

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПромЭнергоИнжиниринг"

Республика Казахстан, г. Алматы, Медеуский р-он, ул. Керей, Жәнібек хандар, 223А; БИН 230340008706

(Лицензия I категории №23014283 от 21.06.2023)

**Модернизация технологического
процесса выработки тепловой энергии
существующей котельной (Весенняя 19)
путем строительства газотурбинной
электростанции расположенной по
адресу: Алматинская обл. г.Конаев,
Заречный с/о, село Заречное,
ул.Весенняя, 19А**

Рабочий проект

**Том 1
Книга 2**

Общая пояснительная записка

РЕИ-23/05-ПЗ

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

2023

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПромЭнергоИнжиниринг"

Республика Казахстан, г. Алматы, Медеуский р-он, ул. Керей, Жәнібек хандар, 223А; БИН 230340008706

(Лицензия I категории №23014283 от 21.06.2023)

**Модернизация технологического
процесса выработки тепловой энергии
существующей котельной (Весенняя 19)
путем строительства газотурбинной
электростанции расположенной по
адресу: Алматинская обл. г.Конаев,
Заречный с/о, село Заречное,
ул.Весенняя, 19А
Рабочий проект**

**Том 1
Книга 2**

**Общая пояснительная записка
РЕИ-23/05-ПЗ**

Директор

М.Е Безкишко

Главный инженер проекта



С.С. Костин

2023

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

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	PEI-23/05-01.1-TM5	Трубопроводы коррекционной обработки подпиточной воды теплосети	
	PEI-23/05-01.1-TM6	Водоподготовительная установка	
Том 3 Альбом 2	PEI-23/05-01.1-ГСВ	Внутреннее газоснабжение	
Том 3 Альбом 3	PEI-23/05-01.1-TX	Трубопроводы сжатого воздуха	
Том 3 Альбом 4	PEI-23/05-01.1-AP	Архитектурные решения	
Том 3 Альбом 5	PEI-23/05-01.1-КЖ1	Фундаменты каркаса главного корпуса	
	PEI-23/05-01.1-КЖ2	Фундаменты под оборудование	
	PEI-23/05-01.1-КЖ3	Фундаменты под дымовую трубу	
Том 3 Альбом 6	PEI-23/05-01.1-КМ1	Каркас	
	PEI-23/05-01.1-КМ2	Площадка обслуживания ГТУ	
	PEI-23/05-01.1-КМ3	Стеновое ограждение	
	PEI-23/05-01.1-КМ4	Опоры и площадки	
Том 3 Альбом 7	PEI-23/05-01.1-ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование	
Том 3 Альбом 8	PEI-23/05-01.1-АТМ1	Вспомогательное оборудование. Автоматизация	
	PEI-23/05-01.1-АТМ2	Управление электроприводами	
	PEI-23/05-01.1-АТМ3	Система контроля загазованности	
	PEI-23/05-01.1-АТМ4	Подключение САУ ГТУ	
	PEI-23/05-01.1-АТМ5	Прокладка кабелей КИП	
	PEI-23/05-01.1-АТМ6	Химконтроль	
Том 3 Альбом 9	PEI-23/05-01.1-АОВ	Автоматизация вентсистем	
Том 3 Альбом 10	PEI-23/05-01.1-ЭО	Электрическое освещение	
Том 3 Альбом 11	PEI-23/05-01.1-ЭМ1	Силовое электрооборудование. ГРУ-10 кВ. Схемы электрические	
	PEI-23/05-01.1-ЭМ2	Силовое электрооборудование. РУСН-0,4 кВ. Схемы электрические	
	PEI-23/05-01.1-ЭМ3	Силовое электрооборудование. Вспомогательное оборудование. Схемы электрические	

Взам. инв. №

Лист

PEI-23/05-ПЗ

2

Изм. Кол.уч Лист Недок. Подпись Дата

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	PEI-23/05-01.1-ЭМ4	Силовое электрооборудование. Установка оборудования. Прокладка кабелей	
Том 3 Альбом 12	PEI-23/05-01.1-ВК	Внутренний водопровод и канализация	
Том 3 Альбом 13	PEI-23/05-01.1-АУППТ	Автоматическая установка порошкового пожаротушения	
Том 3 Альбом 14	PEI-23/05-01.1-СКУД	Система контроля и управления доступом	
Том 3 Альбом 15	PEI-23/05-01.1-ВН	Видеонаблюдение	
Том 3 Альбом 16	PEI-23/05-01.1-ПС	Пожарная сигнализация и оповещение о пожаре	
	Газовое хозяйство		
Том 4 Альбом 1	PEI-23/05-01.2-ТХ	Трубопроводы и оборудование газового хозяйства	
Том 4 Альбом 2	PEI-23/05-01.2-КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 4 Альбом 3	PEI-23/05-01.2-КМ	Конструкции металлические	
Том 4 Альбом 4	PEI-23/05-01.2-ЭТР	Электротехнические решения	
Том 5 Альбом 1	PEI-23/05-01.3-ТМ	Тепломеханические решения	
Том 5 Альбом 2	PEI-23/05-01.3-АР	Архитектурные решения	
Том 5 Альбом 3	PEI-23/05-01.3-КЖ1	Фундаменты здания	
	PEI-23/05-01.3-КЖ2	Фундаменты под оборудования. Пряжки	
Том 5 Альбом 4	PEI-23/05-01.3-КМ	Конструкции металлические	
Том 5 Альбом 5	PEI-23/05-01.3-ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование	
Том 5 Альбом 6	PEI-23/05-01.3-АУППТ	Автоматическая установка порошкового пожаротушения	
Том 5 Альбом 7	PEI-23/05-01.3-ПС	Пожарная сигнализация и оповещение о пожаре	
Том 5 Альбом 8	PEI-23/05-01.3-АОВ	Клапаны противопожарные. Автоматизация	
Том 5 Альбом 9	PEI-23/05-01.3-ЭТР	Электротехнические решения	
Том 5 Альбом 10	PEI-23/05-01.3-АТМ	Прокладка кабелей КИП	
	КПП		

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недод.	Подпись	Дата

PEI-23/05-ПЗ

Лист

3

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 6 Альбом 1	РЕИ-23/05-01.4-КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 6 Альбом 2	РЕИ-23/05-01.4-КПП	Контрольно-пропускной пункт (блочная комплектная поставка)	
Том 7	РЕИ-23/05-ПОС	Проект организации строительства	
Том 8 Альбом 1	РЕИ-23/05-01.5-КЖ	БКТП. Конструкции железобетонные	
Том 9	РЕИ-23/05-П	Приложение 1. Исходные данные	

Рабочий проект «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя 19) путем строительства газотурбинной электростанции расположенной по адресу: Алматинская обл. г.Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул.Весенняя, 19А» разработан в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывопожаробезопасность, исключающие вредные воздействия на окружающую среду и воздушный бассейн, а также предупреждающие чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.



Главный инженер проекта

С.С. Костин

Взам. инв. №	
Изм.	

						РЕИ-23/05-ПЗ	Лист
							4
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1	Общие данные	9
2	Генеральный план и транспорт	12
2.1	Общие сведения	12
2.2	Краткая характеристика района и площадки строительства	13
2.3	Разбивочный план	14
2.4	План организации рельефа	16
2.5	Внутриплощадочные сети и коммуникации	16
2.6	Благоустройство территории	16
2.7	Основные показатели по генеральному плану	16
2.8	Перечень зданий и сооружений	17
3	Технологические решения	19
3.1	Производственная программа, мощность	19
3.2	Краткая характеристика принятых решений	20
3.3	Состав основного оборудования	21
3.4	Принципиальная схема	25
3.5	Водоподготовительная установка	26
3.6	Коррекционная обработка подпиточной воды	27
3.7	Компоновочные решения	27
3.8	Технологические трубопроводы на площадке	28
3.9	Организация производства	29
3.10	Организация ремонтных работ	30
3.11	Механизация ремонтных работ	32
3.12	Качество продукции	32
3.13	Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	33
3.14	Здание вспомогательного назначения ГТУ	33
3.15	Энергосбережение	34
3.16	Система газоснабжения	34
4	Электротехнические решения	38
4.1	Основные положения	38
4.2	Основные решения по электроснабжению	40
4.3	Электрооборудование	40
4.4	Электроосвещение	41
4.5	Кабельные линии: 10 кВ и 0,4 кВ	43
4.6	Молниезащита и защитное заземление	44

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

4.7 Мероприятия по экономии электроэнергии	45
4.8 Охрана труда и техника безопасности	46
4.9 Основные технические показатели РП	50
5 Архитектурно-строительные решения	52
5.1. Общие данные	52
5.2 Состав и описание проектируемого объекта	54
5.3 Архитектурные решения.....	54
5.4 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	57
5.5 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	58
5.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	60
5.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	60
5.8 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	62
5.9 Описание и обоснование конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	66
5.10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	72
6 Инженерное оборудование, сети и системы	74
6.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование	74
6.2 Тепловые сети.....	80
6.3 Наружные газопроводы	81
7 Внутренние системы водоснабжения и канализации	84
7.1 Внутренние сети водопровода.....	84
7.2 Внутренние сети канализации	88
8 Наружные сети водопровода и канализации.....	90
8.1 Система водоснабжения	90
8.2 Системы канализации	94
9 Автоматизация.....	97
9.1 Общие указания	97
9.2 Общие решения по автоматизации	97
9.3 Автоматизация систем отопления и вентиляции	99
9.4 Техника безопасности	100

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

10	Автоматическая установка порошкового пожаротушения	102
11	Система автоматической пожарной сигнализации, автоматическая система оповещения о пожаре и управления эвакуацией персонала	108
11.1	Система автоматической пожарной сигнализации	108
11.2	Автоматическая система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (АСОУЭ)	109
11.3	Прокладка кабеля и размещение оборудования.....	110
11.4	Электропитание и заземление оборудования	110
12	Система контроля и управления доступом.....	111
12.1	Общие положения.....	111
12.2	Кабели и провода.....	112
12.3	Алгоритм работы системы	112
12.4	Электропитание и заземление.....	113
13	Система видеонаблюдения (СВН)	114
13.1	Основные положения	114
13.2	Кабели и провода.....	115
13.3	Электропитание оборудования СВН	116

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

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Рабочий проект «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя 19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл., г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя, 19А» выполнен в соответствии с:

- договором № 05/23 от 10.05.2023.
- Техническим заданием на разработку рабочего проекта
- Отчетом по инженерно-геологическим изысканиям, выполненными ТОО «Desing Concept» заказ 11/13.05.2023
- Геодезической съемки выполненной ТОО «MiroTrade»
- Кадастрового паспорта объекта недвижимости 03:055:232:654
- .- Техническими условиями на газоснабжение
- Техническими условиями на водоснабжение и водоотведение №286 от «16» ноября 2023 года
- Технические условия на подключение к существующей котельной
- Технические условия на постоянное электроснабжение газопоршневой станции и газотурбиной станции.

Место размещение объекта: Республика Казахстан, Алматинская обл., г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя, 19А.

Стадия разработки – Рабочий проект.

Заказчик – ТОО «Co-Generation»

Генпроектировщик – ТОО «ПромЭнергоИнжиниринг»

Источник финансирования – Частные средства.

Назначение объекта строительства

Газотурбинная электростанция, расположенная по адресу, село Заречное, ул. Весенняя, 19А предназначена для выработки тепловой энергии в виде горячей воды используемой в технологическом процессе существующей котельной ул.Весенняя 19. А также выработки электрической энергии для перспективных потребителей.

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

Строительство газотурбинной электростанции позволит вывести в резерв существующие водогрейные котлы, работающие на жидком топливе (мазуте), тем самым уменьшить себестоимость производимой продукции – тепловой энергии.

Обеспечить надежным энергоснабжением жителей с. Заречное.

Создать дополнительные рабочие места.

Номенклатура продукции:

- Тепловая энергия в виде горячей воды температурой 85°C, получаемая за счет утилизации тепла уходящих газов ГТУ.

- Электрическая энергия.

Установленная мощность:

- Тепловая энергия – 12 Гкал/ч.

- Электрическая – 10,4 МВт.

Период строительства электростанции

Срок начала строительства – 2023г. определен в Техническом задании.

Срок пуска в эксплуатацию – 2024г.

Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя 19) путем строительства газотурбинной электростанции предусматривается в один этап. Выделение пусковых не требуется.

Настоящий проект соответствует требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов, соответствует основным направлениям развития энергетики в Республике Казахстан.

Основные исходные данные, материалы и технические условия приведены в томе 10

Комплексное использование сырья, отходов производства

Вопрос эффективного использования сырья решается, прежде всего, созданием когенерационной газотурбинной электростанции на базе газотурбинных установок (ГТУ), обеспечивающей комбинированную выработку электрической и тепловой энергии. Тепло уходящих газов ГТУ используется в котле-утилизаторе для

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

получения горячей воды, которая направляется потребителю, при этом коэффициент использования тепла топлива достигает 90%.

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

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

2.1 Общие сведения

Рабочий проект «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя 19) путем строительства газотурбинной электростанции расположенной по адресу: Алматинская обл. г.Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул.Весенняя, 19А» выполнен на основании:

- договором № 05/23 от 10.05.2023.
- Техническим заданием на разработку рабочего проекта
- Отчетом по инженерно-геологическим изысканиям, выполненными ТОО «Desing Concept» заказ 11/13.05.2023
- Геодезической съемки выполненной ТОО «MiroTrade»
- Кадастрового паспорта объекта недвижимости 03:055:232:654
- Техническими условиями на газоснабжение
- Техническими условиями на водоснабжение и водоотведение №286 от «16» ноября 2023 года
- Технические условия на подключение к существующей котельной
- Технические условия на постоянное электроснабжение газопоршневой станции и газотурбиной станции.

Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и другими нормативными документами, действующими на территории РК:

- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»;
- СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»;
- СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»;
- СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
- СП РК 4.04-113-2014 «Проектирование солнечных электростанций»;
- ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия.»;
- ГОСТ 21.508-93 «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов»;

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

- ГОСТ 25607-2009 «Щебень и смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия».

2.2 Краткая характеристика района и площадки строительства

В геоморфологическом отношении участок строительства в северной предгорной зоне хребта Заилийский Алатау в районе конуса выноса течения рек.



Климатический район III-B.

Глубина промерзания грунта: средняя из максимальных за год -46см. наибольшая из максимальных -100см.

В настоящее время площадка строительства представляет распланированный участок.

Точное распространение границ грунтов и выделенные инженерно-геологические элементы (ИГЭ) показаны на инженерно-геологическом разрезе (см. Заключение).

Грунтовые воды на площадке изысканий вскрыты на глубине 2,5 метров. Воды поднялись на 1,0м. Вода неагрессивна.

Возможность подтопления в случае разлива реки Каскеленка.

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

В геоморфологическом отношении площадка строительства расположена на песке среднем, рельеф для строительства не противопоказан.

Грунтовые воды на участке изысканий вскрыты на глубине 2,5м, вода поднялась на 1,0м, неагрессивна. Возможность подтопления при разливе реки Каскеленка.

По результатам выполненных геологических изысканий на площадке строительства выделены три видов грунта:

ИГЭ-1 Песок пылеватый (3,0м).

ИГЭ-2 Песок средний (2,0м).

ИГЭ-5 Песок крупный (вскрыт на 5,0м).

Физико-механические свойства грунтов приведены в Заключении.

Вся площадка перекрыта насыпным грунтом на 0,2м, под ним песок средний мощностью 1,8м, ниже песок пылеватый 2,0-5,0м, с 2,5м водонасыщенный, под ним на вскрытую мощность 5,0м песок крупный, водонасыщенный.

Грунты обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к черным металлам, средней до высокой к алюминиевой оболочке и низкой к свинцовой оболочке.

Сейсмичность района равна 9 баллов.

Грунты агрессивностью по отношению к бетонам на всех марках цемента не обладают.

Рекомендуется котлованом не вскрывать песок пылеватый поскольку основной причиной проявления плавунных свойств является гидродинамическое давление поровой воды, которое создается в результате перепада давления грунтовых вод при вскрытии котлованом.

2.3 Разбивочный план

Компоновка генерального плана электростанции выполнена в соответствии технологической схемой и с учетом требований санитарных, противопожарных норм и правил.

Согласно заданию, на проектирование и на основании входных данных, предоставленных заказчиком, в данном проекте разработаны следующие проектные решения и размещены:

1. Главный корпус;
2. Газовое хозяйство;
3. Здание вспомогательного назначения ГТУ;
4. КПП;
5. Подземный резервуар воды;
6. Подземные резервуары слива масла $V=1.5$ куб.м.

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

7. БКТП;
8. Производственное сооружение.

Здание главного корпуса занимает основную часть и размещается в центральной части участка, здание вспомогательного назначения ГТУ, а также газовое хозяйство размещаются в восточной части участка, КПП с северной стороны участка, емкость слива конденсата и производственное здание расположены с юго-запада.

Территория площадки ограждается металлической оградой из профлиста, высотой 2,00 м.

На площадку электростанции предусматривается один въезд с восточной стороны.

Подъездная автодорога к площадке будет разрабатываться по отдельному проекту, (по отдельному договору).

Для сбора бытового мусора с восточной стороны предусмотрена площадка 2.0 x 4.5м с покрытием аналогичным дорожной одежды внутриплощадочных дорог.

Внутриплощадочные проезды

Трассировка технологических проездов по участку предусматривает возможность подъезда к основным и служебным входам, а также доступа служебных транспортных средств и пожарных машин ко всем зданиям и сооружениям, расположенным на участке.

Внутриплощадочные проезды выполняется с асфальтобетонным покрытием. Конструкция проездов принята следующая:

- Горячий плотный мелкозернистый а/б, Тип Б, марки II на битуме БНД 70/100, СТ РК 1225-2019 - 0,05м

- Горячий пористый крупнозернистый а/б, на битуме БНД 100/130, СТ РК 1225-2019 – 0,10м

- Щебень М800 пропитанный битумом на гл.8см (фр.40-70мм) СТ РК.1284-2004 – 0,20м

- Песок средней крупности по ГОСТ-8736-2014 – 0,30м.

Проезды и площадки запроектированы с устройством бортового бетонного камня.

Конструкция дорожной одежды представлена на листе ГП-7.

В соответствии с табл. 30 СП РК 3.03-122-2013 при ширине расчетного автомобиля 2,5м, внутриплощадочные проезды принимаются IV-B категории, с шириной проезжей части 4,5м.

Въезд на территорию организован с северной и западной сторон.

Разбивочный план представлен на листе ГП-3.

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

2.4 План организации рельефа

На территории предусматривается сплошная вертикальная планировка со срезкой местного повышения рельефа и насыпи в пониженные места. Отвод поверхностных незагрязненных дождевых и талых вод предусматривается по спланированной площадке объекта, автомобильным проездам (лоткового типа) с устройством бортового камня в сторону существующей дороги

Плодородный слой на площадке отсутствует.

2.5 Внутриплощадочные сети и коммуникации

Инженерные коммуникации запроектированы в увязке с общим решением схемы генерального плана.

Система прокладки сетей принята подземная в траншеях, в лотках. Подробное описание по прокладке инженерных сетей на площадке указывается в соответствующих разделах (ТХ, Эл, ВК, СС, автоматизации и системы SCADA). При этом предусматривается совместное размещение сетей различного назначения с соблюдением противопожарных норм и правил безопасности эксплуатации сетей.

2.6 Благоустройство территории

Для благоустройства территории проектом приняты следующие мероприятия:

- автомобильные проезды;
- предусмотрены мусоросборники
- территория ограждена, освещена;
- предусмотрено озеленение территории. Основным видом озеленения является газон.

Более детальная информация по количеству малых архитектурных и переносных изделий, озеленению территории приведена в плане благоустройства лист ГП-7.

2.7 Основные показатели по генеральному плану

1. Площадь участка в условных границах проектирования – 0,67га;
2. Площадь территории в пределах ограждения – 6468,58 м²;
3. Площадь застройки под зданиями и сооружениями – 1415,90 м²;
4. Площадь покрытий проездов и площадок – 8450 м²; – 2782,98 м²;
5. Площадь озеленения – 2269,70 м²;

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

6. Процент застройки под зданиями и сооружениями – 21,9%
7. Процент покрытий проездов и площадок – 43%
8. Процент озеленения – 35,1%

2.8 Перечень зданий и сооружений

Таблица 2.1. Перечень зданий и сооружений

№ по плану	Наименование зданий и сооружений
1	Главный корпус;
2	Газовое хозяйство
3	Здание вспомогательного назначения ГТУ
4	КПП
5	Подземный резервуар воды
6.1	Подземный резервуар слива масла V=1.5куб.м.
6.2	Подземный резервуар слива масла V=1.5куб.м.
7	БКТП
8	Производственное сооружение

Теплоэлектростанция размещается на расстоянии 1,7км от существующего пожарного депо. Что составляет менее 10 минут прибытия пожарных машин по дороге с твердым покрытием.

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



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

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Производственная программа, мощность

Заказчик рабочего проекта «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя 19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл., г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя, 19А» - ТОО «Co-Generation».

Финансирование строительства – частные средства, без государственного участия и государственных гарантий.

Место размещение газотурбинной электростанции: Республика Казахстан, Алматинская обл., г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя, 19А.

Газотурбинная электростанция предназначена для выработки тепловой и электрической энергии.

Тепловая мощность – 12 Гкал/ч.

Электрическая – 10,4МВт.

Режим работы производства – круглогодичный, 2-х сменный.

Количество рабочих дней в году – 365 дней.

Уровень ответственности проектируемого объекта согласно Приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 – II (нормальный, технически сложный).

Нормы и стандарты

- СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СП РК 3.05-103-2014 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы";
- СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов до Ру 10МПа».

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

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» утвержден приказом МВД РК от 17 августа 2021 года № 405»;
- СП РК 3.02-128-2012 "Сооружения промышленных предприятий";
- СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые» (изм.01.04.19_46-НК);
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» утвержден приказом МВД РК от 17 августа 2021 года № 405;
- ГОСТ 12.1.003-2014 "ССБТ. Шум. Общие требования безопасности".
- нормы и требования утвержденные в Республики Казахстан.

Технологическая часть проекта разработана в соответствии с технологической схемой и генеральным планом, предварительно согласованным с Заказчиком

3.2 Краткая характеристика принятых решений

Процесс производства электрической и тепловой энергии принят на базе высокоэффективных газовых турбин с использованием комбинированного рабочего цикла, что обеспечивает высокий тепловой к.п.д. использования топлива.

Технологическая схема производства энергии представляет собой последовательность следующих процессов:

- очистка, осушка, компримирование и подача топлива на газотурбинные установки;
- выработка электрической энергии за счет сжигания топлива на газотурбинных установках;
- утилизация тепла уходящих газов ГТУ в котле-утилизаторе с последующим получением горячей воды для использования в работе существующей котельной.

Пункт подготовки топлива производительностью 4000 нм³/ч обеспечивает очистку поступающего природного газа от влаги и пыли перед подачей на дожимную компрессорную установку (ДКС), компримирование на ДКС природного газа от исходного давления, до необходимого для работы ГТУ – 2,1 МПа. Устанавливается два ДКС производительностью 2000 нм³/ч каждая.

Выработка электроэнергии производится в двух газотурбинных установках типа Taigus 60, производства Solar Turbines за счет использования энергии сжигания топлива. Номинальная электрическая мощность каждой газовой турбины – 5,2 МВт.

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

При сжигании топлива в газовых турбинах образуются продукты сгорания, которые удаляются из турбин в виде дымовых газов с температурой порядка 500°C.

Утилизация тепла уходящих дымовых газов происходит в двух котлах-утилизаторах типа КУВ-6, производства «NNG Energy». В котлах-утилизаторах происходит нагрев сетевой воды существующей котельной

Утилизация тепла уходящих газов в КУ осуществляется до температуры 100°C.

3.3 Состав основного оборудования

В качестве основного оборудования приняты газотурбинные установки (ГТУ), предназначенные для производства электрической энергии.

Согласно полученных исходных данных и техническому заданию проектом предусматриваются установка двух газотурбинных установок типа Taurus 60, производства Solar Turbines.

Состав основного оборудования:

- две газотурбинные установки типа Taurus 60, производства Solar Turbines, электрической мощностью 5,2МВт каждая
- два водогрейных котла утилизатора КУВ-6 производства «NNG Energy», номинальной теплопроизводительностью 6 Гкал/ч каждый.

3.3.1 Газотурбинная установка

Газотурбинная установка типа Taurus 60 предназначена для выработки электрической энергии за счет сжигания топлива.

Стандартный энергоблок ГТУ представляет собой компактную, высоконадёжную, эффективную установку блочной поставки, предназначенную для производства электроэнергии. В состав энергоблока входят комплексная воздухоочистительная система, газотурбинный блок с системами вентиляции и пожаротушения, системы маслоснабжения и охлаждения масла, электрогенератор в комплектной поставке, система регулирования топлива, а также другие системы и оборудование, необходимые для работы энергоблока.

Технические характеристики ГТУ Taurus 60 представлены в таблице 3.1

№	Наименование	Ед. изм.	Значение	Примечание
1	Электрическая мощность	МВт	5,2	
2	КПД	%	31,5	

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

3	Температура уходящих газов	°C	510	
4	Количество уходящих газов	кг/ч	78370	
5	Содержание NOx (15%O ₂)	ppm	25	
6	Содержание CO (15%O ₂)	ppm	10	
7	Расход природного газа	м ³ /ч	1800	

Газотурбинный двигатель

Газотурбинный двигатель Taurus 60 является одновальным индукторным двигателем с осевым компрессором. Выходной редуктор, включая приводы вспомогательных механизмов, является отдельным агрегатом с глухими соединениями, расположенным на впуске турбины.

Двигатель в сборе включает в себя следующие компоненты:

- Зубчатая передача с колодками приводов вспомогательных механизмов
- Впускной воздушный коллектор с гибкими фланцевыми соединениями
- Вспомогательный разъемный картер в вертикальной плоскости, двенадцатитактный осевой компрессор с регулированием изменяемой геометрии на входных направляющих лопатках и первых трех группах направляющих аппаратов
- Кольцевая камера сгорания, оснащенная 12 топливными инжекторами
- Трех-ступенчатая турбина в сборе
- Коллектор выхлопных газов турбины

Компоненты двигателя Taurus 60 соединяются друг с другом болтами для обеспечения жесткой сборки. Понижающий редуктор приводится в действие валом ротора компрессора. Колодки приводов вспомогательных механизмов приводят в действие основной масляный насос и прочие устройства, в зависимости от использования, и обеспечивают опору двигателя стартера.

Выходной вал газовой турбины механически соединен с компрессором и турбиной и образует "монолитную" или "единую" конфигурацию вала.

Понижающий редуктор

Понижающий редуктор является эпициклической зубчатой передачей промышленного образца, изготовленной компанией Solar специально для генератора Taurus 60. Редуктор устанавливается непосредственно на газовую турбину для снижения скорости до 1500 оборотов в минуту (50 Гц).

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

Генератор

Электрический генератор с явно выраженными полюсами, трехфазный генератор, позволяет выполнять пуск турбины из любого состояния на производственной площадке.

Напряжение генератора составляет 11,000 вольт, 3 фазы, 50 Гц. Изоляция соответствует стандартам NEMA, класс F с повышением температуры класса F.

Система подачи топлива

Система подачи топлива совместно с системой электроуправления включает в себя все необходимые компоненты для контроля давления топлива, для определения расхода топлива при запуске и для изменения расхода топлива при работе агрегата.

Система подачи топлива включает в себя

- Основной клапан отключения подачи топлива
- Вспомогательный клапан отключения подачи топлива, управляемый от серводвигателя
- Регулятор подачи топлива с электронным приводом
- Фильтр запального газа 10-микрон
- Манометр линии нагнетания компрессора
- 12 форсунок для распыления топлива
- Датчик давления проверки клапанов
- Аварийный сигнал низкого давления газового топлива
- Переключатель останова при высоком давлении газового топлива
- Фильтр газа

Для запуска газотурбинного двигателя используется электродвигатель переменного тока. В комплект входит электропривод с частотным регулированием. Система контроля обеспечивает всю необходимую последовательность операций для быстрого и надежного запуска турбины.

Система смазки обеспечивает подачу масла на подшипники газотурбинного двигателя, редуктора и генератора. Система смазки включает в себя приборы КИПиА, систему регулирования расхода и трубную обвязку рамы.

В систему маслоснабжения входит:

- Масляный насос с механическим приводом с сетчатым фильтром.
- Насос предпусковой смазки. Насос переменного тока с механическим приводом, для подачи смазочного масла до пуска и после останова газовой турбины.

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

- Насос низкого давления. Насос постоянного тока с механическим приводом, для подачи масла в случае отказа в системе электропитания. электропитание постоянного тока обеспечивается системой аккумуляторов.
- Уровнемеры дренажной линии. Уровнемеры установлены на дренажных линиях от всех подшипников газовой турбины, генератора и редуктора.
- Масляный бак. В комплекте вместе с рамой агрегата из углеродистой стали. В комплект входят: указатель уровня смазочного масла, заправочный штуцер с приёмным фильтром и дренажными патрубками.
- Подогреватель масляного бака, регулируемый посредством термостата.
- Охладитель смазочного масла. Установлен за пределами главного корпуса.
- Фильтр смазочного масла 5 микрон, а также дренажный клапан, питательный клапан и дыхательный клапан, передатчик сигналов перепада давления.

В комплект входит система пусковой и оперативной очистки двигателя. Системы не зависят друг от друга и включают в себя отдельные блочные распределители и инжекторы, расположенные в впускном воздушном коллекторе двигателя, и сопутствующие трубы для подачи воды или очищающего раствора на коллектор.

Также в комплект поставки входят глушители шума, индикаторные лампы, система обнаружения пожара и система контроля и анализа охлаждающего газа с функцией автоматического останова и отключения подачи топлива, датчики и сигналы высокой температуры, система пожаротушения с использованием CO₂.

Система управления и контроля

В комплект входит система контроля Solar's Turbotronic™. Система контроля Turbotronic является высоко интегрированной системой контроля на базе программируемого логического контроля. Система контроля установлена на раме агрегата. Система контроля включает в себя микрокомпрессор, модули дистанционной связи, и гибкие модули ввода/вывода, модуль синхронизации, систему электроснабжения и систему резервного останова аппаратного обеспечения. Система контроля обеспечивает контроль всех фаз работы агрегата, последовательность пусков и остановов, нормальный режим работы и останов при сбое.

В комплект входит звуковая сирена для озвучивания режима срабатывания сигнализации или состояния останова.

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

3.3.2 Водогрейный котел-утилизатор КУВ-6

Водогрейный котел-утилизатор предназначен для работы с газотурбинной установкой Taugus 60.

Котел-утилизатор служит для утилизации тепла уходящих дымовых газов после ГТУ и производства горячей воды.

Котел-утилизатор - однокорпусный, горизонтального профиля, жаротрубный.

Вода в котле-утилизаторе нагревается за счет тепла дымовых газов, поступающих от газовой турбины. Продукты сгорания природного газа из ГТУ через подводящий газоход поступают в трубки котла-утилизатора, в которых отдают свое тепло воде, находящейся в межтрубном пространстве.

Сброс уходящих дымовых газов после котла-утилизатора производится через дымовую трубу в атмосферу.

Для регулирования тепловой мощности предусмотрена байпасная дымовая с регулирующей заслонкой (девертером)

Технические характеристики водогрейного котла-утилизатора представлены в таблице 3.2

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение	Примечание
1 Тип		Жаротрубный, котел-утилизатор водогрейный	
2 Тепловая мощность	Гкал	6,0	
3 Температура сетевой воды на входе	°С	60	
4 Температура сетевой воды на выходе	°С	85	
5 Расход сетевой воды	м ³ /ч	180-240	
6 Температура дымовых газов на входе в котел	°С	510	
7 Температура дымовых газов на выходе из котла	°С	100	
8 Расход дымовых газов	кг/ч	78370	

3.4 Принципиальная схема

Принципиальная схема газотурбинной установки представлена на чертеже PEI-23/05-01.1-TM4, л.2.

Принципиальная схема трубопроводов сетевой воды представлена на чертеже PEI-23/05-01.1-TM2, л.2.

Наружный воздух подается в воздушный компрессор газовой турбины, где он сжимается и поступает в камеру сгорания, куда также поступает под давлением природный газ. В камере сгорания происходит процесс горения природного газа. Из

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

камеры сгорания продукты сгорания газа поступают в газовую турбину. Газотурбинный двигатель через механический редуктор связан с турбогенератором, вырабатывающим электроэнергию.

Выхлопные газы после газотурбинной установки поступают в водогрейный котёл-утилизатор, где передают свою тепловую энергию сетевой воде существующей котельной, после чего удаляются через дымовую трубу в атмосферу.

Для регулирования тепловой мощности котла-утилизатора предусматривается байпасная дымовая труба с регулируемой заслонкой (дивертером), которая позволяет часть продуктов сгорания отправлять в обход котла-утилизатора и этим регулировать тепловую мощность котла.

Сетевая вода из существующего трубопровода сетевой воды котельной с температурой 60°C и давлением 0,3МПа по проектируемой эстакаде направляется в корпус ГТУ к водогрейным котлам-утилизаторам, где догревается до температуры 85°C. Затем направляется на всас существующих сетевых насосов в существующей котельной и далее по трубопроводу прямой сетевой воды потребителям. Для удаления механических примесей на входе в главный корпус ГТУ предусматривается установка грязевика.

3.5. Водоподготовительная установка

Подпитка тепловой сети осуществляется от действующей водоподготовительной установки (ВПУ) расположенной в существующей котельной. Подготовленная вода существующими подпиточными насосами подается в проектируемый бак запаса подпиточной воды в проектируемом корпусе и далее насосами подается на подпитку тепловой сети. Для дополнительной обработки (повышения pH и связывания свободного кислорода) подпиточной воды предусматривается коррекционная обработка.

В здании проектируемого главного корпуса предусмотрено размещение блочной автоматизированной водоподготовительной установки на случай перебоев со снабжением подпиточной воды от существующей ВПУ. Требования к качеству подпиточной воды – приняты согласно «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» Приложение 16 и Приложение 17.

Водоподготовительная установка состоит из установки фильтрации и установки умягчения.

Установка фильтрации предназначена для задержания крупно дисперсных частиц, взвешенных веществ и состоит из:

- Корпус фильтра 2472 4"-0" – 2 шт;

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

- Клапан управляющий – 2 шт.;
- Дренажно-распределительные устройства – 2 комп.;
- Фильтрующая загрузка – 2 компл..

Установка умягчения предназначена для удаления солей жесткости из воды и состоит:

- Корпус фильтра 1865 4"-0" – 2 шт;
- Клапан управляющий – 1 шт.;
- Дренажно-распределительные устройства – 2 комп.;
- Бак солевой 350 литров - 1 шт.;
- Катионит – 2 компл..

Периодические дренажные стоки от водоподготовительной установки направляются в прямки и далее в железобетонный подземный бак, расположенный за пределами корпуса. Далее, по мере накопления, дренажные стоки будут откачиваться и вывозиться на очистные сооружения, согласно заключенному Договору.

3.6. Коррекционная обработка подпиточной воды

Для соблюдения норм качества подпиточной воды тепловых сетей в умягченную подпиточную воду вводятся реагенты для повышения рН и химического связывания кислорода. Для этого в здании главного корпуса устанавливаются установки дозирования реагентов в трубопровод подпиточной воды.

Установки состоит из следующих элементов:

- расходная емкость 100 литров. Габариты DxH,мм: 470x790 – 2 шт.;
- дозирующий насос, производительностью 5 л/ч – 2 шт.;
- водосчетчик Ду32 с наружной резьбой – 1 шт.;
- мешалка - 2 шт.;
- датчик уровня – 2 шт.;
- инжекционный клапан в трубу 1/2 резьба наружная – 2 шт.

Работа установок дозирования реагентов коррекционной обработки подпиточной воды предусматривается в автоматическом режиме: корректировка рН производится по показаниям рН-метра, связывание свободного кислорода по показаниям расходомера.

3.7 Компоновочные решения.

Компоновка оборудования главного корпуса газотурбинной электростанции представлена на чертеже PEI-23/05-01.1-ТМ1, л.2,3 .

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

Основные решения по компоновке оборудования выполнены с учетом требований по надежной и безопасной эксплуатации предлагаемого к установке оборудования и требований по обеспечению ремонта проектируемого оборудования.

Проектируемый главный корпус габаритными размерами 30мх30м высотой до низа ферм 5,5м. включает: машинный зал, блок вспомогательных помещений.

Машинный зал габаритными размерами 24х30м высотой до низа фермы 5,5м в осях 1-2 рядов А-Е. Газотурбинные установки расположены в осях 1/1-1/2 и 1/3-1/4 рядов А-В. Непосредственно рядом с ГТУ установлены вспомогательные контейнеры ГТУ в осях 1-1/1 и 1/4-2. За контейнерами ГТУ по оси выхода дымовых газов в рядах В-Г установлены байпасные системы с дымовыми трубами и далее водогрейные котлы-утилизаторы. Дымовые трубы диаметром 1,5 м и высотой 12 м установлены за пределами главного корпуса у ряда Е. Вдоль оси 1 расположено вспомогательное оборудование воздушные компрессора, фильтра воздуха, грязевик, подпиточные насосы и бак запаса подпиточной воды. Ремонт оборудования предусматривается штатными грузоподъемными средствами контейнера ГТУ, кран-балкой г/п 3,2т.

Комплексные воздухоочистительные установки, вентиляторы системы вентиляции ГТУ установлены над кровлей здания на площадке +9,000.

Для охлаждения масла предусмотрены охладители смазочного масла, установленные за пределами главного корпуса у ряда А.

У оси 2 ряда Г-Д предусматривается помещение РУ-0,4кВ. Помещение ГРУ-10кВ расположено в осях 2-3 ряда Д-Е

Вспомогательные помещения предусматриваются в осях 2-3. В состав вспомогательных помещений входят: бытовые помещения в рядах А-Б, диспетчерская - Б-В, щитовая - В-Г, венткамера - Г-Д.

3.8 Технологические трубопроводы на площадке

Проектом предусматриваются технологические связи проектируемого главного корпуса с существующими и проектируемыми зданиями и сооружениями. Эстакады предусматриваются надземные, на высоких опорах. Высота эстакад принята с соблюдением габаритов проезда автотранспорта.

Трубопроводы сетевой воды Ду350 и подпиточной воды Ду50 прокладываются от существующей ТК№1 до проектируемого главного корпуса по проектируемой эстакаде на высоких опорах.

Газопроводы 2хДу50 и трубопровод воздуха КИП Ду50 от проектируемых ДКС до главного корпуса прокладываются по проектируемой эстакаде.

План тепловых сетей приведен на чертеже PEI-23/05-01.0-ТС, л.2.

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

План эстакады газопроводов к ГТУ приведен на чертеже PEI-23/05-01.0-ГСН, л.2.

3.9 Организация производства

Административное управление электростанцией осуществляет директор-главный инженер. Директор – главный инженер отвечает за производственную и хозяйственную деятельность, руководит производственными участками.

Оперативное управление работой осуществляется сменным персоналом под руководством оператора щита управления. От оператора персонал получает все указания по режимам работы, остановкам и пускам всех видов оборудования и т.п.

Оперативный надзор за работающим основным оборудованием, а также обслуживание и своевременная координация работы этого оборудования осуществляется машинистами-обходчиками.

Для оперативного устранения мелких неисправностей в составе персонала предусматриваются дежурные слесари, дежурные электрики.

Всего персонала 14 человек, в максимальную смену – 6 человек.

Работа персонала должна быть организована следующим образом. Сменный дежурный персонал поочередно ведет обслуживание оборудования в течение всех смен.

В процессе обслуживания между должностными лицами должна существовать тесная взаимосвязь и строгое разграничение функций в соответствии с местными должностными и производственными инструкциями.

Основанием для совершенствования организации труда сменного персонала на электростанции должна являться организация управления со щита управления и введение системы обходчиков.

Функции эксплуатационного персонала, связанные с регулированием процессов работы оборудования, должны заключаться в наблюдении и управлении процессами, в регулировании нагрузки и других параметров. Эти функции должны выполняться непрерывно.

Расстановка эксплуатационного персонала должна производиться по зонам обслуживания.

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

Обслуживание оборудования оперативным персоналом должно предусматриваться методом обходов по маршрутам, которые разрабатываются руководством с учетом особенностей компоновки оборудования.

Все рабочие места оперативного персонала электростанции должны быть обеспечены должностными инструкциями.

В должностных инструкциях точно определены функциональные обязанности, права и персональная ответственность каждого работника, рациональное распределение труда между персоналом подразделения, исключая дублирование в работе, указано, как организовано и где находится рабочее место данного работника, зона обслуживания, перечень закрепленного оборудования, устройств и аппаратов.

3.10 Организация ремонтных работ

Планирование капитальных и текущих ремонтов основного и вспомогательного оборудования, зданий и сооружений электростанции осуществляется административно-управленческим аппаратом и службами электростанции самостоятельно, исходя из производственной и финансово-экономической необходимости и целесообразности и требований «Правил организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей».

Система технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений станции предусматривает выполнение комплекса работ, проводимых с определенной периодичностью и последовательностью, направленных на обеспечение исправного состояния оборудования, зданий и сооружений, надежной и экономичной их эксплуатации, при оптимальных трудовых и материальных затратах.

Техническое обслуживание зданий и сооружений должно осуществляться в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации производственных зданий и сооружений тепловых электростанций» и других нормативных документов по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту зданий и сооружений.

Конструкция газовой турбины разработана с учетом ремонтпригодности и позволяет осуществлять доступ к основным сборочным единицам и деталям, а также обеспечивает удобство обслуживания в процессе эксплуатации. Конструкция ГТУ предусматривает взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц. Запасные части ГТУ изготавливаются на заводе-изготовителе, исходя из условий установки их ремонтным персоналом без подгонки по месту и при минимальном объеме подрегулировки. Все разъемы и соединения, используемые при эксплуатации и

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

текущих ремонтах топливной, масляной и других систем ГТУ, располагаются в местах, доступных для технического обслуживания без разборки агрегата.

Ремонты оборудования, требующие значительных трудозатрат, специальных приспособлений и оборудования, осуществляются при необходимости на заводах-изготовителях по договорам сервисного обслуживания. Доставка на завод-изготовитель производится в специальных контейнерах

Средний и текущий ремонты прочего оборудования станции будут выполняться силами привлеченных специализированных организаций и ремонтного персонала электростанции на местах его установки.

Для возможности выполнения ремонтных работ газотурбинного и котельного оборудования, в соответствующих отделениях главного корпуса предусматриваются ремонтные площадки.

Электроснабжение ремонтных работ, выполняемых по месту, осуществляется от источников рабочего электроснабжения и сварочной сети.

В период между ремонтами основного и вспомогательного оборудования дежурный ремонтный персонал выполняет профилактические осмотры оборудования и устраняет мелкие дефекты в оборудовании.

Срок службы ГТУ до капремонта составляет 40000 часов.

Срок службы котлов без ремонта (только сервисное обслуживание) по заявке изготовителя – 20 лет.

Потребность в электроэнергии для выполнения ремонтных работ обеспечивается за счет централизованных электроразводок для электропитания грузоподъемных механизмов, осветительных приборов, электросварки и средств механизации ремонтных работ.

Для резки и сварки металла при ремонтных работах с оборудованием и трубопроводами предусмотрена доставка кислорода, ацетиленов к месту проведения работ в баллонах.

Подача сжатого воздуха для подключения пневмоинструмента и обдува оборудования при ремонтных работах будет производиться по трубопроводам от устанавливаемых воздушных компрессорных установок.

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

3.11 Механизация ремонтных работ

Для разборки и сборки оборудования, исключения тяжелого физического труда, используется как стационарное, так и передвижное грузоподъемное оборудование.

Грузоподъемное оборудование, поставляемое с ГТУ и установленное в контейнере, позволяет легко поднимать и разворачивать двигатель ГТУ либо его детали, делали генератора для выема из контейнера на ремонтную площадку (либо тележку).

В компоновке оборудования главного корпуса обеспечены свободные площади для чистки поверхностей нагрева котла, котлы оборудованы люками для производства ремонтных работ.

Оборудование, находящееся вне зоны действия штатных грузоподъемных механизмов, демонтируется и переносится (по мере необходимости) на ремонтные площадки при помощи средств малой механизации (талей, тележек и другой такелажной оснастки).

3.12 Качество продукции

Проектируемая электростанция предназначена для производства следующих видов продукции:

- тепловая энергия в виде горячей воды.
- электрическая энергия;

Параметры и качество производимой тепловой энергии определяются требованиями ее потребителей.

Горячая вода отпускается в тепловые сети существующей котельной с.Заречное в соответствии с температурным графиком 85/60°C.

Качество воды, поступающей в тепловые сети, соответствует требованиям «Правил технической эксплуатации электрических станций и тепловых сетей».

Качество электрической энергии, отпускаемой потребителям должно соответствовать «Нормам качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (ГОСТ 13109-17) по нормируемым показателям:

- отклонение напряжения на зажимах электроприемников;
- колебания напряжения;

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

- отклонение частоты.

3.13 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Для осуществления технологического процесса – производства электрической и тепловой энергии необходимы следующие основные виды ресурсов:

- топливо (природный газ).
- электрическая энергия,
- техническая вода,
- смазочные материалы.

Годовой расход топлива (природного газа) напрямую связан с заданными объемами производимой продукции. Согласно расчета годовая потребность топлива составит – 22,3 млн.м³/год.

Электрическая энергия необходима для приводов вспомогательного оборудования – насосов, компрессоров, вентиляторов, электроприводной арматуры и т.д. Потребность определялась по данным заводов изготовителей.

Расход электроэнергии на собственные нужды составит – 3,5 млн. кВтч/год

Техническая вода необходима для подпитки тепловых сетей. Подпитка тепловых сетей остается по существующей схеме. Расход воды не измениться.

Смазочные материалы предназначены для смазки движущихся частей турбин, генераторов, компрессоров.

Для системы маслоснабжения газотурбинных установок применяется минеральное масло, соответствующее требованиям к смазочному материалу изготовителя ГТУ. Первоначальная заливка в маслобак системы смазки ГТУ составляет около 1,0 м3.

Расход масла на доливы (угар, унос) на единицу ГТУ составляет до 20 г/ч на один агрегат.

3.14 Здание вспомогательного назначения ГТУ

Проектом предусматривается здание вспомогательного назначения ГТУ, в котором будут храниться инструменты, запчасти для оборудования, необходимые расходные части и материалы для обслуживания ГТУ

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

Здание вспомогательного назначения ГТУ, габаритами в плане 6,0х9,0, не отапливаемое.

3.15 Энергосбережение

Вопрос эффективного использования топлива решается, прежде всего, созданием когенерационной газотурбинной электростанции на базе газотурбинных установок (ГТУ), обеспечивающей комбинированную выработку электрической и тепловой энергии. Тепло уходящих газов ГТУ используется в котле-утилизаторе для получения горячей воды, которая направляется потребителю, при этом коэффициент использования тепла топлива достигает 90%.

Настоящим проектом предложен комплекс мероприятий, направленных как на ограничение и предотвращение потерь энергии, так и на обеспечение её рационального использования, а именно.

- применение рациональных тепловых и электрических схем;
- установка нового современного энергосберегающего оборудования;
- уменьшение тепловых потерь на проектируемых трубопроводах горячей воды за счет применения высокоэффективной изоляции;
- установка современных приборов учёта расходов электроэнергии, воды;
- выполнение высокоэффективной системы автоматического контроля регулирования и управления работой оборудования;
- автоматическое регулирование температуры подаваемого в помещения приточного воздуха;
- при расчете воздухообменов и систем отопления учитывались и использовались в тепловоздушных балансах тепловыделения от технологического оборудования (двигателей и поверхности изоляции);
- подбор оптимальных ограждающих конструкций и их толщин для проектируемых зданий и сооружений с учетом современных требований научно-технического прогресса и в соответствии с действующими нормами. В отапливаемых корпусах предусмотрены утепленные двери и ворота.

3.16 Система газоснабжения

В состав электростанции входят две топливопотребляющие установки – газовые турбины типа Taurus60.

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

Максимальный расход газа на одну ГТУ 1800 м³/ч, максимально часовой расход на электростанцию – 3600 м³/ч.

Подводящий газопровод и пункт подготовки газа с узлом учета выполняется по отдельному проекту.

Схема газоснабжения ГТУ представлена включает в себя:

- газопровод от пункта подготовки газа к дожимным компрессорным станциям контейнерного типа (ДКС);
- две дожимные компрессорные станций контейнерного типа;
- газопроводы от ДКС к главному корпусу;
- внутренние газопроводы к ГТУ.

По проектируемому газопроводу газ подводится к пункту подготовки газа, в котором происходит очистка газа, а также его учет (коммерческий). В ППГ исходный газ очищается от механических примесей, в соответствии с требованиями изготовителя газовых турбин, с целью избежать загрязнения и эрозии оборудования и трубопроводов. Газопровод до БППГ выполняются отдельным проектом.

От блочного пункта подготовки газа (БППГ) выходит газопровод Ду100, который далее разделяется на два газопровода Ду80, которые поступают на две дожимные компрессорные станции (ДКС), где газ компримируется до давления, необходимого для подачи в ГТУ. Производительность каждой такой компрессорной станции обеспечивает необходимое количество газа для ГТУ. Давление газа после ДКС составляет 2,1 МПа.

После каждой ДКС, газ по двум трубопроводам Ду50 по проектируемой эстакаде направляется к главному корпусу к ГТУ.

В главном корпусе устанавливаются:

- запорный клапан
- клапан с электроприводом, срабатывающий при превышении загазованности выше допустимой;
- расходомерное устройство;
- фильтр (поставляемый комплектно с ГТУ);
- система продувочных трубопроводов

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

В модуле газового топлива, размещаемого в контейнере ГТУ, обеспечивается последняя ступень очистки газа. После чего газ подается непосредственно к горелкам ГТУ.

В газотурбинном отделении предусмотрена установка сигнализаторов загазованности, предназначенные для непрерывного автоматического контроля содержания топливного и угарного газа в воздухе машинного зала, и выдачи сигнализации о превышении установленных значений объемной доли газов, с одновременной выдачей сигнала на закрытие электромагнитного клапана.

Схема газоснабжения ГТУ выполнена согласно действующим нормативным документам:

Согласно РД 153-34.1-30.106-00 запорная арматура для всех газопроводов должна соответствовать классу А герметичности затвора по ГОСТ 9544-93.

Класс защиты электродвигателей, используемых в газовом хозяйстве принять согласно требованиям ПУЭ.

Монтаж трубопроводов выполнять в соответствии с проектом, изготовление деталей и узлов трубопроводов производить из труб соответствующего сортамента и материала, приведенных в спецификациях

Законченные строительством газопроводы следует испытывать на герметичность воздухом.

Продувочные и сбросные газопроводы выводятся не менее чем на 2,5 м выше самой высокой точки здания отделения газовых турбин. Расстояние от оголовка до мест забора воздуха не менее 10 м по горизонтали и 6 м по вертикали.

После монтажа и испытания газопровод подлежит тепловой изоляции и защите от атмосферной коррозии. Газопровод покрывается двумя слоями эмали желтого цвета по одному слою грунтовки, запорную арматуру покрыть эмалью красного цвета, опоры покрыть эмалью по слою грунтовки.

В местах прохода через стены газопроводы заключаются в защитный футляр.

Сварку элементов и трубопроводов на монтаже производить при температуре окружающего воздуха не ниже 0°C

Ведомость основного оборудования приведена в таблице 3.4.

Таблица 3.4– Ведомость основного оборудования

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

4 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Основные положения

Настоящий раздел разработан в соответствии с нормативными требованиями РК и на основании следующих документов:

Техническое задание на Разработку рабочего проекта «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя 19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл., г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя, 19».

При разработке стадии РП были использованы нижеперечисленные разделы настоящего проекта:

- Данные по инженерным изысканиям;
- Общие сведения по проектным решениям;
- Генеральный план и транспорт;
- Система связи;
- Технологические решения;
- Строительные решения;
- Инженерное оборудование, сети и системы;
- Система электроснабжения.

Раздел содержит основные решения по электроснабжению электроприемников электростанции.

4.1.1 Нормы и стандарты

Обозначение документа	Наименование документа
СН РК 1.02-03-2022	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство
СП РК 4.04-109-2013	Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок с изм. 2022-02-22
НТП ЭПП 94	Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий
СП РК 2.04–103–2013*	Устройство молниезащиты зданий и

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

	сооружений с изм. 2019-11-06
СП РК 2.04–104–2012*	Естественное и искусственное освещение с изм. 2021-08-12
РД 51-00158623-08-95	Категорийность электроприемников промышленных объектов газовой промышленности
СП РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства
СП РК 4.04-114-2014	Отвод земель для электрических сетей напряжением 0.4–1150 кВ
ГОСТ 21.607-2014	Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения
СН РК 1.02-03-2022	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство
СП РК 4.04-109-2013	Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий

При возникновении противоречий между казахстанскими и международными стандартами приоритетными являются казахстанские нормы и стандарты.

4.1.2 Характеристика электроприемников

Основными электропотребителями на электростанции являются следующие электропотребители:

1. Электродвигатели насосов;
2. Компрессорное оборудование;
3. Система обогрева и охлаждения помещений;
4. Наружное и внутреннее освещение;
5. Приточная и вытяжная установки.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники относятся:

- к потребителям I категории – приборы пожарной сигнализации, аварийное освещение;
- к потребителям III категории – все остальные электроприемники.

Напряжение питания электроприемников - ~380/220В, 50 Гц.

Система заземления – с глухозаземленной нейтралью.

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

4.2 Основные решения по электроснабжению

4.2.1 Схема электроснабжения

Для электроснабжения электроприемников электростанции проектом предусмотрена двухтрансформаторная КТП-10/0,4кВ с единичной мощностью силового трансформатора 630 кВА (каждый), а также отдельно стоящая БКТП-10/0,4 кВ мощностью 1250 кВА имеющая связь с энергосистемой для возможности разворота станции с «нуля».

Мероприятия по электроснабжению БКТП на стороне 10 кВ, выполняются согласно технический условий (см. том 11 – «Приложение 1. Исходные данные») по отдельному проекту.

Щит собственных нужд (ШСН) главного корпуса представляет собой щит с АВР на вводах. Электроснабжение выполнено от разных источников.

Щит собственных нужд газовых агрегатов (МСС) представляет собой щит заводского исполнения и входит в комплектную поставку с ГПА.

Питающие и распределительные сети 0,4 кВ прокладываются кабельными линиями в траншее, на кабельных конструкциях, в металорукавах.

Структурная схема электроснабжения представлена в к-те РЕИ-23/05-01.1-ЭМ2 л. 2.

4.2.2 Выбор основного электрооборудования

Защитно-коммутационная аппаратура 10 и 0,4 кВ выбираются, исходя из расчетных нагрузок, и проверки на термическую стойкость к трехфазным токам короткого замыкания. Аппараты защиты проверяются по отключающей способности.

Кабели 10 кВ и 0,4 кВ выбираются:

- по максимальной расчетной нагрузке;
- по допустимой потере напряжения в нормальном и пусковом режимах работы;
- по чувствительности аппарата защиты к токам однофазного короткого замыкания в конце защищаемого участка (с учетом наибольшего допустимого времени защитного автоматического отключения питания – 0,4 с).

4.3 Электрооборудование

4.3.1 Размещение основного электрооборудования

Ячейки КСО-10 кВ приняты одностороннего обслуживания и устанавливается двухрядно в отдельном помещении ГРУ-10 кВ расположенном в главном корпусе.

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

Трансформаторы с сухой изоляцией единичной мощностью 630 кВА в количестве 2 шт. и РУ-0,4 кВ состоящее из щитов заводского исполнения по типу ЩО-90 устанавливаются в помещении РУ-0,4 кВ главного корпуса. Щиты приняты одностороннего обслуживания. Вывод (подвод) кабелей из шкафов предусмотрен в нижней части.

Предусмотренная проектом блочная трансформаторная подстанция БКТП-10/0,4кВ (№7 по генплану) располагается рядом с КПП.

4.3.2 Силовое электрооборудование

Основное силовое электрооборудование принято в общепромышленном исполнении и устанавливается в вентилируемых и отапливаемых помещениях.

Электротехническое оборудование, размещаемое в пожаро- и взрывоопасных зонах (электродвигатели, клеммные переходные и ответвительные коробки, кнопочные посты и др.), предусмотрено во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси. Все взрывозащищенное оборудование укомплектовано кабельными вводами в соответствующем исполнении.

4.4 Электроосвещение

4.4.1 Общие положения

Проектом предусматриваются следующие виды освещения:

- 1) внутреннее освещение зданий и сооружений, которое подразделяется на:
 - рабочее;
 - аварийное (освещение безопасности и эвакуационное);
- 2) наружное освещение.

Рабочее освещение и освещение безопасности выполняются во всех зданиях и сооружениях: главный корпус, КПП, БКТП и зданию тарного хранения масла.

Эвакуационное освещение предусматривается в главном корпусе и КПП.

Для проведения ремонтных работ на сооружениях со взрывоопасной средой используются взрывозащищенные специализированные головные (нашлемные) аккумуляторы.

Наружное освещение включает в себя освещение территории электростанции, в том числе проезды и площадки. Все светильники приняты энергосберегающие, светодиодные современного исполнения.

Для питающих и групповых сетей освещения использовано напряжение ~380/220 В, 50 Гц, система с глухо-заземленной нейтралью типа TN-S. Напряжение на лампах ~220 В.

4.4.2 Принципы построения осветительных сетей

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

В качестве питания осветительной установки принят распределительный щит ШСН, размещенный рядом с щитами РУ-0,4 кВ главного корпуса.

Для питания освещения зданий сооружений используются распределительные щиты.

Светильники со встроенными аккумуляторными батареями, рассчитанными на работу не менее 1 часа, для эвакуационного освещения запитаны от групповых сетей аварийного освещения кабелем с контрольной фазной жилой.

Управление внутренним освещением производится автоматическими выключателями, установленными в щитках ЩО и ЩАО и клавишными выключателями, установленными по месту. Управление наружным освещением осуществляется при помощи фотодатчика (фотореле).

4.4.3 Сети освещения

Сети освещения выполняются в соответствии с требованиями СП РК 2.04–104-2012.

Групповые сети для освещения технологических сооружений выполняются кабелем исполнения «нг(A)-LS», с медными жилами, прокладываемым по металлоконструкциям в лотках, в монтажном профиле, вертикально – в металлических оцинкованных трубах.

В системе аварийного освещения на путях эвакуации, освещения запасных выходов применены кабели с медными жилами в оболочках с защитным покровом, не распространяющие горение, с пониженным дымо- и газовыделением, огнестойкие, исполнения «нг(A)-FRLS».

Совместная прокладка кабелей групповых линий рабочего освещения с групповыми линиями аварийного освещения не допускается. Возможна их совместная прокладка на одном монтажном профиле, в одном коробе, лотке при условии, что приняты специальные меры, исключающие возможность повреждения кабелей аварийного освещения при неисправности кабелей рабочего освещения.

Все металлические нетоковедущие части осветительного оборудования заземлены при помощи РЕ-проводников групповой сети.

4.4.4 Внутреннее освещение зданий и сооружений

В производственном сооружении с взрывоопасной средой главного корпуса приняты светодиодные светильники во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси. В качестве светильников эвакуационного освещения технологических сооружений приняты к использованию светодиодные светильники со встроенной аккумуляторной батареей, обеспечивающей работу не менее 1 часа. Для обозначения путей эвакуации, основных и запасных выходов используются светодиодные табло

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

«ВЫХОД» со встроенной аккумуляторной батареей, обеспечивающей работу не менее 1 часа.

Светильники эвакуационного освещения установлены в местах, опасных для прохода людей, в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, в коридорах и проходах по маршруту эвакуации, в местах изменения уровня пола. Требуемая горизонтальная освещенность путей эвакуации (не менее 0,5 лк) и допустимая неравномерность освещения E_{max}/E_{min} (не более 40:1) обеспечивается в соответствии с СП РК 2.04-104-2012. Продолжительность работы – не менее 1 часа.

Питание световых указателей со встроенными аккумуляторными батареями в нормальном режиме производится от щитков аварийного освещения. Продолжительность работы – не менее 1 часа.

Светильники располагаются в местах, доступных для обслуживания. Максимальная высота подвеса светильника от пола при обслуживании с помощью лестниц-стремянки составляет не более 5 м. При большей высоте подвеса применяются специальные средства обслуживания светильников (подъемные, подвесные, тележки и т. д).

4.4.5 Наружное освещение

Наружное освещение, включающее освещение проездов и территории электростанции выполняется светильниками (прожекторами), установленными на наружных стенах по периметру главного корпуса и КПП.

Питание светильников наружного освещения осуществляется от шкафа управления уличным освещением.

4.5 Кабельные линии: 10 кВ и 0,4 кВ

Для электростанции принята закрытая прокладка кабелей в кабельных траншеях, кабельных блоках и кабельных лотках.

Прокладка кабелей внутри сооружений осуществляется по кабеленесущим металлоконструкциям, закрепленным на строительных металлоконструкциях (прогонах, стойках, колоннах). Кабели к взаимно резервируемым электроприемникам прокладываются на разных полках кабельной трассы или по разным трассам.

Прокладка незащищенных кабелей осуществляется на высоте не менее 2,5 м от уровня пола или площадки обслуживания.

В местах возможных механических повреждений кабельные линии защищены до высоты 2 м металлическим кожухом или трубой.

На вводе в здание БКТП прокладка кабелей выполнена в специально предусмотренных кабельных блоках с патрубками с последующим их уплотнением

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

легко удаляемым негорючим составом, предел огнестойкости которого составляет не менее 0,75 ч.

Кабельные линии различных классов напряжения прокладываются в отдельных кабельных лотках и/или по отдельным кабельным полкам. При прокладке кабельных линий по кабельным трассам принято их размещение в следующем порядке, сверху вниз:

силовые кабели распределительных сетей 10 кВ;
силовые кабели распределительных сетей 0,4 кВ
контрольные кабели.

Расстояние в свету между кабельными линиями и трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ принято не менее 0,5 м.

Кабели 10 кВ к газовым турбинам и к силовым трансформаторам приняты типа ПвВнг(А)-LS – кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, в оболочке из поливинилхлоридного пластика, пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением.

Кабели распределительных сетей 0,4 кВ приняты с медными жилами, с ПВХ изоляцией, с оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением (с индексом "нг-LS") и имеют класс пожарной опасности по пределу распространения горения в пучке – ПРГП 1б, категории "А".

Минимальные сечения токопроводящих медных жил проводов и кабелей 380/220 В приняты:

1,5 мм² – при прокладке в помещениях с нормальной средой;
2,5 мм² – при прокладке в пожароопасных и взрывоопасных зонах.

4.6 Молниезащита и защитное заземление

Проектом предусматривается выполнение защитных мер электробезопасности в объеме, предусмотренном ПУЭ РК.

Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление и зануление.

Питание потребителей переменного трехфазного тока осуществляется четырех и пятипроводными кабелями. Переменного однофазного и постоянного тока – трехпроводным проводами и кабелями.

Рабочее и защитное заземление оборудования, заземление устройств молниезащиты и защиты от статического электричества присоединяется к общей системе заземления. Технологическое оборудование также присоединяется к общей системе заземления. В качестве горизонтальных заземлителей используется оцинкованная полосовая сталь размером 40x4 мм.

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

В электроустановках напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтрали сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединяют нейтрали генераторов и трансформаторов, должно быть не более 4 Ом. Все части, подлежащие заземлению, должны иметь надежную металлическую связь с нейтралью источника питания, выполняемую нулевым проводом или посредством заземляющих проводников.

Для защиты от прямых ударов молнии используются естественные молниеприемники строительные металлоконструкции и металлические корпуса технологических аппаратов, толщина стенок которых превышает 4 мм.

Для защиты от вторичных проявлений молнии металлические корпуса всего оборудования и аппаратов, установленных в защищаемом сооружении либо на наружной установке, должны быть присоединены к заземляющему устройству электроустановок.

При прокладке заземления в земле должно быть максимально использованы кабельные траншеи.

Сопротивление заземления для защиты оборудования от статического электричества должно быть не более 10 Ом. При устройстве заземляющих устройств необходимо в первую очередь максимально использовать имеющиеся естественные заземлители: металлические конструкции зданий и сооружений, имеющие соединения с землей; свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле (кроме алюминиевых оболочек кабелей, имеющих изоляцию от земли); обсадные трубы; водопроводные и другие металлические трубопроводы (кроме трубопроводов с горючими жидкостями и газа).

Для дополнительной защиты от прямого прикосновения, в розеточной сети ~220 В применены устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА.

4.7 Мероприятия по экономии электроэнергии

Нефтяная и газовая промышленность ежегодно потребляет десятки миллиардов киловатт-часов электроэнергии, поэтому экономное расходование этой энергии - актуальнейшая задача. Основными источниками ее экономии являются внедрение рациональных технологических режимов на базе достижений науки и техники, рационализация схем электроснабжения, улучшение работы энергетического и технологического оборудования, внедрение новой техники и прогрессивных норм расхода электроэнергии.

Важное значение имеет правильный учет и анализ удельного расхода электроэнергии на единицу продукции. Это один из основных показателей,

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

характеризующих технико-экономический уровень производства в целом и степень рационального ведения электрохозяйства. Нормы удельных расходов электроэнергии позволяют контролировать состояние производства сравнением фактического расхода с рекомендуемым или нормированным, полученным за большой период эксплуатации на аналогичном производстве или отдельном производственном процессе.

Расчет и выбор основного электроэнергетического оборудования выполнен с учетом максимальной экономии и уменьшения потерь электроэнергии за счет подбора оптимальных технических характеристик, возможных эксплуатационных режимов работы оборудования.

В проекте предусматривается применение электрооборудования, отвечающего современным требованиям международных стандартов.

В проекте предусматривается применение энергоэффективных светодиодных источников света с меньшей установленной мощностью, но большей светоотдачей.

Большую часть потребления компенсируется вырабатываемой электроэнергией установок переключением нагрузки с сети на собственную генерацию.

4.8 Охрана труда и техника безопасности

Требования, предъявляемые правилами техники безопасности к электротехническим установкам, удовлетворяются проведением ряда мероприятий техники безопасности, а именно: применением соответствующих предупредительных плакатов и защитных ограждений, препятствующих доступу к незаземленным частям электроустановок, находящихся под напряжением; сооружением защитного заземления или отключения, предотвращающих опасность прикосновения людей к металлическим частям оборудования, нормально не находящимся под напряжением, защитных средств (изолирующих подставок, бот, рукавиц, штанг и пр.), надлежащим организационным оформлением производимых работ.

Применение тех или иных мероприятий техники безопасности зависит от номинального напряжения электротехнической установки. Различают установки с номинальным напряжением до 1000 В включительно и установки выше 1000 В. Обслуживание действующих электроустановок, профилактические испытания, ремонтные работы, монтаж и демонтаж установленного электрооборудования производит только персонал, прошедший специальный инструктаж и проверку знаний по технике безопасности. Этим лицам устанавливается квалификационная группа, определяющая круг работ, к которым они могут быть допущены, о чем им выдается соответствующее удостоверение. Лица, не имеющие такого удостоверения, к

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

самостоятельному проведению каких либо работ эксплуатируемые электроустановках не допускаются.

Ремонтные работы в распределительных устройствах, станциях управления и на панелях распределительных щитов напряжением до 1000 В производятся по наряду не менее чем двумя лицами. При невозможности снятия напряжения в установках напряжением 380 В и ниже допускаются работы без отключения напряжения. При этом необходимо:

- Работать в диэлектрических галошах или стоять на изолирующем основании;
- Пользоваться инструментом с изолированными рукоятками - при отсутствии такого инструмента необходимо применять диэлектрические перчатки;
- Оградить находящиеся под напряжением соседние токоведущие части и заземление конструкции резиновыми ковриками, электрокартоном, миканитовыми листами и пр.;
- Работать с опущенными и застегнутыми у кистей рук рукавами одежды и в головном уборе; не применять ножовки, напильники, металлические метры;
- Для предохранения от поражения электрическим током или от действия электрической дуги персонал снабжают защитными средствами.

К защитным средствам относятся:

- Переносные указатели напряжения и токоизмерительные клещи;
- Переносные временные защитные заземления, переносные ограждения и плакаты (предостерегающие, запрещающие, разрешающие и напоминающие);
- Защитные очки, брезентовые рукавицы и противогазы;
- Диэлектрические перчатки, рукавицы, боты и галоши, изолирующие подставки, резиновые коврики, дорожки, штанги, клещи, инструмент с изолирующими ручками.

Профилактические испытания, ремонт, монтаж и демонтаж электрооборудования, наладочные и другие работы в действующих взрывоопасных установках как внутри помещений, так и в наружных можно производить только после снятия напряжения. При этом должны быть проведены мероприятия по подготовке рабочего места (опорожнение и продувка аппаратов и коммуникаций, установка заглушек, устройство временных ограждений).

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

Перед началом работы взрывоопасное помещение следует тщательно проветрить, а помещение, опасное по пыли, увлажнить; в течение всей работы должна действовать вентиляция. В местах, находящихся ниже уровня земли, где возможно скопление тяжелых взрывоопасных газов, следует установить усиленный надзор за работой вентиляционной системы, а также предусмотреть установку индикаторов, автоматически сигнализирующих о появлении недопустимой концентрации взрывоопасных газов.

При работе в пожароопасных помещениях и установках необходимо максимально ограничить операции, связанные с применением открытого огня (подогрев кабельной массы, электросварку, пайку с помощью паяльной лампы и пр.).

В остальном следует строго руководствоваться «Правилами технической эксплуатации и безопасности электротехнических установок промышленных предприятий», «Правилами безопасности в нефтегазодобывающей промышленности» и местными инструкциями по технике безопасности.

Обслуживание электротехнологических установок, а также сложного энергонасыщенного производственно-технологического оборудования, при работе которого требуется постоянное техническое обслуживание и регулировка электроаппаратуры, электроприводов, ручных электрических машин, переносных и передвижных электроприемников, переносного электроинструмента, осуществляется квалифицированным персоналом, имеющим достаточные навыки и знания для безопасного выполнения работ и технического обслуживания.

Электротехнологический персонал производственных цехов и участков, осуществляющий эксплуатацию электротехнологических установок и имеющий группу по электробезопасности II и выше, в своих правах и обязанностях приравнивается к электротехническому персоналу. Руководители, в непосредственном подчинении которых находится электротехнологический персонал, должны иметь группу по электробезопасности не ниже, чем у подчиненного персонала. Они должны осуществлять техническое руководство этим персоналом и контроль над его работой.

Периодическая очередная проверка должна производиться в следующие сроки:

1 раз в год - для электротехнического персонала, непосредственно организующего и проводящего работы по обслуживанию действующих электроустановок или выполняющего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, имеющего право выдачи нарядов, распоряжений, ведения оперативных переговоров и 1 раз в три года - для административно-технического персонала, не относящегося к предыдущей группе, а также для специалистов по охране труда, допущенных к инспектированию электроустановок.

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

На электростанции, ввиду наличия собственных мощных источников электроснабжения, предусматривается организация оперативного диспетчерского управления электрохозяйством, задачами которого являются:

- разработка и ведение требуемого режима работы;
- производство переключений, пусков и остановов электрооборудования и электрических сетей;
- локализация аварий и восстановление режима работы;
- планирование и подготовка схем и оборудования к производству ремонтных работ в электроустановках;
- выполнение требований по качеству электрической энергии;
- обеспечение экономичности работы электрооборудования и рационального использования электроэнергии при соблюдении режимов потребления;
- предотвращение и ликвидация аварий и отказов при производстве, преобразовании, передаче, распределении и потреблении электрической энергии.

В помещениях РУ двери должны быть всегда закрыты, а проемы в перегородках между аппаратами, содержащими масло, заделаны. Все отверстия в местах прохождения кабеля уплотняются; для предотвращения попадания животных и птиц все отверстия, проемы в наружных стенах помещения РУ заделываются.

Токоведущие части пускорегулирующих аппаратов и аппаратов защиты должны быть ограждены от случайных прикосновений. В специальных помещениях (электромашинных, щитовых, станциях управления и т. д.) допускается открытая установка аппаратов без защитных кожухов.

Все РУ (щиты, сборки и т. д.), установленные вне электропомещений, должны иметь запирающие устройства, препятствующие доступу в них работников не электротехнического персонала.

Класс изоляции электрооборудования должен соответствовать номинальному напряжению сети, а устройства защиты от перенапряжения - уровню изоляции электрооборудования.

Открыто проложенные кабели, а также все кабельные муфты должны быть снабжены бирками; на бирках кабелей в начале и конце линии, а также по всей трассе должны быть указаны марка, напряжение, сечение, номер или наименование линии.

Бирки должны быть стойкими к воздействию окружающей среды. Бирки должны быть расположены по длине линии через 50 м на открыто проложенных кабелях, а

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

также на поворотах трассы и в местах прохода кабелей через огнестойкие перегородки и перекрытия (с обеих сторон).

На кабелях, проложенных скрыто в траншее, в трубах, в блоках и т. д., бирки должны быть установлены на конечных пунктах у концевых заделок, в колодцах, в камерах блочной канализации. Кроме того, бирки должны быть установлены в местах переходов через препятствия (дороги, теплотрассы, водопроводы и т. д.) с обеих сторон.

Рабочее и аварийное освещение во всех помещениях, на рабочих местах, открытых пространствах и улицах должно обеспечивать освещенность согласно требованиям установленных санитарных норм и норм проектирования промышленных предприятий.

Применяемые при эксплуатации электроустановок светильники рабочего и аварийного освещения должны быть только заводского изготовления и соответствовать требованиям государственных стандартов и технических условий.

Электроустановки потребителей должны иметь защиту от грозовых и внутренних перенапряжений, выполненную в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок. В зоне технологических устройств и механизмов, установленных вне помещения, необходимо выполнить молниезащитные мероприятия. Грозозащиту зданий и сооружений выполнить в соответствии с требованиями нормативных документов.

4.9 Основные технические показатели РП

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение показателей
1	Категория электроснабжения	-	I/III
2	Напряжение питающей сети	кВ	10
	Напряжение распределительной сети	кВ	0,4/0,22
	Напряжение сети освещения	кВ	0,22
3	Суммарная установленная электрическая нагрузка	кВт	850,2
4	Суммарная расчетная электрическая нагрузка	кВт	830,5
5	ГРУ-10 кВ, КСО-10-2	комплект	1
6	БКТП-10/0,4кВ; 1250 кВА	комплект	1
7	2КТП-10/0,4кВ; 630 кВА	комплект	1
8	Шкаф собственных нужд	комплект	1

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

9	Шкаф управлением наружного освещения	комплект	1
---	--------------------------------------	----------	---

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

5 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.1. Общие данные

Объемно-планировочные решения производственных зданий и сооружений приняты в соответствии с СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания».

Важнейшие требования, учтенные в проекте:

Расположение зданий и сооружений на участках с учетом технологических схем и обеспечения минимальных расстояний для прокладки технологических и инженерных коммуникаций;

Минимальная площадь застройки и строительный объем;

Обеспечение нормального температурно-влажностного и радиационного режимов для обслуживающего персонала;

Соблюдение противопожарных требований в отношении устройства выходов для возможности быстрой эвакуации обслуживающего персонала.

Все архитектурно-планировочные и конструктивные решения по зданиям соответствуют требованиям Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", утвержденные приказом МВД РК за № 439 от 23 июня 2017 года.

Архитектурно-строительная часть проекта разработана на основании:

- технологических решений;
- заключения инженерно-геологических изысканий по площадке строительства, выполненных ТОО «Design Concept»;
- перечня строительных конструкций, материалов и изделий, которые действуют на территории Казахстана:

СН РК 1.02-03-2011	«Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»
СП РК 2.04-01-2017	«Строительная климатология».
СН РК 3.02-27-2013	«Производственные здания»
СН РК 2.01-01-2013	«Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»
СН РК 5.01-02-2013	«Основания зданий и сооружений»
СН РК 3.02-24-2011	«Сооружения промышленных предприятий»
СНиП РК 3.02-04-2009	«Административные и бытовые здания»
СН РК 3.02-08-2013	«Административные и бытовые здания»
СН РК 1.03-00-2011	«Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и

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

	сооружений»
СН РК 5.03-02-2013	«Несущие и ограждающие конструкции»
СН РК 1.03-05-2011	«Охрана труда и техника безопасности в строительстве»
СНиП РК 3.02-06-2009	«Крыши и кровли»
СН РК 2.04-03-2011	«Тепловая защита зданий»
СНиП РК 2.04-05-2002	«Естественное и искусственное освещение»
СН РК 2.04-02-2011	«Защита от шума»
СНиП РК 5.03-37-2005	«Несущие и ограждающие конструкции»
СП РК 2.02-01-2019	«Пожарная безопасность зданий и сооружений»
Технический Регламент	«Общие требования к пожарной безопасности»
НТП РК 03-01-1.1-2011	«Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила для зданий»
НТП РК 02-01-1.1-2011	«Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры.»
НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017	«Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия»
СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011	«Еврокод - Основы проектирования несущих конструкций»
СП РК EN 1993-1-1:2005/2011	«Проектирование стальных конструкций Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»
СП РК EN 1992-1-1:2004/2011	«Проектирование железобетонных конструкций Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»

Рабочим проектом предусматривается размещение на отведенном участке комплекса зданий и сооружений с учетом технологических связей между зданиями и сооружениями, оптимального расположения по принципу функциональной подчинённости.

Объемно-планировочное решение проектируемых зданий и сооружений исходят из габаритов основного и вспомогательного оборудования, их технологических компоновок и функциональных связей, подвода и вывода проектируемых коммуникаций, соблюдения действующих противопожарных, санитарных, природоохранных требований и норм, а также обеспечения безопасных и благоприятных условий работы персонала, удобства эксплуатации. Взаимное

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

расположение зданий и сооружений, их объемно-планировочные решения проектной документацией выполнено на основании технологических заданий.

Приведенные в настоящем разделе архитектурные решения разработаны в соответствии с действующими на территории РК нормативными документами, правилами и национальными стандартами.

5.2 Состав и описание проектируемого объекта

Проектом предусматривается строительство следующих объектов:

- Главный корпус;
- Здание вспомогательного назначения ГТУ;
- Фундаменты дымовых труб;
- Контрольно-пропускной пункт;
- БКТП;
- Газовое хозяйство;
- Эстакады газопровода и тепловых сетей;
- Подземный бак воды.

5.3 Архитектурные решения

Главный корпус

Проектируемый главный корпус представляет собой отдельно стоящее прямоугольное в плане здание общими размерами по осям 30,0х30,0м. Здание отапливаемое, одноэтажное двух пролетное решено в стальном каркасе с ограждающими конструкциями из стеновых и кровельных панелей типа «Сэндвич» и совмещенным покрытием. Крыша корпуса – совмещенная с двускатной кровлей, на кровле предусмотрено металлическое решетчатое ограждение высотой 600мм по ГОСТ 25772.

Водоотвод с кровли внешний организованный по желобам и водосточным трубам.

Ограждающие конструкции приняты с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе и обшивкой из стального оцинкованного профилированного листа с заводским антикоррозионным декоративным полимерным покрытием. Толщина стеновых панелей -100мм, толщина кровельных панелей - 150мм. Оконные блоки приняты из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99 с двухкамерными стеклопакетами. Ворота и входные двери - металлические распашные утепленные.

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

Внутренние перегородки – каркасно – обшивные с двойной обшивкой гипсокартонными панелями по металлическому каркасу с заполнением минераловатными плитами по серии 1.031.9-2.00, вып.1.

Объемно-планировочные решения корпуса приняты с учетом размещения помещений производственного и вспомогательного назначения, административно - управленческого персонала станции в соответствии с требованиями СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания», СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания».

Высота здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека приняты в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной опасности здания.

Пожарно-технические характеристики:

- степень огнестойкости – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- категория по взрывопожарной опасности – В4.

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания, класс пожарной опасности строительных конструкций приняты не менее:

- несущих элементов каркаса – R120, К0;
- наружных ненесущих стен – R15, К0;
- конструкции совмещенных покрытий - R15, К0.

Главный корпус состоит из технологически связанных между собой отделений в составе:

- машинного зала, размещаемого в пролете в осях 1-2 / А-Е;
- блока электротехнических и вспомогательных помещений в осях 2-3 / А-Е.

Машинный зал располагается одноэтажном пролете размерами в осях 24,0х30,0м, где размещаются две ГТУ, котлы-утилизаторы паровые (КУП) и вспомогательное оборудование (категории по пожарной опасности В4). Высота пролета до низа фермы 5,5м. Машинный зал оборудуется двумя электрическими талями грузоподъемностью 3,0 т.

Для обслуживания оборудования основных агрегатов, располагаемого над крышей здания, предусмотрена металлическая площадка на отм. +9,000м. Выход на площадку осуществляется по наружной открытой металлической лестнице 3-го типа с уклоном 1:1, расположенной вдоль здания по оси 1/А-Б.

Для обеспечения функционирования технологических блоков (управление, снабжение электроэнергией на собственные нужды, кабельные разводки и др.)

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

предусмотрены электротехнические и вспомогательные помещения расположенные вдоль машинного зала по оси 2, в пролете между осями 2-3/А-Е в составе:

- РУ-0,4кВ (категории по пожарной опасности В4);
- ГРУ-10кВ (категории по пожарной опасности В4);
- щитовая (категории по пожарной опасности В4);
- диспетчерская (категории по пожарной опасности В4);
- начальник блока;
- мужская гардеробная домашней и рабочей одежды гр. 1б с душевой;
- санитарный узел.

Машинный зал отделен по оси 2 от вспомогательных и бытовых помещений противопожарной перегородкой 1-го типа (с пределом огнестойкости EI 45). Помещения категории В4 отделены от бытовых помещений противопожарной перегородкой 1-го типа (с пределом огнестойкости EI 45).

В противопожарных преградах заполнение дверных проемов выполняется противопожарными сертифицированными дверями из негорючих материалов, с устройствами для самозакрывания и уплотнения в притворах. Противопожарные перегородки в помещениях с подвесными потолками разделяют пространство над ними.

В местах сопряжения противопожарных преград с ограждающими конструкциями здания, предусматриваются меры, обеспечивающие нераспространение пожара.

Отверстия в противопожарных стенах и перегородках для прокладки технологических труб, электрических и сантехнических коробов после их монтажа заделываются огнестойкими материалами.

Из помещений здания эвакуация осуществляется непосредственно наружу, через помещение и наружу, через коридор и наружу.

Объемно-планировочные решения приведены в чертежах графической части проекта PEI-23/05-01.1-AP.

Строительные показатели здания:

- площадь застройки 964,0м²;
- строительный объём 6722,0м³;
- общая площадь 903,5м²

Здание вспомогательного назначения ГТУ.

Проектируемое здание представляет собой отдельно стоящее прямоугольное в плане здание общими размерами по осям 6,0х9,0м. Здание одноэтажное однопролетное решено в стальном каркасе с ограждающими конструкциями из

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

стеновых и кровельных панелей типа «Сэндвич» и совмещенным покрытием. Высота пролета до низа балок покрытия 3,0м.

Крыша – совмещенная с двускатной кровлей. Водоотвод с кровли внешний организованный по желобам и водосточным трубам.

Ограждающие конструкции приняты с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе и обшивкой из стального оцинкованного профилированного листа с заводским антикоррозионным декоративным полимерным покрытием. Толщина панелей-80мм.

Оконные блоки приняты из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99 с однокамерными стеклопакетами. Ворота- металлические распашные.

Объемно-планировочные решения здания обусловлены устанавливаемым в нем технологическим оборудованием на основании технологических заданий.

Пожарно-технические характеристики:

- степень огнестойкости – IIIa;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- категория по взрывопожарной опасности – В.

Постоянные рабочие места не предусмотрены.

Для предотвращения аварийного разлива масла пандус въезда в здание приподнят на 150мм выше уровня пола. В полу предусмотрены три приемка для сбора протечек масла размерами 1,0x1,0x0,7(h)м каждый.

В здании выполнен наливной пол полиуретановый самовыравнивающиеся (цвет RAL 7047, светло-серый), высокой химической стойкости к минеральным маслам.

Объемно-планировочные решения приведены в чертежах графической части проекта PEI-23/05-01.3-AP

Строительные показатели здания:

- площадь застройки 56,6м²;
- строительный объём 192,6м³;
- общая площадь 54,0м²

5.4 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Фасады проектируемых зданий выполнены в едином стиле с учетом современных архитектурно-художественных требований, предъявляемых к фасадам

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

промышленных зданий. При решении композиции фасадов использован прием метрического ряда за счет закономерных повторений элементов окон и ворот и интервалов между ними. Статически уравновешенная композиция достигается за счет составляющих его горизонтальных панелей, проемов окон и ворот, имеющих пропорциональное соотношение.

Здания главного корпуса, склада тарного хранения масла имеют фронтально-асимметричную композицию, отвечающую требованиям технологических процессов, с простыми и четкими композиционными решениями. С учетом унификации и типизации строительства для него характерны крупные объёмы, крупные габариты несущих и контрастные элементы ограждающих конструкций. Существенное влияние на внешний вид здания оказывают инженерные сооружения специального назначения.

Основным параметром выразительности архитектурной композиции фасадов является тектоника конструктивной схемы здания.

Для повышения архитектурной выразительности проектируемых зданий был использован контраст в цветовом решении отдельных элементов фасада цоколя, стеновых панелей, элементов входной группы с целью их масштабного сопоставления. Контрастным цветом выделены ворота, жалюзийные решетки, металлические площадки и лестницы, технологические элементы здания.

Цветовые решения фасадов представлены в чертежах приложения графической части, PEI-23/05-01.1-AP, PEI-23/05-01.3-AP.

При решении интерьеров основных помещений зданий определяющими являются функциональные, технологические архитектурно-художественные и экономические требования.

Одним из главных компонентов, организующих внутреннее пространство производственных помещений, является конструктивное решение здания. Форма, пропорции, ритм конструктивных элементов, их фактура и цвет во многом определяют архитектуру промышленного интерьера. Данные качества подчеркнуты естественным и искусственным освещением, которое усиливает объёмность и рельефность форм оборудования и конструкций. В проекте используются высококачественные отделочные материалы, отвечающие требованиям санитарных и противопожарных норм.

5.5 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Проектной документацией предусматривается применение материалов и изделий во внутренней отделке с учетом следующих факторов:

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

- эстетических требований исходя из необходимости повышения привлекательности среды для труда;

- требований технической эстетики в отношении наиболее рациональной и привлекательной формы отделки и окраски;

- санитарно-гигиенических требований к микроклимату помещений.

Эстетика интерьеров подчеркивается естественным и искусственным освещением помещений, формой светильников. Все материалы, применяемые в отделке, должны иметь сертификаты пожарной безопасности. В отделке производственных помещений применяются материалы, не увеличивающие пожарную нагрузку. Для отделки стен и подвесных потолков на путях эвакуации в коридоре применяются материалы с показателями пожарной опасности не выше, чем Г1, В1, Д2, Т2.

Внутренняя антикоррозионная окраска металлических облицовок стеновых и кровельных панелей типа «сэндвич» предусмотрена антикоррозионными составами в заводских условиях в нейтральный серо-белый цвет (RAL 9006).

Для окраски внутренних поверхностей стен и перегородок применять водно-дисперсионные краски устойчивые к истиранию и мытью. Краски должны быть светлых тонов и соответствовать общему характеру принятой цветовой гаммы интерьера.

В санузле, душевой - облицовка перегородок керамической глазурованной плиткой на всю высоту помещений.

В цветовой отделке элементов верхней зоны (потолки, конструкции покрытий), применяются краски белого цвета (RAL9003), в связи с наибольшим значением коэффициента отражения. Применяется единая цветовая отделка, которая позволяет использовать при производстве отделочных работ механизированные способы нанесения красящего состава.

5.5.1 Санитарно-бытовое обслуживание персонала

Численность персонала проектируемого блока ГТУ составляет:

- всего -14 чел.;
- в максимальную смену – 6 чел.

По санитарной классификации производственных процессов работающий персонал относится к категориям 1а и 1б.

Состав санитарно-бытовых помещений отвечает требованиям СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания», в которых размещаются гардеробные домашней и специальной одежды, душевая, санитарный узел и места питьевого водоснабжения.

Численность персонала проектируемого блока ГТУ составляет:

- всего - 14 чел. - в максимальную смену – 6 чел.

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

В гардеробной устанавливается стол для приема пищи.

Медицинское обслуживание осуществляется в местной больнице с. Заречное. Аптечка первой помощи находится в кабинете начальника блока

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

Проектом предусматривается естественное освещение помещений: с постоянным присутствием персонала, по технологическим, санитарно-гигиеническим требованиям.

В помещениях предусмотрены оконные проемы, обеспечивающие освещенность в соответствии с требованием СНиП РК 2.04-05-2002* Естественное и искусственное освещение. Естественное освещение боковое, обеспечивается через оконный проемы, расположенные в наружных стенах. Оконные проемы устраиваются на высоте 1,0 м от поверхности пола.

В машинном зале главного корпуса принято совмещенное освещение, что отвечает требованиям СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение». Естественное освещение боковое, обеспечивается через оконные проемы, расположенные в нижних и верхних зонах наружных стен. Оконные проемы устраиваются на высоте 1,0м от поверхности пола. Оконные блоки металлопластиковые с двухкамерными стеклопакетами. В электротехнических помещениях, в санузлах без естественного освещения предусматривается искусственное освещение.

В помещениях с постоянным пребыванием людей (диспетчерская, начальник блока) предусмотрены оконные проемы, обеспечивающие требуемую освещенность. Естественное освещение боковое, обеспечивается через оконные проемы, расположенные в наружных стенах. Оконные проемы устраиваются на высоте 1,0м от поверхности пола

5.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

5.7.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

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

Проектом предусмотрено применение ограждающих конструкций зданий и сооружений, обеспечивающих требуемые значения сопротивления теплопередаче согласно СНиП РК 2.04-03-2011 «Тепловая защита зданий».

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет требуемого значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций выполняется согласно требованиям СНиП РК 2.04-03-2011 «Тепловая защита зданий», СП РК 2.04-106-2012* «Проектирование тепловой защиты зданий» и данных СНиП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».

Расчетные температуры наружного воздуха по СНиП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» принимаются для г. Алматы:

1. Район строительства –Алматинская обл., г. Конаев, Зареченский с/о, с. Заречное;
2. Здания производственного назначения;
3. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А;
4. Расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – t_{ext} минус 20,1°С;
5. Климатический район –IIIв.

Градусо-сутки отопительного периода D_d , °С·сут, определяют по формуле:

$$ГСОП = (t_v - t_{от.пер.}) Z_{от.пер.},$$

Где: t_v – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий;

$t_{от. пер.}$, $Z_{от. пер.}$ – средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода, принимаем. по СН РК 2.04-01-2017, периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С;

- $t_{от.пер.}$ – минус 0,4°С;

- $Z_{от.пер.}$ – 164 суток.

Градусосутки отопительного периода (ГСОП):

- при $t_v + 18^\circ\text{C}$ · ГСОП = $(18 - (-0,4)) \cdot 164 = 3017,6^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$;

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций принимаем не менее требуемых значений R^{mp} по таблице 1, СНиП РК 2.04-03-2002, в зависимости от градусо–суток района строительства ГСОП.

- | | |
|------------------|--|
| - наружные стены | - $R_0^{mp} = 1,8\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; |
| - покрытий | - $R_0^{mp} = 2,5\text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; |
| - окна | - $R_0^{mp} = 0,3\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; |
| - фонари | - $R_0^{mp} = 0,25\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, |
| - двери, ворота | - $R_0^{mp} = 0,55\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ |

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

Приведенное сопротивление теплопередаче трехслойных металлических панелей по значениям завода-изготовителя:

- стеновых панелей толщиной 100мм - $R_0 = 2,86 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$;

- кровельных панелей толщиной 150мм - $R_0 = 3,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$;

$R_0 > R_0^{mp}$ Термическое сопротивление панелей ограждаемых конструкций не ниже требуемого

5.8 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Все конструктивные решения приняты исходя из природно-климатических и геологических условий площадки строительства. Детальное проектирование фундаментов и выполнение земляных работ основывается на результатах отчета об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства, выполненных ТОО «Design Concept».

Мероприятия по защите строительных конструкций, и сооружений от коррозии производятся в соответствии с действующими в РК стандартами, нормами и нормативными документами. В случае их отсутствия применяются стандарты ГОСТ и Международной организации по стандартизации (ИСО), а также другие утверждённые стандарты. Все конструктивные решения по зданиям и сооружениям соответствуют требованиям технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", утвержденные приказом МВД РК за № 439 от 23 июня 2017 года.

Проектирование основных несущих конструкций, а именно металлических каркасов и железобетонных монолитных фундаментов выполнялось на основании расчетов в программных расчетных комплексах ПК Лира и ФОК-Комплекс.

Конструктивные решения направлены на обеспечение прочности, устойчивости и пространственной неизменности проектируемых сооружений.

Прочность железобетонных и металлических конструкций обеспечивается:

- классом бетона на сжатие;
- маркой бетона по водонепроницаемости;
- маркой бетона по морозостойкости;
- маркой стали металлических конструкций;
- классом арматуры железобетонных конструкций.

Надежность и долговечность строительных конструкций обеспечена расчетом, выбором строительных материалов и изделий, выбором и контролем технологических процессов их изготовления и монтажа, условиями эксплуатации по назначению, а также средствами защиты от разрушения.

Расчет конструкций и оснований сооружений производился с учетом:

- расчетный срок службы сооружений;

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

- прочности и деформационных характеристик грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий;

– наиболее неблагоприятных вариантов распределения нагрузок, воздействий и их сочетаний, которые могут возникнуть при возведении и эксплуатации сооружений.

Принятые в проекте конструктивные решения сооружений обоснованы расчетом по предельным состояниям конструктивных элементов и их соединений, в результате которых установлена их несущая способность и воспринимаемые ими нагрузки.

5.8.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка

Инженерно-геологические изыскания на объекте: Алматинская область, г. Конаев, Зареченский с/о, с. Заречное, ул. Весенняя, уч.19а выполнены ТОО «Design Concept» (Государственная лицензия №12023344, выданная Государственным учреждением "Управление государственного Архитектурно-строительного контроля по г. Алматы". По заданию ТОО «Co-Generation».

В геоморфологическом отношении участок строительства в северной предгорной зоне хребта Заилийский Алатау в районе конуса выноса течения рек.

Облик рельефа определяется линейно вытянутыми горными хребтами, часто сложно ветвящимися. Хребты разделены долинами эрозионно-тектонического происхождения. Местами долины расширяются и приобретают характер внутригорных впадин с плоским дном.

Абсолютные отметки поверхности площадки строительства находятся в пределах 512,00 - 513,00 м.

Климатический район III-В.

Наиболее холодная пятидневка обеспеченностью:

- 0,98 составляет -23,3;
- 0,92 составляет -20,1.

Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8 град С) – начало 22.10 конец 03.04.

Среднее число дней с оттепелью за декабрь - февраль – 9.

Среднемесячная относительная влажность: в 15ч. Наиболее холодного месяца (январь) -65. За отопительный период -75.

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март (мм) -249.

Среднемесячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь (гПа) -924,1.

Ветер в холодный период года. Преобладающее направление за декабрь-февраль – Ю. Средняя скорость за отопительный период – 0,8 м/с. Максимальная из средних скоростей по румбам в январе 2,0 м/с.

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

В теплый период. Атмосферное давление на высоте установки барометра (гПа) – среднее за июль -912,7, среднее за год -920,547. Высота барометра над уровнем моря -846,5м. Температура воздуха обеспеченностью: 0,95- 28,2, 0,96 – 28,9, 0,98 – 30,8, 0,99 -32,4.

Температура воздуха: средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)-30,0, абсолютная максимальная-43,4.

Среднемесячная относительная влажность воздуха в 15ч наиболее теплого месяца (июля) – 36%.

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь – 429мм.

Суточный максимум осадков за год: средний из максимальных-39мм, наибольший из максимальных-78мм.

Преобладающее направление ветра за июль-август- Ю румбы.

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле- 1,0м/с.

Повторяемость штилей за год -22%.

Средняя месячная и годовая температура воздуха: январь- -5,3, февраль- -3,6, март- 2,9, апрель-11,5, май-16,6, июнь-21,5, июль-23,8, август-22,7, сентябрь-17,5, октябрь-9,9, ноябрь-2,6, декабрь- -2,9, год-9,8.

Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха: январь-9,6, февраль- 9,4, март-9,6, апрель-11,1, май-11,1, июнь-11,5, июль-12, август-12,5, сентябрь-12,5, октябрь-11,4, ноябрь-9,5, декабрь-9, год-10,8.

Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов: среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже: - 35град. -0,0, -30град. -0,0, -25град. -0,2. Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и выше: 25град. -108,2, 30град. – 44,5, 34град. -9,4.

Глубина промерзания грунта: средняя из максимальных за год -46см. наибольшая из максимальных -100см.

Глубина нулевой изотермы в грунте: средняя из максимальных за год -43см., максимум обеспеченностью -0,90 -64см., 0,98 -76см.

Средняя за месяц и год относительная влажность: январь-78%, февраль-76%, март-71%, апрель-59%, май-57%, июнь-49%, июль-47%, август-45%, сентябрь-49 %, октябрь-63%, ноябрь-73%, декабрь-79%, год-62%.

Высота снежного покрова: средняя из наибольших декадных за зиму-22,5см, максимальная из наибольших декадных-43,0см, максимальная суточная за зиму на последний день декады- -, продолжительность залегания устойчивого снежного покрова- 102,0 дней.

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

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01-2017 составляет – песок пылеватый и средний 0,96м, песок крупный 1,03. Нулевая изотерма – 0,76м.

5.8.2 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта строительства

В процессе изучения литологического строения, гидрогеологических условий, физико-механических свойств грунтов на площадке проектируемого строительства, выделены три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ №1 – Песок пылеватый, с 2,5м водонасыщенный.

ИГЭ №2 – Песок средний, маловлажный.

ИГЭ №3 – Песок крупный, водонасыщенный.

Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов.

№ ИГЭ	Наименование грунта	Плотность грунта, гс/см ³			Удельное Сцепление Кпа			Угол внутреннего трения, градус			Модуль деформации мПа	Услов. расч. давл. Кг/см2
		ρ ^н	ρ [']	ρ ^{''}	С ^н	С [']	С ^{''}	φ ^н	φ [']	φ ^{''}		
1	Песок пылеватый	1,73	1,71	1,72	6	5	6	34	27	31	28	2,0
2	Песок средний	1,67	1,64	1,67	2	1,6	1,8	38	30	34	40	2,5
3	Песок крупный	1,63	1,60	1,63	2	1,6	1,8	38	30	34	40	3,5

5.8.3 Уровень грунтовых вод, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта

Грунтовые воды на площадке изысканий вскрыты на глубине 2,5 метров.

Коррозионная активность грунтов по ГОСТ 9.602-2005 следующая:

- К углеродистой стали – высокая.
- К свинцовым оболочкам – низкая.
- К алюминиевым оболочкам – средняя до высокой.

Согласно СН РК 2.01-01-2013, степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции в нормальной и влажной по содержанию сульфатов SO₄ для бетонов марки W4 на портландцементе (по ГОСТ 10178) – неагрессивная, к бетонам на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) – неагрессивная.

По хлоридам Cl – неагрессивная.

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

5.8.4 Сейсмичность

Согласно СП РК 2.03-30-2017, сейсмичность района работ – 8 (восемь) баллов.

Показатель сейсмической опасности зоны строительства ОСЗ-2 (475) – 8 баллов, ОСЗ-2(2475) - 8 баллов, ОСЗ-1(475) – 0,15 долей g , ОСЗ 1(2475) – 0,32 долей g .

Тип грунтовых условий площадки строительства – III (таблица 6,1 пески крупные и средней крупности средней плотности водонасыщенные, уровень грунтовых вод выше 5м).

Уточненный показатель сейсмичности площадки строительства – 9 баллов (таблица 6,2). Расчетное ускорение в долях g составляет - 0,329 (приложение Е).

Сейсмичность площадки строительства составляет – 9 (девять) баллов.

Осложняющие факторы отсутствуют.

5.9 Описание и обоснование конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Главный корпус

Здание главного корпуса решено в стальном каркасе. Колонны приняты из профилей стальных гнутых замкнутых сварных квадратные и прямоугольные для строительных конструкций по ГОСТ 30245-2003, марка металла С245, сечение колонн указано в ведомости элементов чертежей комплекта PEI-23/05-01.1-КМ1. Каркас представляет пространственную конструкцию, образованную системой поперечных рам, диском покрытия, вертикальными связями в продольном направлении. В поперечном направлении рамы двухпролетные с шарнирными узлами закрепления ферм на колоннах и жестким закреплением колонн на фундаментах.

Фахверковые колонны и конструкции фермы также приняты из профилей стальных гнутых замкнутых сварных квадратные и прямоугольные для строительных конструкций по ГОСТ 30245-2003, марка металла С245, сечение элементов указано в ведомости элементов чертежей комплекта КМ PEI-23/05-01.1-КМ1. Прочность, устойчивость и пространственная неизменность конструкций проектируемого здания, в эксплуатационный период, в плоскости рам обеспечивается основными несущими элементами каркаса – колоннами, жестко соединенными с фундаментами, а также диском покрытия, воспринимающими все действующие нагрузки.

Пространственная жесткость в продольном направлении обеспечивается устройством вертикальных связей между колоннами, передающими горизонтальные нагрузки на фундаментах.

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

Для обслуживания оборудования предусмотрены электрическими таями грузоподъемностью 3,0 т.

Для обслуживания оборудования основных агрегатов, располагаемого над крышей здания, предусмотрена металлическая площадка на отм. +9,000м. Выход на площадку осуществляется по наружной открытой металлической лестнице, расположенной вдоль здания по оси 1/А-Б. Стойки площадки приняты из профилей стальных гнутых замкнутых сварных квадратных и прямоугольных для строительных конструкций по ГОСТ 30245-2003, балки приняты из прокатных швеллеров и двутавров по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ 8239-89. Конструктивные решения по площадке обслуживания оборудования основных агрегатов главного корпуса отражены в комплекте РЕИ-23/05-01.1-КМ2.

Относительные отметки фундаментов каркаса главного корпуса, продиктованные геологическим строением площадки. За отметку 0,00 принимается отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 513,53 в Балтийской системе высот.

Фундаменты под колонны каркаса – монолитные железобетонные, отдельностоящие на естественном основании. Относительная отметка низа подошвы фундаментов минус 2,25 м.

Монолитные железобетонные фундаменты под металлический каркас здания главного корпуса выполняются из бетона кл. С16/20 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F100 по морозоустойчивости, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ 34028-2016.

По верхней плоскости фундаментов производится подливка толщиной 50 мм из бетона кл. С16/20 на мелком заполнителе. Подготовка фундаментов – бетон кл. С8/10 толщ, 100 мм. Для крепления колонн в подколонниках устанавливаются анкерные болты по ГОСТ 24379.1. Для восприятия сдвигающих усилий от сейсмических нагрузок связевыми блоками и включения в работу соседних со связевыми блоками фундаментов, предусмотрены распорки между фундаментами, а также в подколлонниках заделываются специальные упоры.

При проектировании фундаментов, в качестве основания фундаментов, приняты грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по фундаментам главного корпуса отражены в комплекте РЕИ-23/05-01.1-КЖ1.

Фундаментом под оборудование служит силовая монолитная железобетонная плита по послойно уплотненной обратной засыпке. Силовая плита выполняется из бетона С16/20 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F100 по морозоустойчивости, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ

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

34028-2016. Подготовка под конструкцией силовой плиты – бетон кл. С8/10, толщ, 100 мм.

Конструктивные решения по силовой плите главного корпуса отражены в комплекте РЕІ-23/05-01.1-КЖ2.

Фундаменты дымовых труб

Дымовые трубы металлические, комплектной поставки, полной заводской готовности. Фундаменты дымовых труб – монолитные железобетонные из бетона кл. С16/20 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F100 по морозостойчивости, армированные отдельными стержнями Ø16A400С (AIII) с шагом 200 мм, на искусственном основании из послойно уплотненных грунтов обратной засыпки фундаментов каркаса главного корпуса.

Под днищем фундаментов выполняется подготовка $h=100$ мм из бетона класса С8/10. Обратная засыпка пазух фундаментов выполняется местным не просадочным грунтом послойно с особо тщательным уплотнением при оптимальной влажности, до плотности сухого грунта $\rho_{bf} = 16,5$ кН/м³.

После окончания всех работ вокруг фундаментов выполняется отмостка шириной 1 м с поперечным уклоном $i=0,03$ из мелкозернистого асфальтобетона толщиной 40 мм, по щебёночному основанию толщиной 120 мм.

Конструктивные решения по фундаментам дымовых труб отражены в комплекте РЕІ-23/05-01.1-КЖ3.

Здание вспомогательного назначения ГТУ

Здание вспомогательного назначения ГТУ решено в стальном каркасе. Колонны приняты из профилей стальных гнутых замкнутых сварных квадратных и прямоугольных для строительных конструкций по ГОСТ 30245-2003, марка металла С245, сечение колонн указано в ведомости элементов чертежей комплекта РЕІ-23/05-01.3-КМ. Каркас представляет пространственную конструкцию, образованную системой поперечных рам, диском покрытия, вертикальными связями в продольном направлении. В поперечном направлении рамы однопролетные с жесткими узлами закрепления балок на колоннах и жестким закреплением колонн на фундаментах.

Конструкции балок также приняты из профилей стальных гнутых замкнутых сварных квадратных и прямоугольных для строительных конструкций по ГОСТ 30245-2003, марка металла С245, сечение элементов указано в ведомости элементов чертежей комплекта КМ РЕІ-23/05-01.3-КМ. Прочность, устойчивость и пространственная неизменность конструкций проектируемого здания, в эксплуатационный период, в плоскости рам обеспечивается основными несущими элементами каркаса – колоннами, жестко соединенными с фундаментами, а также диском покрытия, воспринимающими все действующие нагрузки.

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

Пространственная жесткость в продольном направлении обеспечивается устройством вертикальных связей между колоннами, передающими горизонтальные нагрузки на фундаменты.

Относительные отметки фундаментов здания, продиктованные геологическим строением площадки. За отметку 0,00 принимается отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 513,53 в Балтийской системе высот.

Фундаменты под колонны каркаса – монолитные железобетонные, отдельностоящие на естественном основании. Относительная отметка низа подошвы фундаментов минус 1,5 м.

Монолитные железобетонные фундаменты под металлический каркас здания выполняются из бетона кл.С16/20 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F100 по морозоустойчивости, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ 34028-2016.

По верхней плоскости ростверков производится подливка толщиной 50 мм из бетона кл. С16/20 на мелком заполнителе. Подготовка фундаментов – бетон кл. С8/10, толщ, 100 мм. Для крепления колонн в подколонниках устанавливаются анкерные болты по ГОСТ 24379.1. Для восприятия сдвигающих усилий от сейсмических нагрузок связевыми блоками и включения в работу соседних со связевыми блоками фундаментов, предусмотрены распорки между фундаментами, а также в подколлонниках заделываются специальные упоры.

При проектировании фундаментов, в качестве основания фундаментов, приняты грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по фундаментам здания тарного хранения масла отражены в комплекте PEI-23/05-01.3-КЖ1.

Контрольно-пропускной пункт

Блок-модуль здания контрольно-пропускного пункта – контейнерного типа, комплектной поставки, полной заводской готовности. Установка блок-модуля осуществляется на монолитный железобетонный плитный фундамент.

Монолитные железобетонные плитные фундаменты выполняются из бетона кл. С16/20 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F100 по морозоустойчивости.

Основное верхнее и нижнее армирование фундаментной плиты ведется арматурными сетками из отдельных стержней Ø 16 А 400С, по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200x200 мм. По боковым граням арматура, устанавливаемая по граням фундамента, до монтажа сваливается в плоские каркасы. Под днищем фундаментов выполняется подготовка h=100 мм из бетона класса С8/10.

При проектировании фундаментных плит, насыпные грунты в основе фундаментов для распределения напряжения частично заменяются послойно

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

уплотненной щебеночной подушкой высотой 800мм. В основании щебеночной подушки залегают грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по фундаменту контрольно-пропускного пункта отражены в комплекте РЕИ-23/05-01.4-КЖ.

БКТП

Блок-модуль здания БКТП – комплектная поставка, полной заводской готовности. Установка блок-модуля осуществляется на монолитный железобетонный плитный фундамент.

Монолитный железобетонный плитный фундамент выполняется из бетона кл. С16/20 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F100 по морозоустойчивости.

Основное верхнее и нижнее армирование фундаментной плиты ведется арматурными сетками из отдельных стержней Ø 16 А 400С, по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200х200 мм. По боковым граням арматура, устанавливаемая по граням фундамента, до монтажа сваливается в плоские каркасы. Под днищем фундаментов выполняется подготовка h=100 мм из бетона класса С8/10.

При проектировании фундаментной плиты, насыпные грунты в основе фундаментов для распределения напряжения частично заменяются послойно уплотненной щебеночной подушкой высотой 800мм. В основании щебеночной подушки залегают грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по фундаменту контрольно-пропускного пункта отражены в комплекте РЕИ-23/05-01.5-КЖ.

Газовое хозяйство

Оборудование контейнерного типа, полной заводской готовности устанавливается на монолитные железобетонные, плитного типа фундаменты высотой 400 мм. Бетон фундаментов класса С16/20, марки W8 по водонепроницаемости, марки F100 по морозостойкости.

Насыпные грунты в основании фундаментов заменяются послойно уплотненной щебеночной подушкой высотой 800 мм. Основанием подушки служат грунты слоя ИГЭ 2.

Фундамент в верхней и нижней зонах армируется отдельными стержнями в продольном и поперечном направлениях Ø16 А400С (AIII) ГОСТ 34028-2016 из стали 25Г2С, шагом 200х200 мм. По боковым граням арматура, устанавливаемая по граням фундамента, до монтажа сваливается в плоские каркасы. Под днищем фундаментов выполняется подготовка h=100 мм из бетона класса С8/10.

Конструктивные решения по фундаментам под модульные компрессорные станции и пункты подготовки газа приведены в чертежах графической части, РЕИ-23/05-01.2-КЖ.

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

Эстакады газопровода и тепловых сетей.

На территории строительной площадки предусмотрены технологические эстакады газопровода и тепловых сетей. Прокладка технологических трубопроводов предполагается на запроектированных отдельных металлических опорах. Высота до низа строительных конструкций под трубопроводы в местах пересечения с дорогами принята с соблюдением габаритов проезда автотранспорта.

Конструкции эстакад предусмотрены в металлическом исполнении и состоят из основных элементов: опорных стоек, траверс и пролетных строений. Металлоконструкции эстакад приняты из профилей стальных гнутых замкнутых сварных квадратных и прямоугольных для строительных конструкций по ГОСТ 30245-2003, марка металла С245, сечение элементов указано в ведомости элементов чертежей комплектов PEI-23/05-01.0-KM1 и PEI-23/05-01.0-KM2.

Фундаменты опор эстакады – монолитные железобетонные столбчатого типа на естественном основании. Монолитные железобетонные фундаменты под металлические стойки эстакад выполняются из бетона кл. С16/20 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F100 по морозостойкости, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ 34028-2016.

По верхней плоскости фундаментов производится подливка толщиной 50 мм из бетона кл. С16/20 на мелком заполнителе. Подготовка фундаментов – бетон кл. С8/10, толщ, 100 мм. Для крепления стоек в подколонниках устанавливаются анкерные болты по ГОСТ 24379.1.

Конструктивные решения по фундаментам эстакад приведены в чертежах графической части комплектов PEI-23/05-01.0-KЖ1 и PEI-23/05-01.0-KЖ2.

Подземный бак воды

Подземный бак воды - емкость размерами в плане 4,0 x 9,2 м глубиной 2,0 м. Емкость монолитная железобетонная на естественном основании выполняются из бетона класса С16/20, марки W10 по водонепроницаемости, марки F100 по морозостойкости. Толщина стен 300 мм, днища - 300 мм.

Для армирования конструкций бака принят прокат периодического профиля класса А400 (AIII) ГОСТ 34028-2016 из стали 25Г2С, свариваемый (С) и гладкий А240 (AIII).

Рабочая арматура днища в верхнем и нижнем уровнях принята Ø16 А 400С (AIII) шагом 200 мм в двух направлениях. Стены бака армируется у внутренней и наружной гранях в вертикальном направлении Ø16 А 400С (AIII) в горизонтальном - Ø12 А 400С (AIII).

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

Перекрытие емкости – сборные железобетонные канальные плиты с устройством люков-лазов. По грани опирания плит перекрытия выполняется монолитный бетонный бортик.

Основанием бака служат грунты слоя ИГЭ-2 – песок средний, маловлажный.

5.10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Проектом предусмотрен ряд специальных мероприятий, направленных на увеличение срока службы строительных конструкций. Специальные мероприятия разработаны в соответствии с действующими нормами строительного проектирования.

Защита строительных конструкций от коррозии выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии». Все поверхности металлоконструкций перед нанесением лакокрасочного покрытия должны иметь вторую степень очистки поверхности согласно ГОСТ 9.402-2004. Степень очистки поверхности стальных конструкций каркаса здания от окислений по ГОСТ 9.402-80-третья. Окраску производить двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465, по грунтовке ГФ 021. Общая толщина покрытия не менее 55 мкм.

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания, класс пожарной опасности строительных конструкций приняты не менее:

- несущих элементов каркаса – R120, K0;
- наружных ненесущих стен – R15, K0;
- конструкции совмещенных покрытий - R15, K0.

Для достижения указанных пределов огнестойкости, металлоконструкции главного корпуса покрываются огнезащитным материалом Огракс-МКС (ТУ5728-068-13267785-10), или аналогичного по согласованию с проектной организацией. Огнезащита металлоконструкций выполняется согласно отдельному проекту, разработанному специализированной проектной организацией, с последующим нанесением вышеуказанного антикоррозионного покрытия.

Все железобетонные и бетонные конструкции, расположенные в грунте, выполняются из бетона марки W8 по водонепроницаемости, за исключением подземного дренажного бака воды, монолитные конструкции которого выполняются из бетона марки W10 по водонепроницаемости.

Бетонная подготовка под монолитными железобетонными конструкциями выполняется из бетона кл. С8/10.

Выполнение железобетонных конструкций из бетона марки W8 по водонепроницаемости, защищает их от агрессии масла и нефтепродуктов.

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

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию атмосферных осадков и попеременному замораживанию и оттаиванию, класс бетона по прочности на сжатие С16/20, марка бетона по морозостойкости F 100.

Наружные поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, покрываются наружной гидроизоляцией из холодной битумной мастики в 2 слоя.

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

6 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ

6.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование

6.1.1 Исходные данные

Рабочий проект объекта «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя,19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл. г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя,19А.» раздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование» разработан на основании:

- задания на проектирование;
- технологического задания;
- архитектурно-строительных чертежей;
- отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО «Design Concept» в 2023 году;

- топографическая съемка;
- чертежи генплана, разработанные ТОО «ПромЭнергоИнжиниринг»

В соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил:

- СП РК 4.02.-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 4.04-110-2013, СН РК 4.04-10-2013 «Электростанции тепловые»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СП РК 4.02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов»;
- СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СН РК 4.01.-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
- ПУЭ,

а также стандартов и требований фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов.

Расчетные параметры наружного воздуха для г. Алматы:

холодный период года:

-для систем отопления и вентиляции t_n =минус 23,4°С;

теплый период года:

- для систем вентиляции t_n =+28,2°С;

- для систем кондиционирования воздуха +30,8°С;

средняя температура за отопительный период t_{cp} = плюс 0,4°С;

продолжительность отопительного периода – 164 суток.

Режим работы – круглосуточный, круглогодичный.

Источник теплоснабжения – проектируемое технологическое оборудование электростанции.

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

В данном рабочем проекте рассматриваются здания главного корпуса и тарного хранения масла. Здание КПП – блочного типа поставляется комплектно с системами отопления и вентиляции.

Тепловые нагрузки на системы отопления и вентиляции зданий приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 Тепловые нагрузки на системы отопления и вентиляции

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t _n , °С	Расход тепла, Вт				Примечания
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий	
Главный корпус	6722	-23,4	52 522*	68 900	-	121 422*	
Здание тарного хранения масла	192,6	-23,4	-	-	-	-	

* - в том числе 8 400 Вт дежурное отопление электроконвектором и переносными тепловентиляторами и 39 000 Вт дежурное отопление агрегатами воздушного отопления

6.1.2 Основные решения по отоплению и вентиляции

Здание главного корпуса

Система отопления

Источником теплоснабжения проектируемого главного корпуса является проектируемое технологическое оборудование электростанции. Теплоноситель – вода, параметры – 85÷60°С. Схема присоединения систем отопления и вентиляции к тепловым сетям – зависимая.

Системы отопления обеспечивают параметры микроклимата рабочих зон с учетом теплоступлений в помещения, времени работы и периода года. Системы отопления обеспечивают нормируемую температуру воздуха в помещениях с учетом:

- потерь теплоты через ограждающие конструкции здания;
- расходов теплоты на нагревание воздуха за счёт инфильтрации;
- теплоступлений регулярно поступающих от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей и других источников.

Местные системы отопления и теплоснабжения проектируемого здания присоединяются к тепловым сетям через узел ввода, расположенный в помещении машзала на отметке 0.000 по оси 1 между рядами Г и Д. В узле ввода предусмотрены

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

прием теплоносителя, поддержание расхода, давления, контроль параметров теплоносителя, распределение теплоносителя по следующим потребителям:

- система теплоснабжения приточных установок;
- система теплоснабжения агрегатов воздушного отопления;
- система отопления.

В помещении машинного зала теплоступления от установленного оборудования превышают теплотери помещения, отопление не требуется. В качестве дежурного отопления предусмотрено воздушное отопление агрегатами воздушного отопления, работающих от термостатов и поддерживающих температуру воздуха в рабочей зоне не ниже +13°C.

В помещении щитовой теплоступления от установленного оборудования превышают теплотери помещения, отопление не требуется. В качестве дежурного отопления в помещении электрощитовой установлен электроконвектор со встроенным термостатом с целью автоматического поддержания температуры.

В помещении РУ-0,4кВ и ГРУ-10кВ теплоступления от установленного оборудования превышают теплотери помещения, отопление не требуется. На период проведения ремонтных работ в электропомещениях, для поддержания температуры внутри +16°C, предусматривается установка электротепловентиляторов ТПЦ-5 (N=4,5 кВт) и ТПЦ-3 (N=3,0 кВт).

В остальных помещениях предусмотрена водяная система отопления, в качестве отопительных приборов предусмотрена установка радиаторов биметаллических.

В качестве запорно-регулирующей арматуры применяются фланцевые вентили, краны шаровые, латунные и стальные. На подводках к отопительным приборам устанавливается регулирующая арматура. В административно-бытовых помещениях устанавливаются автоматические терморегуляторы

Трубопроводы для систем отопления и теплоснабжения приняты из стальных водогазопроводных труб для диаметров 15÷50 мм.

Изоляция трубопроводов систем отопления и теплоснабжения предусмотрена утеплителем в виде трубок. Перед изоляцией трубопроводы покрываются лаком БТ-177 по грунту ГФ-021. Неизолированные участки стальных трубопроводов и стояки окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Трубопроводы в местах пересечения ограждающих конструкций предусматривается прокладывать в гильзах из негорючих материалов с заделкой зазоров негорючими материалами.

Прокладка трубопроводов систем отопления открытая. В верхних точках систем отопления и систем теплоснабжения приточных установок предусматриваются автоматические воздухоотводчики, в нижних точках – спускные краны.

Система вентиляции и кондиционирования

В здании главного корпуса предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, а также смешанная с частичным использованием систем естественной вентиляции. Воздухообмен определен в

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

соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил. Подача свежего воздуха осуществляется приточными установками, которые располагаются в венткамере и непосредственно в обслуживаемом помещении.

В помещении машинного зала предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, рассчитанная на ассимиляцию тепловыделений. В соответствии с заданием технологов предусмотрен постоянный трехкратный воздухообмен, который обеспечивается системами П1-П3, В1-В3. Кроме того предусмотрены системы П4-П6 и В4-В6 сблокированные между собой и включающиеся автоматически от датчика температуры - температура включения +35°С, температура выключения +29°С. Для удаления газов и дыма после пожара из нижней зоны помещения предусмотрена передвижная вентиляционная установка (В14) с всасывающим и напорным рукавами. Выброс удаляемого воздуха производится наружу.

В помещении РУ-0,4кВ (пом. 2) предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, рассчитанная на ассимиляцию тепловыделений. В зимний период помещение обслуживают установки П7, В7 круглосуточно. В летний и переходный периоды в дополнение к системам П7, В7 предусмотрено включение систем П8, В8 от датчика температуры установленного в помещении. Кроме того установкой П7 предусмотрена подача воздуха в количестве одного крата в венткамеру (пом. 6). Установки П7 и П8 предусмотрены с нагревом приточного воздуха до температуры +10°С в зимний период и охлаждением приточного воздуха до +22°С в летний период.

В помещении ГРУ-10кВ (пом. 3) предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, рассчитанная на ассимиляцию тепловыделений. В зимний период вентиляция естественная за счет неплотностей строительных конструкций. В летний и переходный периоды открывание клапана ПЕ1 и включение вентилятора В12 предусмотрено автоматически от датчика температуры установленного в помещении - температура включения +35°С, температура выключения +29°С.

В помещении щитовой (пом. 4) предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, рассчитанная на ассимиляцию тепловыделений. В зимний период помещение обслуживают установки П9, В9 круглосуточно. В летний и переходный периоды в дополнение к системам П9, В9 предусмотрено автоматическое включение систем П10, В10 от датчика температуры установленного в помещении. Кроме того установкой П9 предусмотрена подача воздуха в количестве одного крата в венткамеру (пом. 6). Установки П9 и П10 предусмотрены с нагревом приточного воздуха до температуры +15°С в зимний период и охлаждением приточного воздуха до +22°С в летний период. Для удаления газов и дыма после пожара из верхней и нижней зон помещения предусмотрена передвижная вентиляционная установка (В14) с всасывающим и напорным рукавами, с компенсацией приточного воздуха приточной установкой П9 или П10. Выброс удаляемого воздуха производится наружу.

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

В помещении диспетчерской (пом. 5) вентиляция естественная за счет неплотностей строительных конструкций и периодического проветривания через фрамуги окна. Для ассимиляции теплоизбытков в летний период предусмотрена сплит-система кондиционирования К1 со 100% резервированием системой К2.

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещениях гардеробной и душевой предусматривается устройство приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением движения воздуха (П11). Вытяжка из санузла, гардеробной и душевой осуществляется канальными вентиляторами (В11, В13).

Для создания комфортных условий в летнее время в помещении начальника блока (пом. 7) устанавливается сплит-система кондиционирования воздуха (система К3).

Забор воздуха приточными установками осуществляется на высоте не менее двух метров от уровня земли. На ответвлениях воздуховодов предусмотрены заслонки для количественной регулировки воздуха. Отметки на схемах систем даны для прямоугольных воздуховодов по низу воздуховода, круглых-по оси воздуховода. Воздуховоды выполнить из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 с толщиной листа, указанной в спецификации оборудования.

При пересечении воздуховодами перегородки строительной конструкции помещения с установленной системой автоматического порошкового пожаротушения, в соответствии с нормами, устанавливаются противопожарные клапаны.

Приточные воздуховоды систем П7, П8, П9, П10 изолируются для сохранения температуры приточного воздуха (+22°C) в летний период. Вытяжные воздуховоды в пределах вытяжной шахты изолируются утеплителем с толщиной, указанной в спецификации оборудования, изделий и материалов.

Конденсат от внутренних блоков сплит-систем с дренажными помпами отводится в подшивном потолке по дренажным трубопроводам и сбрасывается через сифон в канализацию.

Холодоснабжение

Для обеспечения требуемых параметров внутренних температур в помещениях, приточные установки П7, П8, П9, П10 установленные в венткамере, предусмотрены с воздухоохладителем с компрессорно-конденсаторными блоками (ККБ), устанавливаемыми снаружи здания на кронштейнах. Для подключения агрегатов холодоснабжения к испарителям, установленным в приточных установках использованы медные трубы круглого сечения по ГОСТ 52318.

Горизонтальные участки всасывающего трубопровода необходимо выполнять с уклоном не менее 0,012 для обеспечения возврата масла в агрегат. Трубопроводы холодоснабжения от приточных установок к компрессорно-конденсаторным агрегатам изолируются утеплителем типа "K-Flex" в виде трубок.

Здание вспомогательного назначения ГТУ

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

Система отопления

В соответствии с заданием технологов отопление в здании не предусмотрено.

Система вентиляции

В здании предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением (ПЕ1, ВЕ1), рассчитанная на двухкратный воздухообмен. Воздухообмен определен в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил.

На проемах ПЕ1 и ВЕ1 предусмотрена установка противопожарных клапанов двойного действия. При пожаре клапаны закрываются для работы системы порошкового пожаротушения. После пожара противопожарные клапаны открываются для удаления дыма из верхней зоны помещения. Для удаления дыма из нижней зоны предусмотрена передвижная установка, которая хранится в здании главного корпуса.

6.1.3 Мероприятия по борьбе с шумом

Для уменьшения уровня шума от вентиляционных установок предусматривается:

- установка всех вентиляционных агрегатов на виброизоляторах;
- размещение вентустановок в выгороженном помещении (венткамере);
- подсоединение сети воздуховодов к вентиляторам осуществляется посредством гибких вставок;
- скорости движения воздуха в воздуховодах и воздухораспределительных устройствах принимаются с обеспечением оптимальных шумовых характеристик проектируемых систем;
- строительные ограждения используются повышенной звукопроницаемости.

6.1.4 Указания по монтажу

Монтажные работы вести в соответствии с требованиями СН РК 4.01.-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

Трубопроводы прокладываются с уклоном $i=0.002$ в сторону спускных устройств, в верхних точках систем предусматривается выпуск воздуха.

Поверхность неизолированных трубопроводов и отопительных приборов окрасить краской за 2 раза по грунту. Трубопроводы, подлежащие изоляции окрасить под изоляцию.

После завершения монтажных работ произвести промывку трубопроводов и воздухонагревателей и гидравлические испытания узла ввода, систем отопления и теплоснабжения давлением 1,25 P_{раб}, но не ниже 1,0 Мпа. (с составлением актов гидравлических испытаний).

Тепловая изоляция трубопроводов и воздуховодов выполняется после проведения гидравлических испытаний и устранения всех обнаруженных дефектов.

При выполнении монтажных работ промежуточной приемке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленными по форме, приведенной

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

в СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительство предприятий, зданий и сооружений». Подлежат:

- прокладка трубопроводов и воздухопроводов через стены;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под антикоррозионное покрытие;

- выполнение антикоррозионного покрытия труб и сварных стыков;

- промывка трубопроводов;

- гидравлические испытания;

- аэродинамические испытания;

Теплоизоляционные работы.

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

После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздухопроводов через строительные конструкции заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

6.2 Тепловые сети

6.2.1 Инженерно-геологическая характеристика

Площадка строительства представляет собой распланированный участок. Грунтовые воды на площадке изысканий вскрыты на глубине 2,5 метров, вода неагрессивна. Выделены три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ №1 – Песок пылеватый, с 2,5м водонасыщенный.

ИГЭ №2 – Песок средний, маловлажный.

ИГЭ №3 – Песок крупный, водонасыщенный.

Вся площадка перекрыта насыпным грунтом на 0,2м, под ним песок средний мощностью 1,8м, ниже песок пылеватый 2,0-5,0м, с 2,5м водонасыщенный, под ним на вскрытую мощность 5,0м песок крупный, водонасыщенный.

Сейсмичность площадки строительства составляет – 9 (девять) баллов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01-2017 составляет – песок пылеватый и средний 0,96м, песок крупный 1,03.

Нулевая изотерма – 0,76м.

Климатический район III-В.

6.2.2 Сведения о трассе

Настоящим рабочим проектом предусмотрена прокладка трубопроводов тепловых сетей 2Ду350 и трубопровода подпитки Ду50 протяженностью 39,25 м (в плане) от здания главного корпуса до точки подключения к существующему трубопроводу тепловых сетей в подземной камере с надземным павильоном. Способ прокладки - надземный на низких и высоких опорах трубопроводами в тепловой изоляции матами теплоизоляционными с покровным слоем из оцинкованной стали. Для защиты трубопроводов от электрохимической коррозии предусмотрены опоры с диэлектрическими прокладками.

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

Компенсация температурных удлинений трубопроводов предполагается за счет самокомпенсации (углы поворотов трассы, опуски). Трубопроводы проектируются с уклоном, обеспечивающим опорожнение при остановке. В высших точках трубопроводов предусмотрены шаровые краны для выпуска воздуха. Максимальные пролеты труб между скользящими опорами на прямых участках определены исходя из расчета на прочность, жесткость и допустимую величину прогиба трубопровода. Расстояние по вертикали от планировочной отметки земли до низа трубопроводов при переходе через дорогу принято исходя из условия обеспечения проезда под трубопроводами автомобильного транспорта. Для контроля за надежной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов и их элементов рекомендуется осуществлять постоянный контроль за состоянием трубопроводов и их элементов (сварных швов, арматуры), антикоррозионной защиты, изоляции, опорных конструкций.

Схема тепловых сетей – двухтрубная. Система теплоснабжения – закрытая.

Температурный график теплосети – 85/60°C. Давление в подающем трубопроводе - 0,2 МПа, в обратном - 0,3 МПа.

Параметры трубопровода подпитки теплосети Ду50: температура 40°C, давление 0,2 МПа.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы подлежат испытанию на прочность и герметичность сварных швов внутренним давлением, равным 1,25 P_{раб}, но не менее 1,6 МПа согласно СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети». Для обеспечения надежности тепловых сетей гидравлические испытания давлением 1,25 от рабочего давления проводятся:

- после окончания отопительного сезона перед началом ремонтов;
- после окончания ремонтов перед началом отопительного сезона.

6.2.3 Технико-экономическая характеристика трассы

В соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013) подающий (Ø377x9) и обратный (Ø377x9) трубопроводы водяных тепловых сетей, а также трубопровод подпитки теплосети (Ø57x3) не категоризируются.

Общая протяженность трубопроводов в однострубно исполнении – 135,54 м.

6.3 Наружные газопроводы

Рабочий проект объекта «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя,19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл. г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя,19А.» раздел «Эстакада газопроводов к ГТУ» разработан на основании:

- задания на проектирование;
- технологического задания;

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

- архитектурно-строительных чертежей;
- отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО «Design Concept» в 2023 году;

- топографическая съемка;
- чертежи генплана, разработанные ТОО «ПромЭнергоИнжиниринг»

Документация выполнена в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил:

- СН РК 4.03.-01-2011 «Газораспределительные системы»;
- СП РК 4.03.-101-2013 «Газораспределительные системы»;
- МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы»;
- Технического регламента «Требования к безопасности систем газоснабжения»;
- «Требования по безопасности объектов систем газоснабжения».

Данным проектом предусмотрена прокладка стальных газопроводов от площадки газового хозяйства, состоящей из блочного пункта подготовки газа (БППГ) и блочных дожимных компрессорных станций (ДКС), до главного корпуса.

В пределах газового хозяйства газопровод от БППГ до ДКС проложен диаметром Ду100 с рабочим давлением 1200кПа (12 кгс/см²) изб.

В соответствии с рабочим проектом от ДКС к каждой ГТУ подводится трубопровод газа Ду 50 с параметрами:

- максимальное рабочее давление $P_{max} = 2200$ кПа (22,0 кгс / см²) изб ;
- рабочее давление $P_{раб} = 2070$ кПа (20,7 кгс / см²) изб;
- минимальное давление $P_{min} = 1725$ (17,25 кгс / см²) кПа изб;
- минимальный расход $G_{min} 700$ м³ / ч;
- максимальный расход $G_{max} = 1800$ м³ / ч;
- номинальный расход газа $G_{ном} = 1433$ м³ / ч;
- температура газа $0 \div 93^{\circ}C$.

Проектируемые газопроводы относятся к газопроводам высокого давления, категория I-а согласно «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления».

При выборе материалов и изделий за расчетную отрицательную температуру воздуха принята средняя температура наиболее холодной пятидневки района с обеспеченностью 0,92 равная $-20,1^{\circ}C$ согласно СП РК 2.04-01-2017" Строительная климатология".

Проектируемый газопровод проложен на высоких отдельно стоящих опорах, переход через дорогу предусмотрен на конструкциях строительной эстакады. Компенсация температурных удлинений трубопроводов предусмотрена за счет

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

самокомпенсации (углы поворотов трассы, опуски). Газопроводы проложены с уклоном не менее 0,002 по ходу движения среды и не менее 0,003 против хода движения среды.

В рабочем проекте для газопроводов приняты трубы стальные бесшовные для котельных установок и трубопроводов по ТУ 14-3-190-82*** из стали В20 по ГОСТ 8731-74.

Контроль поперечных сварных соединений выполнить неразрушающими методами в объеме 100 %.

После завершения строительно-монтажных работ, следует произвести гидроиспытания газопроводов на прочность и плотность. Гидроиспытания трубопровода провести при $P_{пр} = 1,25 P_r$ в течении 5 мин (испытание на прочность), после чего давление снизить до рабочего, при котором провести тщательный наружный осмотр и обстукивание газопровода (испытание на плотность). Затем проводятся дополнительные испытания на плотность с определением падения давления за время испытания. Дополнительные испытания проводятся воздухом или инертным газом давлением, равным рабочему, продолжительность не менее 24 часов.

После монтажа и испытания газопроводов, для защиты их от атмосферной коррозии покрыть двумя слоями алкидной эмали (t газа до $100^{\circ} C$) желтого цвета по одному слою грунтовки ФЛ -03 К, опоры покрыть эмалью по слою грунтовки.

Трубопроводы газа от ДКС на ГТУ подлежат тепловой изоляции.

Газопроводы надежно заземлены. В местах фланцевых соединений учтено выполнение токопроводящих перемычек. Для защиты газопровода от электрохимической коррозии предусмотрены опоры с диэлектрическими подкладками из полиэтилена по ГОСТ 16338-85.

Расчетный срок службы надземных газопроводов - 40 лет.

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

7 ВНУТРЕННИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

7.1 Внутренние сети водопровода

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Основанием для разработки раздела по внутренним системам водопровода и канализации на объекте «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя,19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл. г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя,19А.» являются документы:

- задание на проектирование;
- Технические условия №286 от 16.11.2023, выданные ГКП «Шенгелді Су» с/о Заречный;
- Отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО «Design Concept» в 2023 году;
- топографическая съемка;
- чертежи генплана, разработанные ТОО «ПромЭнергоИнжиниринг».

За условную отметку $\pm 0,000$ принята отметка уровня чистого пола главного корпуса, соответствующая абсолютной отметке 513,530.

Проект разработан в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СНиП РК 4.01-02-2009* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СП РК 3.02-107-2014 «Общественные здания и сооружения»;
- СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»;
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб (изд. 2004)»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года №439 (с изменениями по состоянию на 15.06.2020).

Уровень ответственности здания главного корпуса – II (нормальный) технически несложный объект.

Степень огнестойкости – III.

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

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Категория здания по пожарной опасности – В.

Строительный объем здания главного корпуса – 6656,63 м3.

Здание главного корпуса – производственного назначения, одноэтажное, без подвала, со скатной эксплуатируемой кровлей с неорганизованным наружным водостоком.

Расчетное количество персонала - 6 человек в смену, 14 человек в сутки.

Здание КПП – служебно-производственного назначения, блочного типа комплектной поставкой, характеризующееся:

- степенью огнестойкости – IV;
- классом функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- категорией здания по пожарной опасности – Д.
- строительным объемом здания КПП – 54 м3.

Расчетное количество персонала - 1 человек в смену, 3 человек в сутки.

Согласно отчету по инженерно-геологическим на площадке строительства выделены три вида грунта:

- ИГЭ-1 - песок пылеватый (3,0м);
- ИГЭ-2 - песок средний (2,0м);
- ИГЭ-5 - песок крупный (вскрыт на 5,0м).

Вся площадка перекрыта насыпным грунтом на 0,2 м, под ним песок средний мощностью 1,8 м, ниже - песок пылеватый 2,0-5,0 м, с 2,5 м - водонасыщенный, под ним, на вскрытую мощность 5,0 м - песок крупный, водонасыщенный.

Грунтовые воды на участке изысканий вскрыты на глубине 2,5 м, вода поднялась на 1,0 м, - **неагрессивна**. Территория площадки – потенциально подтопляемая.

Грунты обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к черным металлам, средней до высокой к алюминиевой оболочке и низкой к свинцовой оболочке.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01-2017 составляет – песок пылеватый и средний - 0,96 м, песок крупный - 1,03 м. Нулевая изотерма – 0,76м.

Сейсмичность площадки строительства – **9 (девять)** баллов.

7.1.1 Внутренние сети водопровода главного корпуса.

Источник водоснабжения главного корпуса – проектируемая внутриплощадочная сеть $\varnothing 125 \times 7,4$ мм. Качество воды в сети – питьевая, соответствующее требованиям Санитарных правил №209 от 06.03.2015 Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».

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

Здание главного корпуса оборудуется объединенной сетью противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода, что соответствует требованию п. 5.2.2 СН РК 4.01-01-2011 и водопроводом горячей воды. Внутренняя сеть противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода главного водопровода – тупиковая, что соответствует требованию п. 5.2.4 СН РК 4.01-01-2011. На вводе водопровода предусмотрено устройство упора согласно п. 5.2.9 СН РК 4.01-01-2011. Ввод водопровода оборудован узлом учета воды со счетчиком $\varnothing 15$ мм с обводной линией согласно п. 6.7 СН РК 4.01-01-2011. На обводной линии установлена задвижка с электроприводом, опломбированная в закрытом состоянии. Электрозадвижка $\varnothing 80$ мм рассчитана на пропуск максимального расхода с учетом пожарного. Открытие электрозадвижки осуществляется кнопкой, установленной в пожарных шкафах в соответствии п. 6.7 СН РК 4.01-01-2011.

Расчетный общий расход питьевой воды (с учетом горячей) на хозяйственно-питьевые нужды составляет: **1,85 м³/сутки; 0,78 м³/ч; 0,45 л/с.**

Подвод питьевой воды на хозяйственно-питьевые нужды в здании главного корпуса предусмотрен к душевой, санитарно-техническим приборам в санузле.

Расчетный расход воды на внутреннее пожаротушение из пожарных кранов составляет **10,4 л/с** (2x5,2), который определен по Таблице 2 с уточнением по Таблице 2 п. 4.2.1 СП РК 4.01-101-2012 с учетом характеристик здания, приведенных выше.

Внутренняя сеть противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода в машзале главного корпуса – тупиковая $\varnothing 80$ мм. На внутренней сети водопровода в здании установлены пожарные краны с обеспечением внутреннего пожаротушения требуемым количеством струй. Пожарные краны установлены на высоте 1,35 м от пола, снабжены пожарными рукавами длиной 20 м с пожарными стволами, и размещены в специальных шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. В пожарных шкафах предусмотрена возможность размещения двух ручных огнетушителей. Внутренняя сеть противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода выполнена из стальных водогазопроводных оцинкованных труб условным диаметром 80 мм и 65 мм по ГОСТ 3262 общей протяженностью с вводом соответственно 25 м и 60 м.

Ответвление в душевую и санузел предусмотрено из водопроводных полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013 диаметром 20x1,9 мм и 25x2,3 мм протяженностью, соответственно 10 м 7 м. .

Источник горячей воды – электрический водонагреватель. Горячая вода используется на бытовые нужды персонала в главном корпусе. Расчетный расход горячей воды - **0,96 м³/сутки; 0,43 м³/ч; 0,29 л/с.**

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

Подвод горячей воды на бытовые нужды в здании главного корпуса предусмотрен к душевой, умывальнику в санузле и гардеробной. Прокладка водопровода горячей воды предусмотрена из водопроводных полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013 диаметром 20x1,9 мм протяженностью 7 м.

Ликвидация первичных возгораний в главном корпусе предусмотрена с использованием первичных средств пожаротушения, а также системой автоматического порошкового пожаротушения. Первичные средства пожаротушения для главного корпуса предусмотрены в чертежах PEI-23/05-01.1-АУППТ.СО1, PEI-23/05-01.1-АУППТ.СО2

7.1.2 Внутренние сети водопровода КПП.

Здание КПП – блочно-модульной конструкции. На площадку поставляется полностью укомплектованном виде, в том числе инженерными сетями. Здание КПП оборудовано хозяйственно-питьевым водопроводом и водопроводом горячей воды.

Расчетный общий расход питьевой воды (с учетом горячей) на хозяйственно-питьевые нужды составляет: **1,58 м3/сутки; 0,62 м3/ч; 0,35 л/с.**

Подвод питьевой воды на хозяйственно-питьевые нужды в здании КПП выполнен к душевой, санитарно-техническим приборам в санузле.

Источник горячей воды – электрический водонагреватель. Расчетный расход горячей воды - **0,84 м3/сутки; 0,34 м3/ч; 0,24 л/с.**

Внутренним противопожарным водопроводом здание КПП оборудовать не требуется согласно п. 4.2.7 СП РК 4.01-101-2012 с учетом характеристик здания, приведенных выше.

Ликвидация первичных возгораний в КПП предусмотрена первичными средствами пожаротушения, которые входят в состав комплектной поставки.

7.1.3 Дополнительные мероприятия по устройству внутреннего водопровода в условиях сейсмичности

По условиям сейсмичности 9 баллов предусмотрены следующие мероприятия по внутренним сетям водопровода в главном корпусе и КПП:

- ввод водопровода выполнен из стальных труб в футляре согласно п. 8.2.7 СН РК 4.01-01-2011;
- жесткая заделка ввода в фундаменте исключена согласно п. 8.2.3 СН РК 4.01-01-2011;
- установка компенсаторов перед узлом учета и задвижкой согласно п. 8.2.6 СН РК 4.01-01-2011.

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

7.2 Внутренние сети канализации

Общие указания к данному подразделу приведены выше, в подразделе 7.1.

7.2.1 Внутренние сети канализации главного корпуса.

Эксплуатация главного корпуса осуществляется с образованием бытовых сточных вод, дренажных сточных вод, поверхностных сточных вод. С учетом видов образующихся сточных вод, здание главного корпуса оборудуется внутренними сетями бытовой канализации и дренажной канализации. Внутренние водостоки в главном корпусе не предусмотрены. Отвод поверхностного стока с кровли здания – неорганизованный, наружными водостоками.

Источником образования бытовых сточных вод в здании главного корпуса являются душевая, санитарно-технических приборы в санузле и умывальник в гардеробной. Проектируемой внутренней сетью бытовой канализации сточные воды отводятся по отдельному выпуску в одноименную внутриплощадочную канализационную сеть. Режим образования бытовых сточных вод в главном корпусе – периодический в течение суток, постоянный в течение года. Режим отвода – самотечный. Расчетный расход бытовых сточных вод - 1,85 м³/сутки; 0,78 м³/ч; 2,05 л/с.

Вентиляция сети бытовой канализации осуществляется через вентиляционный стояк, вытяжная часть которого выведена через кровлю. Диаметр вытяжной части вентиляционного стояка – 100 мм, что соответствует требованию п. 9.2.16 СН РК 4.01-01-2011. На сети бытовой канализации предусмотрены прочистки и ревизия на стояке согласно п. 9.2.17 СН РК 4.01-01-2011. Прочистки установлены вначале участков водоотводных труб, а также на поворотах сети.

Прокладка внутренней сети бытовой канализации в здании – скрытая и частично открытая, из канализационных ПВХ труб по ГОСТ 32412-2013 диаметром 110х3,2 мм и 50х3,2 мм общей протяженностью, соответственно 20 м 5 м. Прокладка выпусков бытовой канализации предусмотрена из труб ПЭ 80 SDR 21-110х5,3 «техническая» по ГОСТ 18599-2021 протяженностью 10 м.

Периодически, образующиеся дренажи, при опорожнении технологического оборудования (котлов) и водонесущих коммуникаций, через дренажные приемки отводятся во внутриплощадочную сеть бытовой канализации. Режим отвода – самотечный. Максимальный объем отводимых дренажных сточных вод - 5,0 м³, расходом 1,8 л/с. Состав, отводимых, дренажных вод соответствует составу сетевой воды, химочищенной воды. Сброс стоков от котлов - периодический. Дренажи от

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

котлов и трубопроводов сбрасываются после остановки котлов и снижения температуры до 40°. Стоки от котлов – сетевая вода, взвешенных веществ не содержит.

Прокладка внутренних дренажных трубопроводов предусмотрена открытой в технологической части проекта. Прокладка выпусков дренажной канализации предусмотрена из труб ПЭ 80 SDR 21-110x5,3 «техническая» по ГОСТ 18599-2021 общей протяженностью 14 м.

7.2.2 Внутренние сети канализации КПП.

Эксплуатация здания КПП осуществляется с образованием бытовых сточных вод и поверхностных сточных вод. Здание КПП поставляется с внутренней сетью бытовой канализации. Внутренние водостоки в здании не предусмотрены. Отвод поверхностного стока с кровли здания – неорганизованный, наружными водостоками.

Источником образования бытовых сточных вод в здании КПП являются душевая, санитарно-технических приборы в санузле. Бытовые сточные воды отводятся по отдельному выпуску в одноименную внутривозвращающую канализационную сеть. Режим образования бытовых сточных вод – периодический в течение суток, постоянный в течение года. Режим отвода – самотечный. Расчетный расход бытовых сточных вод - 1,58 м³/сутки; 0,62 м³/ч; 1,95 л/с.

Прокладка выпуска бытовой канализации предусмотрена из труб ПЕ 100 SDR 17-110x6,6 «техническая» по ГОСТ 18599-2021 протяженностью 3,25 м.

7.2.3 Дополнительные мероприятия по устройству внутренней канализации в условиях сейсмичности

По условиям сейсмичности 9 баллов предусмотрены следующие мероприятия по внутренним сетям канализации в главном корпусе:

- жесткая заделка труб в конструкциях стен и фундаменте исключена согласно п. 11.3.1 СН РК 4.01-01-2011;
- стыковые соединения раструбных труб должны обеспечивать компенсацию возможных просадок согласно п. 11.3.2 СН РК 4.01-01-2011;
- в месте поворота стояка из вертикального положения в горизонтальное установлен упор согласно п. 11.3.3 СН РК 4.01-01-2011.

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

8 НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ

8.1 Система водоснабжения

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Основанием для разработки раздела по внутренним системам водопровода и канализации на объекте «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя,19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл. г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя,19А.» являются документы:

- задание на проектирование;
- Технические условия №286 от 16.11.2023, выданные ГКП «Шенгелді Су» с/о Заречный;
- Отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО «Design Concept» в 2023 году;
- топографическая съемка;
- чертежи генплана, разработанные ТОО «ПромЭнергоИнжиниринг».

За условную отметку $\pm 0,000$ принята отметка уровня чистого пола главного корпуса, соответствующая абсолютной отметке 513,530.

Проект разработан в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СНиП РК 4.01-02-2009* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
- СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб (изд. 2004)»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года №439 (с изменениями по состоянию на 15.06.2020).

Уровень ответственности проектируемого объекта – II (нормальный) технически несложный объект.

Категория надежности системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды I.

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

Согласно отчету по инженерно-геологическим на площадке строительства выделены три вида грунта:

- ИГЭ-1 - песок пылеватый (3,0м);
- ИГЭ-2 - песок средний (2,0м);
- ИГЭ-5 - песок крупный (вскрыт на 5,0м).

Вся площадка перекрыта насыпным грунтом на 0,2 м, под ним песок средний мощностью 1,8 м, ниже - песок пылеватый 2,0-5,0 м, с 2,5 м - водонасыщенный, под ним, на вскрытую мощность 5,0 м - песок крупный, водонасыщенный.

Грунтовые воды на участке изысканий вскрыты на глубине 2,5 м, вода поднялась на 1,0 м, - **неагрессивна**. Территория площадки – потенциально подтопляемая.

Грунты обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к черным металлам, средней до высокой к алюминиевой оболочке и низкой к свинцовой оболочке.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01-2017 составляет – песок пылеватый и средний - 0,96 м, песок крупный - 1,03 м. Нулевая изотерма – 0,76м.

Сейсмичность площадки строительства – **9 (девять)** баллов.

8.1.1 Противопожарно-хозяйственно-питьевая система водоснабжения

На основании задания на проектирование, Технических условий на водоснабжение №286 от 16.11.2023, выданных ГКП «Шенгелді Су» с/о Заречный, а также в соответствии действующим нормативным документам, на проектируемой площадке предусмотрена объединенная система противопожарно-хозяйственно-питьевого водоснабжения. Качество воды в сети – питьевая, соответствующее требованиям Санитарных правил №209 от 06.03.2015 Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».

Источник водоснабжения проектируемой площадки газотурбинной электростанции – кольцевая сеть питьевого водопровода с/о Заречный.

Питьевая вода на площадке газотурбинной электростанции используется для хозяйственно-питьевых целей и пожаротушения.

Расчетный расход холодной питьевой воды составит - 3,43 м³/сут, 1,4 м³/ч; 0,80 л/с, в том числе:

- хозяйственно-питьевые нужды персонала главного корпуса - 1,85 м³/сут, 0,78 м³/ч; 0,45 л/с;

- хозяйственно-питьевые нужды персонала КПП - 1,58 м³/сут, 0,62 м³/ч; 0,35 л/с.

Расчетный расход на противопожарные нужды площадки газотурбинной электростанции – 25,4 л/с, который определен для здания, требующего наибольшего

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

расхода воды на пожаротушение, в соответствии с требованиями п. 5.2.6 СНиП РК 4.01-02-2009. Таким зданием на площадке является главный корпус. Расход воды на наружное пожаротушение из пожарных гидрантов определен по Таблице 1 Приложения 5 к «Техническому регламенту» и составляет 15 л/с при следующей характеристики здания главного корпуса:

- Степень огнестойкости – II;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- Категория здания по пожарной опасности – В4;
- Строительный объем здания главного корпуса – 6722 м³

Для обеспечения водой площадки газотурбинной электростанции предусмотрена прокладка закольцованной наружной сети противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода $\varnothing 125 \times 7,4$ мм с врезкой двумя трубопроводами в существующую кольцевую сеть села Заречный в соответствии Техническим условиям №286 от 16.11.2023, выданных ГКП «Шенгелді Су» с/о Заречный. Подключение к действующей сети принято в проектируемом колодце с установкой отсечной арматуры и устройством переключений с учетом возникновения двух аварий согласно п. 18.15 СНиП РК 4.01-02-2009. На вводе на площадку предусмотрена камера с размещением узла учета со счетчиком $\varnothing 20$ мм с дистанционным съемом показаний, метрологическим классом С и обводными линиями, согласно требованию, п. 1.2 ТУ №286 от 16.11.2023. На каждой обводной линии установлена задвижка с электроприводом, опломбированная в закрытом состоянии. Электрозадвижки $\varnothing 100$ мм рассчитаны на пропуск максимального расхода с учетом пожарного. Открытие электрозадвижки осуществляется кнопкой, установленной на щите в помещении с постоянным пребыванием персонала (КПП).

Проектируемая наружная сеть противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода – кольцевая $\varnothing 125 \times 7,4$ мм с ответвлениями к главному корпусу и пожарным гидрантам. Обеспечение наружного пожаротушения главного корпуса расчетным расходом предусмотрено от двух проектируемых пожарных гидрантов, установленных в колодцах на расстоянии не более 2,5 м от дороги (п. 11.16 СНиП РК 4.01-02-2009).

Прокладка проектируемой наружной кольцевой сети противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода $\varnothing 125 \times 7,4$ мм принята из водопроводных полиэтиленовых труб на глубине 1,6-1,8 м. Укладка полиэтиленовых труб в траншее по условию высокого уровня грунтовых вод и потенциально подтопляемой площадки выполняется поз защитой строительного водопонижения с устройством песчаной подушки толщиной 100 мм по всей ширине траншеи по утрамбованному, на глубину 0,3 м основанию до плотности сухого грунта не менее 1,65 тн./м³ на нижней границе

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

уплотненного слоя, согласно требованию п. 11.16 СНиП РК 4.01-02-2009. При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Подбивка грунтом трубопровода производится ручным не механизированным инструментом. Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом, согласно п. 9.10.4 СН РК 4.01-05-2002.

Отсечная арматура на вводах в здания предусмотрена в колодцах из сборного ж/б. В местах присоединения трубопроводов к арматуре в колодцах установлены гибкие соединения согласно п. 18.12 СНиП РК 4.01-02-2009. Проход труб через стенки колодцев принят с устройством муфт с плотным эластичным материалом во избежание жесткой заделки труб (п. 18.11 СНиП РК 4.01-02-2009).

По условиям сейсмичности 9 баллов предусмотрено усиление ж/б колец путем закладывания в швы между кольцами металлических соединительных элементов с устройством обоймы из монолитного бетона в месте сопряжения нижнего кольца и днища. Усиление стенок камеры из монолитного бетона осуществляется путем армирования металлической сеткой с устройством обоймы из монолитного бетона в месте сопряжения нижнего кольца и днища.

В связи с высоким уровнем грунтовых вод предусмотрена гидроизоляция наружной поверхности водопроводных камеры и колодцев на высоту рабочей части. Гидроизоляция днища колодцев – штукатурная асфальтовая из горячего асфальтового раствора по огрунтовке разжиженным битумом.

Трубопроводы подлежат испытанию на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим или пневматическим способом дважды - предварительное и окончательное. Предварительное испытательное (избыточное) гидравлическое давление, при испытании на прочность, выполняется до засыпки траншеи и установки арматуры (гидрантов), должно быть равно расчетному Рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,5, т.е. 0,42 МПа.

Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытаниях на плотность, выполняемых после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до установки гидрантов, вместо которых на время испытания устанавливаются заглушки, должно быть равно расчетному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,3, т.е. 0,364 МПа.

Порядок проведения испытаний выполняется в соответствии разделу 10 СН РК 4.01-05-2010.

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

8.2 Системы канализации

Общие указания к данному подразделу приведены выше, в подразделе 8.1.

8.2.1 Системы канализации

При эксплуатации газотурбинной электростанции будут образовываться:

- бытовые сточные воды главного корпуса и КПП общим расходом 3,43 м³/сут, 1,4 м³/ч; 0,80 л/с;
- дренажные сточные воды главного корпуса с периодическим режимом образования максимальным объемом 5,0 м³, расходом 1,8 л/с;
- поверхностный сток в количестве 121,9 м³/сут со среднегодовым объемом 1070 м³.

Другие виды сточных вод на площадке газотурбинной электростанции не образуются.

Для сбора сточных вод и их транспортировки в существующую канализационную сеть села Заречный в соответствии п. 2.3 ТУ №286 от 16.11.2023, выданных ГКП «Шенгелді Су» с/о Заречный, на площадке предусмотрена система бытовой канализации. Транспортировка бытовых сточных вод до точки подключения предусмотрена самотечным канализационным коллектором $\varnothing 160 \times 9,5$ мм. Подключение к существующему коллектору с/о Заречный выполнено в существующем колодце, согласно ТУ.

В связи с невозможностью подключения внутренней сети бытовой канализации главного корпуса к проектируемой самотечной сети бытовой канализации площадки, предусмотрена установка канализационного погружного насоса в заглубленном колодце, куда отводятся бытовые сточные воды от санузла главного корпуса, а также дренаж периодическим режимом образования. Сточные воды насосом перекачиваются во внутримплощадочный самотечный коллектор, куда также поступают стоки из КПП. Затем сточные воды общим потоком самотечным режимом поступают в существующий канализационный коллектор $\varnothing 150$ мм села Заречный.

К установке в колодце принят канализационный насос в комплектном исполнении марки AP.65.65.12.A3 или аналог (1-рабочий, 1-резервный на складе) расходом 6 м³/час, напором 7 м, мощностью 1,6 кВт, напряжением 380 В с аппаратом коммутации LC 108 со встроенными поплавковыми выключателями, защитой электродвигателя и системой сигнализации. Категория электроснабжения канализационного насоса – III. Откачка сточных вод в колодце осуществляется автоматически, по уровню стоков, а также кнопкой по месту установки аппарата.

Разрыв сплошности потока осуществляется в колодце перед подключением во внутримплощадочный самотечный канализационный коллектор $\varnothing 160 \times 9,5$ мм. На

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

самотечном коллекторе, перед колодцем с насосом, в отдельном колодце предусмотрена установка задвижки с колонкой управления с выведенным штоком под крышку люка. Нормальное положение задвижки – «Постоянно открыто».

Прокладка самотечного коллектора принята из полиэтиленовых безнапорных канализационных труб $\varnothing 160 \times 4,7$ мм и выпусков $\varnothing 110 \times 3,2$ мм по ГОСТ 32413-2013, протяженностью соответственно 170 м и 27 м. Прокладка участка напорного коллектора бытовой канализации предусмотрена из напорных полиэтиленовых труб $\varnothing 63 \times 3,8$ мм по ГОСТ 18599-2021.

В связи с высоким уровнем грунтовых вод и потенциально подтопляемой площадки, укладка безнапорных канализационных труб в траншее выполняется под защитой строительного водопонижения с устройством песчаной подушки толщиной 100 мм по всей ширине траншеи по утрамбованному, на глубину 0,3 м основанию до плотности сухого грунта не менее 1,65 тн./м³ на нижней границе уплотненного слоя, согласно требованию п. 11.16 СНиП РК 4.01-02-2009. Укладка напорного канализационного трубопровода осуществляется на выровненное и уплотненное основание (п. 11.16 СНиП РК 4.01-02-2009) с устройством подушки толщиной 100 мм из песка согласно п. 9.10.4 СН РК 4.01-05-2002. .

При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Подбивка грунтом трубопровода производится ручным не механизированным инструментом. Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом, согласно п. 9.10.4 СН РК 4.01-05-2002.

Концентрации загрязнений в бытовых сточных водах с площадки газотурбинной электростанции не превышают ПДК, разрешенных к приему на очистные сооружения биологической очистки.

Прокладка проектируемого самотечного коллектора бытовой канализации предусмотрена из полиэтиленовых безнапорных канализационных труб условным диаметром 150 мм.

Отвод дренажных вод, периодическим режимом образования – при аварии на внутренних водопроводных коммуникациях в главном корпусе, осуществляется в проектируемую внутриплощадочную сеть бытовой канализации. Максимальный объем воды при опорожнении аварийного участка – 5,0 м³, который отводится в наружную бытовую канализацию через прямки, расположенные внутри главного корпуса.

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

Качественный состав, отводимых дренажей, соответствует качеству сетевой воды, химочищенной воды.

Территория расположения газотурбинной электростанции характеризуется отсутствием существующих сетей дождевой канализации. Площадка газотурбинной электростанции предусмотрена с глухим ограждением территории и характеризуется высокой степенью благоустройства. Внутриплощадочные дороги – не оборудованы.

Организация системы дождевой канализации не предусматривается.

Проектом не предусмотрен сброс поверхностного стока с территории площадки газотурбинной электростанции в водный объект.

Отвод поверхностных незагрязненных дождевых и талых вод предусматривается по спланированной площадке объекта, автомобильным проездам (лоткового типа) с устройством бортового камня в сторону существующей дороги

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

9 АВТОМАТИЗАЦИЯ

9.1 Общие указания

Рабочий проект «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя 19) путем строительства газотурбинной электростанции расположенной по адресу: Алматинская обл., г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя, 19А» разработан на основании технического задания на проектирование, задания от смежных отделов, нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан:

- СП РК 4.02-103-2012 «Системы автоматизации»;
- ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»;
- ГОСТ 21.613-2014 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования»;
- ГОСТ 21.408-2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов»;
- ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
- ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан».

Рабочая документация разработана в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначена для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивает безопасную эксплуатацию системы контроля и управления при соблюдении предусмотренных в проекте мероприятий.

9.2 Общие решения по автоматизации

Объектом автоматизации является оборудование газотурбинной электростанции. В проектируемом машинном зале предусматривается установка двух ГТУ Solar T-60 со вспомогательным оборудованием. В этом же помещении устанавливаются два водогрейных котла утилизатора, подпиточные насосы. За пределами машинного зала устанавливаются две дожимные компрессорные станции контейнерного типа (ДКС). Организационная структура управления станции

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

обеспечивает круглосуточное оперативное управление оборудованием оператором-диспетчером.

В структуре системы автоматизации по вертикали могут быть выделены следующие функциональные уровни:

- верхний уровень — автоматизированные рабочие места (АРМ) в диспетчерской;
- средний уровень — автономные системы автоматизированного управления (САУ), поставляемые комплектно с технологическими узлами или агрегатами;
- нижний уровень — щиты управления собственных нужд, щиты питания насосов, управление котлами утилизаторами;
- полевое оборудование — датчики параметров, исполнительные устройства.

Для контроля работы оборудования предусмотрены автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора-диспетчера газотурбинной электростанции на базе персональных компьютеров:

- АРМ дожимных компрессорных станций;
- АРМ котлов утилизаторов;
- АРМ газотурбинных установок – 2 шт.

АРМ представляет информацию на экране монитора о состоянии оборудования, отдельных его узлов и конкретных параметров в удобной для восприятия форме, позволяет осуществлять автоматизированное управление, ведет объективный контроль работы оборудования, а также действий оператора и обслуживающего персонала.

В комплект поставки ГТУ, котлов и ДКС входят автономные системы автоматизированного управления (САУ) и программируемые контроллеры, которые располагаются на площадке обслуживания агрегатов. Средства автоматизации, которые расположены в пределах контейнеров ДКС, ГТУ, котлов установлены и подключены поставщиками оборудования.

Проектом предусматривается контроль параметров вспомогательного оборудования:

- температура и расход в трубопроводах природного газа к ГТУ;
- температура и давление в трубопроводах сетевой воды до и после котлов;
- давление до и после грязевика.
- узел учета тепловой энергии в составе: тепловычислитель, датчики температуры, давления и расхода в прямом и обратном трубопроводах сетевой воды, датчик расхода воды в трубопроводе подпитки теплосети;

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

- система контроля загазованности, а именно мониторинг воздуха на наличие угарного газа и метана, сигнализация о выходе содержания определяемых газов в помещении машинного зала за допустимые пределы.

- химконтроль подпиточной воды теплосети.

Проектом предусмотрено управление электроприводами кранов шаровых на трубопроводах газа к ГТУ №1 и ГТУ №2 и воздушными клапанами (раздел ОВ) с щита управления клапанами (ЩУК).

Предусмотрено управление электроприводом задвижки, расположенной на обводной линии узла учета воды, по месту с ящика управления и открытие задвижки кнопками у пожарных кранов.

Все датчики размещаются непосредственно на технологическом оборудовании и трубопроводах.

Для монтажа и обслуживания средств измерения и сигнализации проектом предусматривается свободный доступ к приборам, к их запорным и настроечным устройствам (кранам, вентилям и т.д.). При установке приборов, средств автоматизации и управления в труднодоступных местах, для эксплуатационного обслуживания предусматриваются площадки обслуживания, лестницы и т.д.

Щиты контроля и управления вспомогательного оборудования устанавливаются в помещении щитовой.

Питание оборудования, шкафов и щитов управления учтено в электротехнической части проекта.

9.3 Автоматизация систем отопления и вентиляции

Для обслуживания помещений газотурбинной электростанции установлены приточные и вытяжные вентиляционные системы. Вентсистемы поставляются с полным комплектом автоматики, выполненным на базе микропроцессорной техники. Управление системами выполняется со шкафов управления (ШСАУ), которые разрабатываются поставщиком оборудования в соответствии с опросными листами, приведенными в технологической части рабочей документации. ШСАУ устанавливаются в помещении щитовой.

Шкафы предназначены для автоматического управления системами вентиляции в заданном режиме: производят прием и обработку сигналов, поступающих от контрольных датчиков и выдачу команд исполнительным механизмам.

Система автоматического управления предусматривает следующее:

- выбор режима работы «Зима-Лето» вручную с панели ШСАУ;
- отключение в режиме «Лето» защиты от замораживания;

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

-защиту от замораживания в режиме «Зима»: при низкой температуре обратной воды калорифера и при низкой температуре приточного воздуха;

- контроль температуры приточного воздуха;

- контроль температуры воздуха за калорифером с помощью термостата, чувствительный элемент, которого устанавливается в воздушном канале за воздухонагревателем;

- контроль запыленности воздушного фильтра, который осуществляется с помощью дифференциального датчика-реле давления;

- контроль остановки или неисправности вентилятора, который производится дифференциальным датчиком реле давления;

- управление включением-отключением вентилятора, открытием-закрытием воздушных заслонок.

Система автоматики приточных установок конструктивно изготавливается в виде шкафа, совмещающего автоматику и силовую часть.

Питание шкафов 380 В, 50 Гц.

При пожаре все системы автоматически отключаются, противопожарные клапаны закрываются.

Системы отопления и теплоснабжения проектируемого здания присоединяются к тепловым сетям через узел ввода, который расположен в помещении машинного зала на отметке 0.000, между осями 1-1/1 и Г-Д. Для учета количества тепла систем ОВ установлен теплосчетчик. Вычисление и учет количества теплоносителя выполняется в соответствии с требованиями методических и нормативных материалов. Теплосчетчик представляет собой многофункциональный многоканальный прибор модульного исполнения и состоит из измерительных преобразователей расхода, давления, термопреобразователей и вычислительного устройства, соединенных между собой линиями связи.

В узле управления предусмотрен регулятор перепада давления прямого действия для поддержания постоянства перепада в системах отопления и вентиляции.

9.4 Техника безопасности

Мероприятия по технике безопасности в проекте выполнены в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок Республики Казахстан» (ПУЭ РК).

Эти мероприятия включают в себя:

- обоснованный выбор приборов, аппаратуры, кабельной продукции;

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

- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки шкафов;

- наличие зануления (заземления).

Технические средства выбраны с учетом среды эксплуатации. Обеспечен свободный доступ к ним. Все внешние элементы технических средств измерения, сигнализации и автоматического регулирования, находящиеся под напряжением, заземляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.10-96 и ПУЭ РК.

Подключение измерительных цепей унифицированных аналоговых сигналов 4-20 мА от первичных преобразователей средств измерения выполняются индивидуальными экранированными контрольными кабелями. Подключение сигнальных цепей дискретных сигналов выполняется обычными контрольными кабелями.

При групповом подключении контрольных кабелей от исполнительных механизмов используются промежуточные соединительные коробки исполнением не ниже IP65.

Прокладка кабеля предусматривается по проектируемым лоткам, предусмотрены мероприятия, предотвращающие их механическое повреждение.

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

10 АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Основанием для разработки раздела по защите автоматическими установками порошкового пожаротушения на объекте «Модернизация технологического процесса выработки тепловой энергии существующей котельной (Весенняя,19) путем строительства газотурбинной электростанции, расположенной по адресу: Алматинская обл. г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя,19А.» являются документы:

- задание на проектирование;
- технологические задания;
- архитектурно-строительные чертежи;
- расчетов количества огнетушащего вещества.

Проект разработан в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СН РК 2.02-02-2023 Строительные нормы РК «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
- СП РК 2.02-102-2022 Свод правил РК «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
- СП РК 2.02-101-2022 Свод правил РК «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП РК 4.04-110-2013 Свод правил РК «Электростанции тепловые»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года №439 (с изменениями по состоянию на 15.06.2020).

Защитой автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) на площадке газотурбинной электростанции подлежат: главный корпус, согласно Приложению Ф, Таблице Ф1, п 9.2, п 10.2 СП РК 2.02-102-2022, а также здание склада тарного хранения масла в соответствии п 5.4.4, п 4.7 СП РК 2.02-102-2022.

В главном корпусе оборудованию АУПТ подлежат помещения машзала и щитовой, а также АУПТ предусмотрена в здании склада тарного хранения масла.

Запроектированные, АУПТ предусмотрены на базе импульсных модулей порошкового пожаротушения потолочного крепления МПП(Н) «Тунгус». Количество модулей для каждого помещения определены расчетом по методике, приведенной в Приложении К2.1 СП РК 2.02-102-2022, с учетом класса пожара, площади защищаемого помещения, ограниченной строительными конструкциями, технической характеристики модулей типа МПП(Н), принимаемой по паспортным данным на модуль.

Огнетушащее вещество – порошок ИСТО-1. Время тушения – 1 с.

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

В состав автоматической установки порошкового пожаротушения (АУППТ) входят:

- модули импульсные порошкового пожаротушения МПП(Н) «Тунгус» с потолочным креплением;

- штатных приборов системы пожарной сигнализации, управления, автоматическим пожаротушением и оповещения о пожаре.

Инициирование запуска АУППТ осуществляется путем подачи сигнала пожарных извещателей через приемно-пусковой прибор и блок приемно-контрольный на контакты электровоспламенителя ИХГ модулей порошкового пожаротушения. При приведении в действие электровоспламенителя ИХГ, образующийся газ поступает в корпус МПП через аэратор и вслушивает огнетушащий порошок с созданием избыточного давления в корпусе модуля. По достижении рабочего давления, происходит вскрытие мембраны, и газопорошковая струя, под давлением, через насадок, поступает в очаг пожара.

Режим работы, запроектированных АУППТ - автоматический, дистанционный.

Автоматический пуск АУППТ осуществляется при подаче электрического импульса на обмотку электромагнита прибора приемно-контрольного после поступления сигнала от пожарных извещателей (п. 4.2.42 СН РК 2.02-02-2023). Сигнал от пожарных извещателей выведен на щит с постоянным присутствием персонала в КПП.

Дистанционный пуск осуществляется кнопкой с подачей электрического сигнала на ППКП, на ПКУ и далее на модули. Устройство дистанционного пуска АУППТ располагается в помещении КПП с постоянным присутствием персонала (п. 4.2.21 СН РК 2.02-02-2023). Кнопка дистанционного пуска защищена от несанкционированного приведения в действие АУППТ.

Установки систем пожаротушения, согласно требованию, п. 4.12 СП РК 2.02-102-2022, п. 4.2.11 СН РК 2.02-02-2023, обеспечивают формирование команд на:

- отключение всех вентиляционных клапанов в защищаемых помещениях;

- задержку выпуска огнетушащего вещества в защищаемое помещение на время **30с** после подачи предупредительных сигналов об эвакуации, отключения всех вентиляционных клапанов в защищаемых помещениях;

- отключение автоматического пуска установки при открывании дверей в защищаемое помещение с индикацией отключенного состояния (п. 4.2.79 СН РК 2.02-02-2023).

Модули порошкового пожаротушения обеспечиваются 100%-м запасом, готовых к применению для замены после срабатывания или при их неисправности согласно требованию п 10.1.6, п 10.1.7 СН РК 2.02-02-2023. Запас модулей должен храниться

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

на складе предприятия или организации, осуществляющей сервисное обслуживание установки.

Повторные возгорания ликвидируются первичными средствами пожаротушения (огнетушителями), которыми должны быть оснащены помещения в соответствии с Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий в РК, (приказ 123 от 20 февраля 2015 г.).

После тушения пожара, удаление продуктов горения и порошка из защищаемых помещений машзала, щитовой системой общеобменной вентиляции. Удаление порошка предусматривается промышленным пылесосом с последующей мокрой уборкой поверхностей емкостей и пола. В складе тарного хранения масла удаление продуктов горения предусмотрено проветриванием.

Расчеты модульных АУППТ для защищаемых помещений машзала и щитовой в главном корпусе, помещения склада тарного хранения масла приведены ниже.

Расчет модульной установки порошкового пожаротушения

(СП РК 2.02-102-2022 Приложение К2.1).

Объект: Здание вспомогательного назначения ГТУ

Тушение по всей площади

Количество модулей, необходимое для пожаротушения по площади, защищаемого помещения, определяется по формуле:

$$N = \frac{A_y}{A_H} k_1 k_2 k_3 k_4 = \frac{56}{18} \times 1 \times 1,17 \times 0,8 \times 1,2 = 3,49$$

Где:

N – количество модулей, необходимое для защиты площади помещения склада масла;

A_y – площадь защищаемого помещения, ограниченная строительными конструкциями по чертежам марки АР - **56** м²;

A_H – площадь, защищаемая одним модулем типа МПП(Н)-4(п)-И-ГЭ-У2. По данным паспорта на модуль, при размещении модулей потолочного крепления на высоте 3м, защищаемая площадь одним модулем для пожара класса «В» составит **18** м²;

k_1 – коэффициент неравномерности распыления порошка. По данным паспорта на модуль, согласно п.16 - $k_1 = 1,0$;

k_2 – коэффициент запаса, учитывающий затененность, возможного очага загорания, зависящий от отношения площади, затененной оборудованием (A_3), к

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

защищаемой площади и определяется, как $k_2 = 1 + 1,33 \frac{A_3}{A_y} = 1 + 1,33 \frac{7,35}{56} = 1,17$, согласно

Приложению, К1.1 СП РК 2.02-102-2022;

Защищаемая площадь – 56 м²;

Площадь, затененная оборудованием – $5 \times 1,4 \times 0,7 + 2,29 \times 1,07 = 7,35$ м²;

k_3 – коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне. Определяется по таблице К.1 СП РК 2.02-102-2022, $k_3 = 0,8$;

k_4 – коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения, принимаемый равным 1,2, согласно Приложению, К2.1 СП РК 2.02-102-2022.

К установке принято **четыре** модуля типа **МПП(Н)-4(п)-И-ГЭ-У2**.

Расчет модульной установки порошкового пожаротушения

(СП РК 2.02-102-2022 Приложение К2.1).

Объект: Главный корпус. Машзал

Тушение по всей площади

Количество модулей, необходимое для пожаротушения по площади, защищаемого помещения машзала, определяется по формуле:

$$N = \frac{A_y}{A_H} k_1 k_2 k_3 k_4 = \frac{673}{31,2} \times 1 \times 1,389 \times 0,8 \times 1,2 = 28,78 = 29 \text{ шт.}$$

Где:

N – количество модулей, необходимое для защиты площади помещения машзала;

A_y – площадь защищаемого помещения, ограниченная строительными конструкциями, что составляет $24,3 \times 30,3 - 12,455 \times 5,055 = 736,29 - 63,29 = 673$ м²;

A_H – площадь, защищаемая одним модулем типа МПП(Н)-10(ст)-И-ГЭ-У2. По данным паспорта на модуль, при размещении модулей потолочного крепления на высоте 8м, защищаемая площадь одним модулем для пожара класса «В» составит **31,2** м², которая определена по формуле: $A_H = 36 - 2,4(H - 6) = 36 - 2,4(8 - 6) = 31,2$ м².

k_1 – коэффициент неравномерности распыления порошка. По данным паспорта на модуль, согласно п.14 - $k_1 = 1,0$;

k_2 – коэффициент запаса, учитывающий затененность, возможного очага загорания, зависящий от отношения площади, затененной оборудованием (A_3), к

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

защищаемой площади и определяется, как $k_2 = 1 + 1,33 \frac{A_3}{A_y} = 1 + 1,33 \frac{197,014}{673,33} = 1,389$,

согласно Приложению, К1.1 СП РК 2.02-102-2022 , при $\frac{A_y}{A_H} = 0,29$, что более 0,15,

следовательно требуется установка дополнительных модулей в зонах затенения.

Площадь, затененная оборудованием – **197,014 м²**;

k_3 – коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне. Определяется по таблице К.1 СП РК 2.02-102-2022, $k_3 = 0,8$;

k_4 – коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения, принимаемый равным 1,2, согласно Приложению, К2.1 СП РК 2.02-102-2022.

К установке приняты **29** модулей типа **МПП(Н)-10(ст)-И-ГЭ-У2** с потолочным креплением. На наиболее затемненных участках предусмотрена дополнительная установка **семи** модулей **МПП(Н)-10(ст)-И-ГЭ-У2**. Всего принято к установке 36 модулей **МПП(Н)-10(ст)-И-ГЭ-У2** с потолочным креплением. С учетом 100% запаса общее количество модулей – **72** комплекта.

Расчет модульной установки порошкового пожаротушения

(СП РК 2.02-102-2022 Приложение К2.1).

Объект: Главный корпус. Щитовая

Тушение по всей площади

Количество модулей, необходимое для пожаротушения по площади, защищаемого помещения, определяется по формуле:

$$N = \frac{A_y}{A_H} k_1 k_2 k_3 k_4 = \frac{32,9}{12} \times 1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,2 = 3,95 = 4 \text{ шт.}$$

Где:

N – количество модулей, необходимое для защиты площади помещения щитовой;

A_y – площадь защищаемого помещения, ограниченная строительными конструкциями, что составляет $5,695 \times 5,78 = 32,9$ м²;

A_H – площадь, защищаемая одним модулем типа МПП(Н)-4(п)-И-ГЭ-У2. По данным паспорта на модуль, при размещении модулей потолочного крепления на высоте 6м, защищаемая площадь одним модулем для пожара класса «Е» составит **12** м².

k_1 – коэффициент неравномерности распыления порошка. По данным паспорта на модуль, согласно п.14 - $k_1 = 1,0$;

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

k_2 – коэффициент запаса, учитывающий затененность, возможного очага загорания, зависящий от отношения площади, затененной оборудованием (A_3), к защищаемой площади и определяется, как $k_2 = 1 + 1,33 \frac{A_3}{A_y} = 1 + 1,33 \times 0,15 = 1,2$, согласно Приложению, К1.1 СП РК 2.02-102-2022, т.к. в щитовой кабели прокладываются в каналах, затенение оборудованием отсутствует принимаем $\frac{A_y}{A_H} = 0,15$.

k_3 – коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне. Определяется по таблице К.1 СП РК 2.02-102-2022, $k_3 = 1,0$;

k_4 – коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения, принимаемый равным **1,2**, согласно Приложению, К2.1 СП РК 2.02-102-2022.

К установке приняты **4** модуля типа **МПП(Н)-4(п)-И-ГЭ-У2** с потолочным креплением.

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

11 СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ О ПОЖАРЕ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ПЕРСОНАЛА

11.1 Система автоматической пожарной сигнализации

В соответствии с требованиями СН РК 2.02-02-2023 проектом предусматривается система автоматической пожарной сигнализацией (далее АПС) и автоматическая система оповещения о пожаре и управления эвакуацией персонала (АСОУЭ), в зданиях главного корпуса, КПП и склада тарного хранения масла.

Автоматическая установка пожарной сигнализации и оповещения о пожаре организована на базе приборов производства «Болид», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, устройствами оповещения людей о пожаре.

Система пожарной сигнализации обеспечивает:

- формирование сигналов "Пожар" на ранней стадии развития пожара;
- формирование сигналов на запуск СОУЭ;
- формирование сигналов управления в смежные системы (СКУД, отопление и вентиляция и т.д.);
- автоматический и ручной запуск системы порошкового пожаротушения в зданиях главного корпуса и склада тарного хранения масла.
- контроль состояния и неисправности извещателей пожарных и приборов, наличия напряжения в источнике питания.

Выбор типов пожарных извещателей определен в соответствие с положениями СН РК 2.02-02-2023.

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

- пульт контроля и управления «С2000М»;
- блок контроля и индикации «С2000-БКИ»;
- блоки контроля и индикации системы автоматического пожаротушения «С2000-ПТ»;
- приемно-контрольные охранно-пожарные приборы на 10 шлейфов «Сигнал-10»;
- прибор управления автоматическим пожаротушением С2000-АСПТ;
- источники вторичного электропитания «РИП-12»;
- извещатели пожарные дымовые;
- извещатели пожарные пламени;
- извещатели пожарные ручные;
- кнопки запуска пожаротушения и отключения автоматики.

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

Количество пожарных извещателей в каждом конкретном помещении определено в зависимости от технических характеристик извещателя, размеров помещения, высоты перекрытий и архитектурных особенностей помещения, с учётом требований СН РК 2.02-02-2023. Точное расположение и способ монтажа извещателей определяется в ходе монтажа с учётом требований СН РК 2.02-02-2023 и технической документации завода изготовителя.

Формирование команды управления оповещением выполняется по сигналу «Пожар», при срабатывании одного пожарного извещателя или одного ручного.

Формирование команд управления автоматическим пожаротушением выполняется по сигналу «Пожар», при срабатывании двух пожарных извещателей или одного ручного.

Дымовые пожарные извещатели устанавливаются согласно раздела 13.3 СН РК 2.02-02-2023

- до вентиляционного отверстия должно быть не менее 1 м;
- до стен и окружающих предметов было не менее 0,5 м;
- для защищаемого помещений высотой до 3,5 м расстояние от извещателей до стен не более 4,5 м, между извещателями не более 9 м.

Ручные пожарные извещатели, кнопки запуска пожаротушения и кнопки отключения автоматики устанавливаются на высоте 1,5 м от уровня пола у выхода.

Для обнаружения возгорания в помещениях применены пожарные адресно-аналоговые извещатели, которые включаются в шлейф сигнализации (ШС). Шлейфу присваивается программируемый тип 2: «пожарный» (с распознаванием сработки одного извещателей в ШС). В помещениях, где предусмотрено автоматическое порошковое пожаротушение (машинный зал и щитовая главного корпуса, склад тарного хранения масла) шлейфу присваивается программируемый тип 1: «пожарный» (с распознаванием сработки двух извещателей в ШС).

На путях эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели, которые включаются в ШС.

Контроль и управление системой АПС и системой автоматического пожаротушения осуществляется с помощью пульта контроля и управления С2000М, и блока управления пожаротушением С2000-ПТ которые устанавливаются в здании КПП, а также с помощью пульта блока контроля и индикации С2000-БКИ, и блока управления пожаротушением С2000-ПТ, которые устанавливаются в помещении операторской главного корпуса.

11.2 Автоматическая система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (АСОУЭ)

Система предназначена для оповещения людей о пожаре с использованием звуковых оповещателей и световых оповещателей с надписью «Выход», «Порошок уходи!», «Порошок не входить!» и «Автоматика отключена!».

Световые оповещатели «Выход», «Порошок уходи!», устанавливаются над эвакуационными выходами ведущим непосредственно наружу, на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, и не менее 150 мм до потолка. Световые оповещатели «Порошок не

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

входить!» и «Автоматика отключена!» устанавливается снаружи помещений над входными дверями.

Световые оповещатели работают постоянно. В случае отключения от электроэнергии, предусмотрено резервное питание. Время работы в автономном режиме - не менее 4 ч.

Звуковые оповещатели устанавливаются на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, и не менее 150 мм до потолка.

Звуковые оповещатели подключены к ППК с контролем цепей подключения нагрузки на обрыв и короткое замыкание.

11.3 Прокладка кабеля и размещение оборудования

Шлейфы АПС выполнить кабелем Кабель КПСЭнг(А)-FRLS 2x2x1,0.

Линии оповещения выполнить кабелем КПСЭнг(А)-FRLS 4x0,.

Минимальный радиус изгиба кабеля при монтаже и эксплуатации не менее D_n указанного в характеристиках на кабеля.

В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции предусмотреть герметизацию мест прохождения негорючими материалами (НГ).

При параллельной открытой прокладке расстояние между кабелями сигнализации и силовыми кабелями должно быть не менее 0,5 м. При необходимости прокладки на расстоянии менее 0,5 м от силовых кабелей они должны иметь защиту от наводок. Для защиты от наводок следует применять экранированные или неэкранированные провода и кабели, прокладываемые в металлических трубах, коробах и т.д. При этом экранирующие элементы должны быть заземлены.

11.4 Электропитание и заземление оборудования

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к I категории согласно Правилам устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК).

Источники вторичного электропитания РИП-12 рассчитаны на обеспечение питанием блоков и модулей АПС в дежурном режиме в течение 24 ч и в режиме «Тревога» не менее 1 ч.

Автоматическое переключение электроснабжения с рабочих вводов на резервное питание, от аккумуляторных батарей при исчезновении напряжения на рабочих вводах осуществляется автоматически резервированным источником питания.

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

12 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

12.1 Общие положения

Проектом предусматривается система контроля и управления доступом (СКУД) помещений проектируемой газотурбинной электростанции расположенной по адресу: Алматинская обл., г. Конаев, Заречный с/о, село Заречное, ул. Весенняя, 19А.

Проект разработан на основании технического задания и постановления правительства от 6 мая 2021г №305 Об утверждении требований к организации антитеррористической защиты объектов, уязвимых в террористическом отношении.

Система контроля доступа выполняет функцию ограничения доступа в помещения зданий с разграничением полномочий (учитывая время суток и дни недели, т.е. запрет на вход разных лиц в разное время). При этом обеспечивается легкая смена полномочий и фиксация в памяти всех событий в привязке к текущей дате и времени суток.

Система контроля и управления доступом обеспечивает:

- реализацию установленного порядка доступа персонала;
- протоколирование посещений помещений, с учетом временного интервала;
- учет рабочего времени;
- возможность выработки и реализации специальных сценариев: блокировок дверей при срабатывании охранных элементов, разблокировка (открытие) определенных дверей для эвакуации при пожаре и т.д.;
- ручное открывание/закрывание дверей сотрудником (оператором);
- осуществление постоянного мониторинга состояния всех элементов системы;
- программирование Proxu cards с разными уровнями доступа.

На путях эвакуации людей при пожаре в проекте предусмотрены устройство разблокировки дверей в соответствии с ГОСТ 31471-2020.

Системой контроля доступа оснащаются здания главного корпуса, КПП, тарного хранения масла.

Система контроля доступа строится на базе оборудования интегрированной системы "Орион Про" фирма НВП "Болид". Система включает в себя следующие составные части:

- центральное оборудование;
- линейное оборудование;
- кабельную распределительную сеть.

Система построена на модульном принципе, что позволит расширять систему без замены установленного оборудования.

Центральное оборудование мониторинга и управления системы СКУД располагается в КПП в помещении охраны и включает в себя:

- прибор приемно-контрольный охранно-пожарный Сигнал-10;
- преобразователь/повторитель интерфейса С2000-ПИ;
- источник питания резервированный РИП-12;

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

- пульт контроля и управления С2000М.

Места расположения точек доступа включают в себя:

- контроллер доступа С2000-2;
- источник питания резервированный РИП-12.

Линейное оборудование Линейное оборудование системы включает в себя:

- бесконтактные считыватели С2000-Ргоху;
- кнопки запроса на выход Button -01;
- извещатели охранные точечные магнитоконтактные ИО 102-14;
- устройство разблокировки дверей ST-ER115;
- электромагнитные замки iLock-350М;
- доводчики дверные TS Compact EN 2/3/4.

12.2 Кабели и провода

Кабельная распределительная сеть предусматривается в соответствии с требованиями ПУЭ, СП РК 4.04-107-2013, СНиП РК 3.02-10-2010 и технической документации на приборы и оборудование системы.

Линии связи выполнены самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами. Диаметр медных жил проводов и кабелей выбран из расчета допустимого падения напряжения, но не менее 0,5 мм.

Кабельные линии системы выполняются кабелями марок:

- линия связи между бесконтактным считывателем и контроллером системы осуществляется кабелем FTP CAT.6-4x2x0,574;
- линия связи между кнопкой выхода, удерживающим устройством (замком) и контроллером системы осуществляется кабелем КПСнг(A)-FRLS 1x2x0,75;
- интерфейс RS485 выполняется кабелем FTP CAT.6-4x2x0,574;
- питающие линии (220В) учтены в разделе ЭОМ.

12.3 Алгоритм работы системы

Проход через места оборудования СКУД осуществляется следующим образом:

- лицо, имеющий постоянный пропуск (электронную персональную идентификационную карту доступа) проходит точку доступа, предоставляя карту доступа бесконтактному считывателю, при успешной идентификации точка доступа разблокируется, позволяя осуществить однократный проход в соответствующем направлении (о результате идентификации сигнализирует сам считыватель светозвуковым оповещением).

Проход работников через точки с контролем доступа осуществляется при поднесении бесконтактной карты к считывателю на расстояние 2-8см. В случае успешной идентификации карты доступа системой исполнительное устройство разблокируется, разрешая однократный проход.

Каждой карточке в базе данных СКУД присваиваются определенные права доступа и сведения обязательные для заполнения и не обязательные:

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

- список разрешенных точек входа;
- расписание разрешенного прохода;
- данные по сотруднику (ФИО, должность и т.д.);
- фотография сотрудника;
- табельный номер;
- дополнительные параметры (при необходимости).

Каждая точка прохода, контролируемая системой, может быть открыта для прохода различными способами:

- автоматический (по предъявлению бесконтактной карты считывателю) пропуск постоянных сотрудников, идущих без нарушений временного режима и зоны доступа;
- прямая команда дежурного с рабочего места, применяемая в случае необходимости свободного доступа или доступа по временным и разовым пропускам;
- централизованное отключение с рабочего места поста охраны запирающих устройств на всех точках прохода, применяемое в экстренных ситуациях, связанных с природными катаклизмами, пожаром и т.п.

12.4 Электропитание и заземление

В соответствии с ПУЭ в части надежности электроснабжения оборудования СКУД отнесено к потребителям первой категории, поэтому электропитание должно быть выполнено с соблюдением этого требования. Для обеспечения электропитанием системы СКУД используются блоки резервного питания РИП-12 аккумулятором 12В, 7А/ч.

Расчет времени работы системы от РИП представлен в приложении 1.

Для работы блоков резервного питания требуется подключение его к сети переменного тока напряжением 220В/50Гц (учтено в разделе ЭОМ).

В целях предупреждения поражения током, обслуживающего персонала, корпуса блоков резервного питания должны быть надежно заземлены путем подключения их к шине контура заземления здания.

Защитное заземление (зануление) электрооборудования системы выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, СП РК 4.04-107-2013, СТ РК 1ЕС 60364-5-54-2012 и технической документацией завода - изготовителя. Сопротивление заземляющего устройства, используемого для заземления электрооборудования, должно быть не более 4 Ом.

В цепи заземляющих и нулевых проводников не должно быть разъединяющих приспособлений от предохранителей. Присоединение заземляющих и нулевых проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением, в соответствии с ПУЭ.

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

13 СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ (СВН)

13.1 Основные положения

Система видеонаблюдения предназначена для получения и хранения визуальной информации об обстановке в здании корпуса ПГУ.

Для контроля обстановки предусматривается установка видеокамер снаружи и внутри здания. Предусматривается установка IP-видеокамер:

- уличных цилиндрических видеокамер 4Мп;
- внутренних купольных видеокамер 4Мп.

Видеокамеры, подключаются к серверному оборудованию СВН, установленному в телекоммуникационном шкафу в помещении щитовой. Подключение видеокамер выполняется с помощью кабелей типа «витая пара» с использованием модулей защиты от импульсных перенапряжений. Питание видеокамер осуществляется по интерфейсу PoE.

Сервер видеонаблюдения, расположен в помещении щитовой корпуса ПГУ в телекоммуникационном шкафу. Вывод изображения с видеокамер, предусматривается на АРМ в здание КПП и на АРМ диспетчера.

СВН решает следующие базовые задачи видеонаблюдения на объекте:

- получение видеоизображения с мест установки телекамер;
- отображение, получаемого с телекамер, видеоизображения в режиме реального времени на АРМ оператора;
- запись видеопотоков;
- хранение записанных видеоданных с необходимой глубиной архива и с возможностью быстрого поиска по заданному интервалу времени всех видеоданных, связанных с зафиксированным событием.

Характеристики видеокамер в зависимости от настройки объектива:

- углы обзора Г: 104°-27°, В: 55°-15°, Д: 124°-31°
- обнаружение объекта 64 - 220 м - наблюдение за объектом 25 - 88 м - распознавание объекта 12 - 44 м - идентификация объекта 6 - 22 м

Применяемые видеокамеры оснащены встроенными средствами анализа видеоизображений и обеспечивают:

- переключение в режим повышенной чувствительности во время слабой освещенности;
- автоматический баланс белого;
- автоматическую компенсацию задней засветки и других оптических помех;
- первичную обработку изображения на встроенном микропроцессоре и сжатие с помощью алгоритма H.265 для снижения нагрузки на сеть передачи информации и видеосервер;

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

– анализ обстановки в зоне наблюдения, в т.ч. выявление движения, появление новых и исчезновение существующих предметов, вход в зону, выход из зоны.

Программное обеспечение СВН обеспечивает:

- конфигурирование, установку режимов и параметров работы средств видеонаблюдения;
- программную поддержку аппаратной декомпрессии кодека H.265 средствами встроенного аппаратного видеопроцессора;
- регулировку порога срабатывания по размерам движущихся объектов;
- настройку нескольких зон контроля для каждой телекамеры;
- присвоение текстового признака каждой телекамере (надпись включает номер и название телекамеры, текущее время и дату);
- индивидуальную настройку параметров изображения, качества сжатого изображения, скорости записи для каждой телекамеры;
- запись видеоинформации на внешние носители из внутреннего видеоархива в целях создания видеоархива, предназначенного для организации длительного хранения видеоматериалов подсистемы;
- автоматическое изменение режимов записи по расписанию в зависимости от времени суток и даты;
- воспроизведение видеозаписи с использованием любого режима отображения записанной видеоинформации;
- вывод видеокадров из архива на печать;
- интеллектуальный поиск видеозаписи в архиве:
 - по признаку места и времени события, номеру телекамеры;
 - по факту срабатывания детектора движения (в определенной зоне, в выбранный временной интервал);
 - хранение видеоархива на жестком диске в формате, защищенном от несанкционированного изменения, с возможностью экспорта фрагментов в общепринятые форматы;
 - сохранение на съемных носителях резервных копий установок, задаваемых администратором подсистемы;
 - наличие модуля интеграции / взаимодействия комплекса с системами верхнего уровня, возможность трансляции в них живого видео любой телекамеры комплекса, а также видеоархива;
 - оповещение операторов о детектируемых событиях путем вывода тревоги на экран и/или звуковым оповещением.

13.2 Кабели и провода

Кабельная сеть предусматривается в соответствии с требованиями ПУЭ, СП РК 4.04-107-2013, СНиП РК 3.02-10-2010 и технической документации на приборы и оборудование системы.

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

Подключение видеокамер СВН выполняется кабелем типа «витая пара» категории 5е.

Прокладку кабелей по зданиям выполнить в трубах ПВХ по стенам и потолкам.

При прокладке кабелей параллельно силовым и осветительным кабелям расстояние между ними должно быть не менее 0,5 м. Пересечение силовых цепей и шлейфов пожарной сигнализации осуществлять под прямым углом. Места прокладки кабелей и проводов определяются в ходе монтажа с соблюдением требований нормативных документов.

13.3 Электропитание оборудования СВН

В соответствие с ПУЭ в части надежности электроснабжения оборудования СВН отнесено к потребителям первой категории, поэтому электропитание должно быть выполнено с соблюдением этого требования. Для обеспечения электропитанием системы СКУД используются источники бесперебойного питания.

Электропитания обеспечивается источниками питания (ИБП) с двойным преобразованием напряжения, которые выполняют следующие функции:

– автоматический переход на работу от батарей при исчезновении или снижении качества напряжения на вводе от шкафа гарантированного питания и автоматический возврат при восстановлении напряжения;

– отсутствие провалов напряжения на нагрузке при переключениях;

– заряд и симметрирование батарей, защиту их от глубокого разряда.

Для защиты оборудования СВН от статического электричества используются устройства грозозащиты. Электроснабжение оборудования системы видеонаблюдения осуществляется от источников резервного питания 3000ВА.

Для обеспечения бесперебойного электропитания АРМ в течение 1 часа при отключении основного электроснабжения применяется источник бесперебойного питания 500ВА.

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