования является подключение систем теплоснабжения зданий и сооружений проектируемой парогазовой установки к существующим источникам теплоснабжения на территории Жезказганской ТЭЦ.

15.2.2 Исходные данные по трассе тепловых сетей

План тепловых сетей проектируемого участка разработан на основании топографической съёмки в масштабе 1:500.

Источник теплоснабжения – ЖТЭЦ.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии по тепловым сетям – 100/57,5 °С.

Система теплоснабжения – открытая, схема тепловых сетей – двухтрубная.

Параметры теплоносителя в точке подключения:

- в подающем трубопроводе – 0,6-0,9 МПа;
- в обратном трубопроводе – 0,05-0,3 МПа.

15.2.3 Климатические условия района строительства

Климатологические данные приняты в соответствии с СН РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология» для г. Жезказган:

- расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – -29,6 °С;

- средняя температура наружного воздуха отопительного периода – $-5,6^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода – 193 суток.

15.2.4 Проектные решения по прокладке тепловых сетей

Планы тепловых сетей представлены на чертежах марки ТС, лист 2.

Прокладка тепловых сетей предусматривается подземная бесканальная.

При пересечении автомобильных дорог трубопроводы прокладываются в металлических футлярах под проезжей частью с применением разгрузочных плит.

Трубопроводы приняты стальные предизолированные с теплоизоляцией из пенополиуретана (ППУ) в кожухе из жёсткого полиэтилена.

Трубы укладываются на песчаное уплотнённое основание толщиной 150 мм. При обратной засыпке устраивается защитный слой из песка без твёрдых включений с послойным уплотнением. Над трубами укладывается сигнальная маркировочная лента.

В местах поворотов трассы, ответвлений и установки компенсаторов между трубопроводом и стенкой траншеи устанавливаются полиэтиленовые амортизирующие маты (листы ТС 46–50).

Компенсация температурных удлинений обеспечивается естественными углами поворота трассы и П-образными компенсаторами.

Монтаж трубопроводов на открытом воздухе при температуре ниже -20°C не рекомендуется.

15.2.5 Основные технические характеристики трубопроводов

Общая протяжённость тепловых сетей — 650,0 м, в том числе:

- $\varnothing 108 \times 4$ мм — 100 м;
- $\varnothing 89 \times 4$ мм — 15 м;
- $\varnothing 76 \times 3,5$ мм — 240 м;
- $\varnothing 57 \times 3,5$ мм — 175 м;
- $\varnothing 40 \times 3,5$ мм — 45 м;
- $\varnothing 38 \times 3,5$ мм — 75 м.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» трубопроводы относятся к IV категории ($P_p < 1,6$ МПа, $T_p = 90^{\circ}\text{C}$).

15.2.6 Материалы труб и арматура

Для системы отопления приняты стальные электросварные прямошовные трубы по ГОСТ 10704-91 из стали марки 10 по ГОСТ 1050-88.

Для дренажей применяются трубы диаметром 45×3 мм и 32×2 мм.

Запорная арматура — шаровые краны, стальные, на давление 1,6 МПа, класс герметичности «А».

Воздушная и дренажная арматура предусматривается:

- в высших точках — для выпуска воздуха;
- в нижних точках — для спуска воды.

15.2.7 Система оперативного дистанционного контроля (ОДК)

В соответствии с СП РК 4.02-04-2003 предизолированные трубопроводы оснащаются системой оперативного дистанционного контроля (ОДК) для выявления участков с повышенной влажностью теплоизоляционного слоя.

Схема контроля приведена в разделе «СОДК».

15.2.8 Антикоррозионная защита

Для дренажных трубопроводов предусмотрено усиленное антикоррозионное покрытие:

- грунтовка битумно-полимерная «БИОМ»;
- три слоя битумно-полимерной мастики «БИОМ-И» с армированием стеклосеткой.

15.2.9 Испытания и приемка

После завершения строительно-монтажных работ выполняются промывка и дезинфекция трубопроводов.

Гидравлические испытания проводятся давлением 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа.

Испытания и приёмка в эксплуатацию выполняются в соответствии со СНиП 3.05.03-85 и действующими правилами промышленной безопасности.

15.3 Наружное газоснабжения

15.3.1 Общие положения

Проект «Строительства парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО «Kazakhmys Energy» (Казахмыс Энерджи)» разработан на основании технических условий №14-ЖзГХ-2025-00000006 от 06.01.2025 г., выданных QAZAQGAZ AIMAQ, паспорта газа №112, выданного ИНТЕРГАЗ ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ, а также решений генерального плана объекта.

Проектные решения приняты в соответствии с требованиями действующих строительных норм, сводов правил, технических регламентов и нормативных документов Республики Казахстан в области газоснабжения, магистральных и распределительных трубопроводов, а также пожарной и промышленной безопасности.

15.3.2 Краткая характеристика проектируемой системы газоснабжения

Проектом предусматривается прокладка газопроводов высокого давления:

- газопровод высокого давления 0,9 МПа — от точки врезки до проектируемого пункта подготовки топливного газа;
- газопровод высокого давления I-а категории 3,1 МПа — от дожимных компрессорных станций до пункта очистки газа в главном корпусе.

Расчётный расход газа при теплотворной способности 8995 ккал/м³ составляет 15 300 м³/час.

15.3.3 Конструктивные решения газопроводов

Подземный газопровод высокого давления 0,9 МПа

Газопровод высокого давления 0,9 МПа запроектирован подземным способом из стальных труб диаметром Ø325×8 мм в «весьма усиленной изоляции» согласно ГОСТ 10704-91.

Для защиты от коррозии предусмотрена электрохимическая защита (ЭХЗ) с активной катодной защитой.

Сварку труб выполнять электродами типа Э42, Э42А по ГОСТ 9467-75.

Надземный газопровод высокого давления 3,1 МПа

Газопровод высокого давления 3,1 МПа запроектирован надземным способом из стальных бесшовных горячедеформированных труб:

- Ø219×7,0 мм;
- Ø159×4,5 мм;

– Ø108×4,0 мм,

проложенных по опорам высотой 2,2 м, выполненным из электросварных труб по ГОСТ 10704-90.

Сварка труб выполняется электродами типа Э42, Э42А по ГОСТ 9467-75.

Проектируемые трубопроводы относятся к категории трубопроводов, транспортирующих горючие газы (ГГ) высокого давления.

15.3.4 Гидравлический расчёт

Гидравлический расчёт газопроводной сети выполнен с использованием специализированного программного комплекса «Стокс».

15.3.5 Переходы, футляры и компенсация температурных деформаций

При пересечении автомобильных дорог подземный газопровод прокладывается в стальном футляре.

При пересечении газопроводов с коммуникациями водопровода, канализации и наружных электрических сетей газопровод также предусматривается в футляре.

Футляры газопроводов подлежат герметичной заделке с двух концов.

Для стальных футляров предусмотрена электрохимическая защита с протекторной защитой.

Компенсация температурных удлинений газопроводов обеспечивается установкой П-образных компенсаторов.

15.3.6 Совместная прокладка инженерных коммуникаций

На эстакаде совместно с газопроводом предусмотрена прокладка трубопроводов для подачи сжатого воздуха и азота из стальных бесшовных горячедеформированных труб Ø57×3,5 мм по ГОСТ 8732-78.

15.3.7 Требования при обнаружении подземных коммуникаций

При обнаружении в процессе производства работ неуказанных в проекте подземных коммуникаций все работы в данном месте должны быть немедленно прекращены до выяснения их назначения и получения письменного разрешения от организации, эксплуатирующей данные коммуникации.

15.3.8 Обозначение трассы газопровода

Обозначение трассы газопровода предусматривается:

- установкой опознавательных знаков по трассе газопровода в местах расположения контрольных трубок;
- укладкой сигнального медного провода по всей длине трассы для определения местоположения газопровода приборным методом;
- укладкой сигнальной ленты по всей длине трассы на расстоянии 0,2 м от верха присыпанного газопровода.

15.3.9 Монтаж, испытания и пусконаладочные работы

Монтаж и испытания газопроводов выполнять в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.03-01-2011;
- МСП 4.03-103-2005;
- «Требований по безопасности объектов систем газоснабжения» от 27.03.2018 г.

После монтажа газопроводы подлежат продувке с целью очистки внутренней полости, а затем испытанию на герметичность.

Испытания на герметичность выполнять сжатым воздухом в соответствии с п. 10.5.7 МСН 4.03-01-2003. Значения испытательного давления и время выдержки принимать согласно СП РК 4.03-101-2013*, табл. 23, 24.

Контроль сварных соединений является обязательной операцией и должен выполняться на всех этапах монтажа. Все стыковые сварные соединения (100%) подлежат визуальному и измерительному контролю (ВИК). Объем неразрушающего контроля (НК) сварных соединений (например, ультразвуковой или радиографический контроль) должен выполняться в соответствии с требованиями СТ ISO 17637-2013 и проектной документации, но не менее установленного этими нормами процента для соответствующего класса опасности участка газопровода. Результаты контроля должны оформляться актами или протоколами.

15.3.10 Антикоррозионная защита

После монтажа и испытаний надземный газопровод защитить от коррозии покрытием, состоящим из:

- двух слоёв грунтовки;
- двух слоёв эмали ПФ-115,

в соответствии с требованиями СН РК 2.01-101-2013.

Испытания газопроводов выполняются строительной организацией в присутствии представителя эксплуатационной организации. Результаты испытаний оформляются записью в строительном паспорте.

15.3.11 Соответствие нормативным требованиям

Проектные решения приняты в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011, МСП 4.03-103-2005 и «Требований по безопасности объектов систем газоснабжения» от 27.03.2018 г. №139.

Вывод провода-спутника над поверхностью земли под ковёр предусматривается в специальных контрольных пунктах в соответствии с п. 5.7 МСП 4.03-103-2005.

16 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

16.1 Общие положения

Проектируемый объект «Строительство парогазовой установки мощностью 75 МВт на Жезказганской ТЭЦ ТОО „Kazakhmys Energy“ (Казахмыс Энерджи)» относится к объектам нового строительства и реализуется в границах действующего энергетического предприятия.

Настоящая глава разработана в составе стадии П (проект) и определяет основные организационные принципы строительства, принятые при разработке проектных решений. Положения главы направлены на подтверждение возможности реализации объекта с учётом условий действующего производства, природно-климатических и инженерно-геологических факторов.

Детализация решений по организации строительства, включая календарное планирование и технологические аспекты производства работ, выполняется в составе раздела «Проект организации строительства (ПОС)».

16.2 Условия строительства и основные ограничения

Строительство объекта предусматривается на территории действующей Жезказганской ТЭЦ, что обуславливает необходимость согласованного выполнения строительно-монтажных работ без нарушения функционирования существующих энергетических объектов и инженерных сетей.

При разработке проектных решений по организации строительства учтены:

- существующая застройка и инженерная инфраструктура ТЭЦ;
- режим эксплуатации действующего оборудования;
- требования промышленной и пожарной безопасности;
- ограниченность строительной площадки;
- необходимость поэтапного выполнения работ.

Организация строительства предусматривается с соблюдением требований нормативных документов Республики Казахстан и локальных регламентов эксплуатирующей организации.

16.3 Принципы организации строительства

Организация строительства объекта предусматривается поэтапно, с выделением подготовительного и основного периодов.

В рамках подготовительного периода предусматриваются мероприятия, обеспечивающие готовность строительной площадки к основным строительно-монтажным работам, включая организацию временной инфраструктуры и обеспечение строительных нужд.

В основном периоде выполняются работы по возведению зданий и сооружений ПГУ, монтажу технологического оборудования и инженерных систем в соответствии с проектной документацией.

Принципиальная схема организации строительства, этапность и размещение временных объектов приведены в разделе ПОС.

16.4 Транспортное и ресурсное обеспечение строительства

Доставка строительных материалов, оборудования и конструкций предусматривается с использованием существующей транспортной инфраструктуры региона и подъездных путей к территории Жезказганской ТЭЦ.

Обеспечение строительной площадки электроэнергией, водоснабжением и водоотведением предусматривается с использованием существующих и временных инженерных сетей в соответствии с техническими условиями и проектными решениями.

Организация логистики материально-технических ресурсов и схемы доставки приведены в разделе ПОС.

16.5 Учет природно-климатических и инженерно-геологических условий

Производство строительно-монтажных работ предусматривается с учётом природно-климатических условий района строительства, включая возможность выполнения работ в зимний период.

Проектные решения учитывают инженерно-геологические условия площадки строительства, характеристики грунтов и уровень грунтовых вод, что отражено в конструктивных решениях зданий и сооружений.

Мероприятия по производству работ в зимних условиях и специальные технологические решения разрабатываются в составе ПОС и ППР.

16.6 Требования по безопасности и охране окружающей среды

Организация строительства предусматривает выполнение комплекса мероприятий по:

- обеспечению охраны труда и промышленной безопасности;
- соблюдению требований пожарной безопасности;
- охране окружающей среды;
- предотвращению негативного воздействия на действующее производство.

Соответствующие требования реализуются в составе проектных решений и детализируются в специализированных разделах проектной документации и в разделе ПОС.

16.7 Заключение

Принятые проектные и организационные решения обеспечивают возможность реализации строительства парогазовой установки мощностью 75 МВт на территории Жезказганской ТЭЦ с соблюдением требований действующих нормативных документов и условий эксплуатации действующего предприятия.

17 МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ

17.1 Общие положения

Охрана труда — система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-эпидемиологические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства.

Основными принципами в области безопасности и охраны труда являются:

- приоритет жизни и здоровья работника по отношению к результатам производственной деятельности;
- недопущение необратимых последствий вредного воздействия производственных факторов на жизнь и здоровье работников;
- гарантирование государством защиты прав работников на условия труда, соответствующие требованиям безопасности и охраны труда;
- установление единых требований в области безопасности и охраны труда посредством разработки и принятия нормативных правовых актов;
- государственное регулирование вопросов безопасности и охраны труда.

17.2 Требования безопасности для основных производственных процессов

Технологические процессы на проектируемом объекте относятся к пожаровзрывоопасным производствам.

Учитывая вышеизложенное, все технические решения направлены на обеспечение безаварийных условий работы на объектах в соответствии с требованиями, действующих на территории Республики Казахстан нормативных документов.

Для обеспечения безопасности, снижения вероятности возникновения и тяжести последствий аварийных ситуаций проектом предусмотрен комплекс специальных мероприятий в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:

Закон Республики Казахстан "О гражданской защите" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.06.2017 г.);

Ниже приведен перечень мероприятий, предусмотренных проектом, обеспечивающих безаварийную эксплуатацию объекта, а также коллективную защиту производственного персонала:

- технологические схемы установки оснащены средствами контроля температуры, давления, уровня жидкости и других параметров, с регистрацией показаний и сигнализацией минимально и максимально допустимых значений технологических параметров;
- управление процессами на объекте осуществляется с помощью автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и противоаварийной защиты (ПАЗ) с применением микропроцессорной техники и электронных средств, обеспечивающих автоматическое регулирование процесса и безаварийную остановку производства по специальным программам, определяющим последовательность и время выполнения операций отключения, исключающим возникновение аварийной ситуации при нарушении основных параметров процесса, а также при внеплановом отключении подачи сырья, топлива, электроэнергии или воздуха КИП на установки. Системы АСУ ТП и ПАЗ также снижают или исключают возможность ошибочных действий производственного персонала при пуске, ведении процесса и остановке и другие действия;

- для предотвращения аварийных ситуаций в случае прекращения подачи воздуха КИП принято соответствующее исполнение регулирующих клапанов “НО” или “НЗ”, исключающее повышение давления, температуры и понижение уровня в емкостях;
- проведение технологических процессов предусматривается в герметичной аппаратуре. Герметичность аппаратуры должна проверяться перед пуском установок и регулярно контролироваться обслуживающим персоналом при визуальном осмотре в процессе эксплуатации;
- расчетное давление аппаратов, принято с учетом необходимого превышения его над рабочим давлением;
- на аппаратах, работающих под давлением, предусмотрена установка предохранительных клапанов.
- отбор проб осуществляется через специальные пробоотборники, для сред с повышенной температурой предусматриваются охладители проб;
- проектом предусмотрено применение герметичного и надежного в эксплуатации технологического оборудования;
- электродвигатели насосов и другое электрооборудование в зависимости от категории и группы обращающихся взрывоопасных смесей выбраны с соответствующим уровнем взрывозащиты;
- электроснабжение систем ПАЗ и АСУ ТП предусмотрено по особой группе I категории надежности электроснабжения;
- предусмотрена подача воздуха КИПиА на установку, который в аварийной ситуации обеспечивает питание воздухом системы контроля и управления в течение 1 часа;
- в помещениях, где возможно выделение горючих газов и паров устанавливаются датчики довзрывных концентраций горючих газов и паров, а также датчики предельно-допустимых концентраций вредных веществ;
- электростатическая искробезопасность обеспечивается созданием условий, предупреждающих возникновение разрядов статического электричества за счет выбора оптимальных скоростей движения продуктов по трубопроводам и исключения подачи продуктов в аппараты падающей струей;
- для защиты от заноса высоких потенциалов по коммуникациям, все трубопроводы на вводе в сооружения присоединяются к заземлителям;
- для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение, которое может возникнуть при неисправности изоляции, предусматривается устройства защитного заземления и зануления электроприемников;
- освобождение аппаратуры и трубопроводов при остановках на планово-предупредительный ремонт, осуществляется через системы дренажа.

Технологический процесс на проектируемом объекте требует соблюдения следующих специальных правил охраны труда и промышленной безопасности:

- все работники, обслуживающие технологические установки, обеспечиваются соответствующими средствами защиты органов дыхания;
- исключен непосредственный контакт работающих с сырьем, вспомогательными материалами, готовой продукцией, оказывающими вредное воздействие на организм человека;
- технологические процессы организованы так, чтобы исключить возможность взрыва в системе при регламентированных значениях параметров. Самопроизвольный термический распад веществ, растворителей и неуправляемые химические реакции при соблюдении установленных технологических параметров исключены;
- специальные меры, предотвращающие образование в системах взрывоопасных смесей и исключающие образование застойных зон, такие как продувка инертным газом или воздухом и пропарка;

- отбортовка площадок под аппаратами бортиком высотой 15 см в местах возможных разливов вредных веществ;
- механизация всех трудоемких процессов и процессов по загрузке и выгрузке реагентов;
- теплоизоляция от ожогов в зонах обслуживания трубопроводов, аппаратов и оборудования, имеющих температуру наружных поверхностей выше 55°C.

17.3 Средства индивидуальной защиты

Для предотвращения несчастных случаев, заболеваний и отравлений, связанных с производственными процессами, весь обслуживающий персонал проектируемых объектов обеспечивается специальной одеждой, специальной обувью, защитными касками (зимой с утепленными подшлемниками) и другими средствами индивидуальной защиты.

Специальная одежда, предназначенная для использования на взрывопожароопасных объектах, изготавливается из термостойких материалов.

Для исключения опасности попадания в глаза инородных тел, вредных жидкостей, паров и газов, раздражения сильным световым излучением, работающие обеспечиваются защитными очками.

При работе в местах, где возможно образование концентрации вредных газов, паров в воздухе выше допустимых санитарных норм, работники обеспечиваются соответствующими средствами индивидуальной защиты органов дыхания.

Все лица, находящиеся на производственных площадках, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Для защиты органов дыхания от вредных паров и газов при их пороговых концентрациях (выше 0,5%), а также при проведении ремонтных работ внутри аппаратов и в аварийных случаях должны применяться шланговые изолирующие противогазы марки ПШ-1, ПШ-2 и современные аппараты ПТС-90-Д-«БАЗИС» и их аналоги.

При концентрации паров углеводородов не более 0,5% об. и содержании кислорода не менее 18% об. применяются фильтрующие противогазы.

Для уменьшения воздействия шума и вибрации на рабочий персонал, предусматривается обеспечение персонала противошумными вкладышами "Берушами".

Нормы бесплатной выдачи спецодежды и спецобуви приняты на основании "Отраслевых норм выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности", утвержденных приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 года №177-п (с изменениями от 30.06.2011 г.).

Обслуживающий персонал обязан содержать в чистоте и исправности спецодежду и защитные приспособления, своевременно принимать меры по замене вышедших из строя или отбракованных средств защиты.

В таблице 16.3.1 приводятся средства индивидуальной защиты с указанием норм выдачи и носки на год в соответствии с "Отраслевыми нормами выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности".

На каждом объекте должны быть выделены места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Прежде чем приступить к производству любого вида работ, должны быть:

- произведены проверки знаний ИТР и рабочих по безопасным методам производства работ;
- проинструктированы все рабочие, непосредственно занятые на производстве, безопасным методам работы.

Таблица 17.3.1 – Средства индивидуальной защиты

№ п/ п	Профессии работающих	Средства индивидуальной защиты работающих	Наименование и номер НТД	Срок службы (месяцы)
1	Начальник установки, начальник смены	Костюм (куртка+брюки/полукомбинезон) из хлопчатобумажной ткани с маслостойкой пропиткой	Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя	1 комплект на 1 год
		Сапоги резиновые с ударопрочным металлическим подноском	специальной одежды, специальной обуви и	1 пара на 1 год
		Рукавицы из ткани хлопчатобумажной с водоотталкивающей пропиткой	других средств индивидуальной	6 пар на 1 год
		Куртка утепленная из хлопчатобумажной ткани с маслостойкой пропиткой, подкладка отстегивающаяся	защиты работникам нефтяной и газовой промышленности (с изменениями от 30.06.2011 г.). Приложение к приказу Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 г. № 177-п	1 комплект на 2,5 года
2	Оператор технологиче- ских процессов	Костюм из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой	Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности (с изменениями от 30.06.2011 г.). Приложение к приказу Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 г. № 177-п	1 комплект на 1 год
		Ботинки кожаные с жестким подноском или сапоги резиновые с жестким подноском		1 пара на 1 год
		Перчатки с полимерным покрытием		24 пары на 1 год
		Каска защитная		1 изделие на 3 года
		Подшлемник под каску		1 изделие на 1 год
		Очки защитные поликарбонатные		1 изделие до износа
		Наушники противозвучные с креплением на каску (или вкладыши противозвучные)		1 изделие (1 пара) до износа
		Респиратор		1 изделие до износа
		Рукавицы комбинированные		24 пары на 1 год
		Куртка утепленная из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой, подкладка отстегивающаяся		1 комплект на 2,5 года
		Брюки утепленные из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой, подкладка отстегивающаяся		1 комплект на 2,5 года

Таблица 17.3.1 – Средства индивидуальной защиты

№ п/п	Профессии работающих	Средства индивидуальной защиты работающих	Наименование и номер НТД	Срок службы (месяцы)
		Валенки с резиновым низом или ботинки кожаные утепленные с жестким подноском		1 пара на 3 года
		Белье нательное утепленное		2 комплекта на 1 год
		Подшлемник утепленный (с однослойным или трехслойным утеплителем)		1 изделие на 1 год
		Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие с шерстяными вкладышами		4 пары на 1 год
3	Машинист насосно-компрессорного оборудования	Комбинезон из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой	Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности (с изменениями от 30.06.2011 г.). Приложение к приказу Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 г. № 177-п	1 комплект на 1 год
		Сапоги кирзовые с жестким подноском или ботинки кожаные с жестким подноском или сапоги кожаные с жестким подноском		1 пара на 1 год
		Рукавицы комбинированные		24 пары на 1 год
		Портянки суконные или Носки шерстяные		2 пары на 1 год 3 пары на 1 год
		Перчатки с полимерным покрытием		24 пары на 1 год
		Каска защитная		1 изделие на 3 года
		Подшлемник под каску		1 изделие на 1 год
		Очки защитные поликарбонатные		1 изделие до износа
		Наушники противошумные с креплением на каску или вкладыши противошумные		1 изделие до износа
		Жилет сигнальный		1 изделие на 1 год
		Респиратор		1 изделие до износа
		Противогаз		1 изделие до износа
		Куртка утепленная из ткани хлопчатобумажной из ткани с водоотталкивающей пропиткой, подкладка отстегивающаяся		1 комплект на 2,5 года
		Брюки утепленные из ткани хлопчатобумажной с водоотталкивающей пропиткой		1 изделие на 2,5 года
		Белье нательное утепленное		2 комплекта на 1 год
		Подшлемник утепленный с однослойным или трехслойным утеплителем		1 изделие на 1 год
		Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие с шерстяными вкладышами		4 пары на 1 год

Таблица 17.3.1 – Средства индивидуальной защиты

№ п/п	Профессии работающих	Средства индивидуальной защиты работающих	Наименование и номер НТД	Срок службы (месяцы)
		Ботинки кожаные утепленные с жестким подноском или валенки с резиновым низом		1 пара на 3 года
4	Аппаратчик химоводоочистки	Костюм из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой	Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности (с изменениями от 30.06.2011 г.). Приложение к приказу Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 г. № 177-п	1 изделие на 1 год
		Сапоги резиновые с жестким подноском или Ботинки кожаные с жестким подноском		1 пара на 1 год
		Перчатки кислотоустойчивые или Перчатки с полимерным покрытием		24 пары на 1 год
		Каска защитная		1 изделие на 3 года
		Подшлемник под каску		1 изделие на 1 год
		Очки защитные поликарбонатные		1 изделие до износа
		Наушники противошумные с креплением на каску или Вкладыши противошумные		1 изделие до износа
		Респиратор или противогаз		1 изделие до износа
		Рукавицы комбинированные		24 пары на 1 год
		Костюм утепленный из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой		1 изделие на 2,5 года
		Валенки с резиновым низом или Ботинки кожаные утепленные с жестким подноском		1 пара на 3 года
		Подшлемник утепленный (с однослойным или трехслойным утеплителем)		1 изделие на 1 год
		Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие с шерстяными вкладышами		4 пары на 1 год
5	Химик-лаборант котельной установки	Халат из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой	Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности (с изменениями от 30.06.2011 г.). Приложение к приказу Министра труда и социальной защиты населения	1 изделие на 1 год
		Халат из ткани хлопчатобумажной с кислотозащитной пропиткой		1 изделие на 1 год
		Фартук прорезиненный		1 изделие на 1 год
		Перчатки резиновые		1 изделие до износа
		Белье нательное		2 комплекта на 1 год
		Сапоги кожаные с жестким подноском или сапоги резиновые с жестким подноском		1 пара на 1 год
		Перчатки кислотоустойчивые или перчатки с полимерным покрытием		24 пары на 1 год
		Очки защитные поликарбонатные		1 изделие до износа

Таблица 17.3.1 – Средства индивидуальной защиты

№ п/п	Профессии работающих	Средства индивидуальной защиты работающих	Наименование и номер НТД	Срок службы (месяцы)
		Респиратор или противогаз	Республики Казахстан от 11 июля 2008 г. № 177-п	1 изделие до износа
6	Электрослесарь по обслуживанию электрооборудования, электромонтажник	Костюм из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой	Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности (с изменениями от 30.06.2011 г.). Приложение к приказу Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 г. № 177-п	1 изделие на 1 год
		Сапоги кирзовые с жестким подноском или ботинки кожаные с жестким подноском		1 пара на 1 год
		Рукавицы из ткани хлопчатобумажной с водоотталкивающей пропиткой		24 пары на 1 год
		Рукавицы комбинированные		24 пары на 1 год
		Каска защитная		1 изделие на 3 года
		Подшлемник под каску		1 изделие на 1 год
		Очки защитные поликарбонатные		1 изделие до износа
		Наушники противошумные с креплением на каску или вкладыши противошумные		1 изделие до износа
		Респиратор или противогаз		1 изделие до износа
		Рукавицы комбинированные		1 изделие до износа
		Перчатки диэлектрические		1 изделие до износа
		Куртка утепленная из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой, подкладка отстегивающаяся		1 изделие на 2,5 года
		Брюки утепленные из ткани хлопчатобумажной с водоотталкивающей пропиткой, подкладка отстегивающаяся		1 изделие на 2,5 года
		Белье нательное утепленное		2 комплекта на 1 год
		Подшлемник утепленный с однослойным или трехслойным утеплителем		1 изделие на 1 год
		Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие с шерстяными вкладышами		4 пары на 1 год
		Валенки с резиновым низом или ботинки кожаные утепленные с жестким подноском		1 пара на 3 года
7	Электрослесарь по обслуживанию автоматики и	Костюм из ткани хлопчатобумажной с маслостойкой пропиткой	Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств	1 изделие на 1 год
		Ботинки кожаные с жестким подноском или сапоги резиновые с жестким подноском		1 пара на 1 год
		Каска защитная		1 изделие на 3 года

Таблица 17.3.1 – Средства индивидуальной защиты

№ п/ п	Профессии работающих	Средства индивидуальной защиты работающих	Наименование и номер НТД	Срок службы (месяцы)
	средств измерения	Подшлемник под каску	индивидуальной защиты работникам	1 изделие на 1 год
		Очки защитные поликарбонатные	нефтяной и газовой промышленности (с	1 изделие до износа
		Наушники противошумные с креплением на каска или вкладыши противошумные	изменениями от 30.06.2011 г.).	1 изделие до износа
		Респиратор или противогаз	Приложение к приказу Министра	1 изделие до износа
		Рукавицы комбинированные	труда и социальной защиты населения	24 пары на 1 год
		Перчатки диэлектрические	Республики Казахстан	1 изделие до износа
		Калоши диэлектрические	от 11 июля 2008 г. № 177-п	1 изделие до износа
		Куртка утепленная из ткани хлопчатобумажной с масловодоотталкивающей пропиткой, подкладка отстегивающаяся		1 изделие на 2,5 года
		Брюки утепленные из ткани хлопчатобумажной с масловодоотталкивающей пропиткой, подкладка отстегивающаяся		1 изделие на 2,5 года
		Валенки с резиновым низом		1 пара на 3 года