ЭлектроДетальДизайн

ТОО «ЭлектроДетальДизайн»

Государственная лицензия

Проектная деятельность

Лицензия №18021010 от 11.06.2010 г.

Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ЖТБ-025-01-ПЗ

ТОМ 1

Общие материалы

Книга 1.2

Пояснительная записка

Астана 2026г.

ЭлектроДетальДизайн

ТОО «ЭлектроДетальДизайн»

Государственная лицензия

Проектная деятельность

Лицензия №18021010 от 11.06.2010 г.

Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ТОМ 1

Общие материалы

Книга 1.2

Пояснительная записка

Директор		Ж. Алиев
Главный инженер проекта		Сейтенов

Астана 2026г.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А4

Номер тома	Номер книги	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1		Общие материалы		
	Книга 1.1	ЖТБ-025-01-ПП	Паспорт проекта	
	Книга 1.2	ЖТБ-025-01-ПЗ	Пояснительная записка	
Том 2		Проект организации земельного участка		
	Книга 2	ЖТБ-025-02-ГП	Генеральный план	
Том 3		Внеплощадочные сети		
	Книга 3.1	ЖТБ-025-03-ГСН	Наружные сети газоснабжения	
	Книга 3.2	ЖТБ-025-03-НВ	Наружные сети водоснабжения	
	Книга 3.3	ЖТБ-025-03-ВЛ	Строительство ВЛ 35кВ	
	Книга 3.4	ЖТБ-025-03-КЖ1	Строительство ВЛ-35 кВ. Конструкции железобетонные	
	Книга 3.5	ЖТБ-025-03-ТХ		
Том 4		Внутриплощадочные сети		
	Книга 4.1	ЖТБ-025-04-ГСВ1	Газоснабжение площадки УПГ	
	Книга 4.2	ЖТБ-025-04-ГСВ2	Газоснабжение площадок ГПА	
	Книга 4.3	ЖТБ-025-04-НВК	Наружные сети водоснабжения и канализации	
	Книга 4.4	ЖТБ-025-04-МЗ1	Наружное заземление	
	Книга 4.5	ЖТБ-025-04-МЗ2	Наружное заземление площадки УПГ	
	Книга 4.6	ЖТБ-025-04-КЛ1	Кабельные сети 35кВ	
	Книга 4.7	ЖТБ-025-04-КЛ2	Кабельные сети	
	Книга 4.8	ЖТБ-025-04-КЛ3	Кабельные сети площадки УПГ	
	Книга 4.9	ЖТБ-025-04-ЭН1	Наружное освещение	
	Книга 4.10	ЖТБ-025-04-ЭН2	Наружное освещение площадки УПГ	
	Книга 4.11	ЖТБ-025-04-ВН	Видеонаблюдение	
	Книга 4.12	ЖТБ-025-04-ПС	Пожарная сигнализация	
	Книга 4.13	ЖТБ-025-04-АС	Ограждение	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГИП		Сейтенов			03.26
Н.контр.		Сейтенов			03.26

ЖТБ-025-09-СРП

Состав рабочего проекта

Стадия	Лист	Листов
РП		4

ТОО «Электро Деталь Дизайн»
г. Астана

Формат А4

Номер тома	Номер книги	Обозначение	Наименование	Примечание
	Книга 4.14	ЖТБ-025-04-КЖ1	Установка подготовки газа. Фундаменты под трубопровод сточных вод.	
	Книга 4.15	ЖТБ-025-04-КЖ2	Установка подготовки газа. Фундаменты под трубопроводы и оборудование УПГ.	
	Книга 4.16	ЖТБ-025-04-КЖ3	Установка подготовки газа. Фундаменты под газопровод. Конструкции	
	Книга 4.17	ЖТБ-025-04-КЖ4	Установка подготовки газа. Фундаменты под выхлопной трубопровод. Конструкции	
	Книга 4.18	ЖТБ-025-04-КЖ5	Фундаменты под газопровод площадок ГПА. Конструкции железобетонные	
	Книга 4.19	ЖТБ-025-04-КЖ6	Молниезащита зданий и сооружений. Конструкции железобетонные	
	Книга 4.20	ЖТБ-025-04-КМ1	Конструкции металлические. Опоры под газопроводы площадок ГПА	
	Книга 4.21	ЖТБ-025-04-ТХ		
Том 5		**Архитектурно-строительные решения**		
	Книга 5.1	ЖТБ-025-05-КЖ1	ГПА. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.2	ЖТБ-025-05-Ж2	Трансформатор 35/0.4 3600кВА. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.3	ЖТБ-025-05-КЖ3	Компрессор природного газа. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.4	ЖТБ-025-05-КЖ4	Вентилятор подачи природного газа. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.5	ЖТБ-025-05-КЖ5	Воздушный охладитель корневого вентилятор природного газа. Конструкции	
	Книга 5.6	ЖТБ-025-05-КЖ6	Сепаратор природного газа. Трехфазный сепаратор. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.7	ЖТБ-025-05-КЖ7	Осушитель. Теплообменник. Модуль рекуперации легких углеводородов.	
	Книга 5.8	ЖТБ-025-05-КЖ8	Дизель-генератор контейнерного типа. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.9	ЖТБ-025-05-КЖ9	Комплектный распределительный пункт 35кВ (КРП-35кВ). конструкции	
	Книга 5.10	ЖТБ-025-05-КЖ10	Модуль переработки сточных тяжелых углеводородов. Конструкции	
	Книга 5.11	ЖТБ-025-05-КЖ11	Компрессор охлаждения. Воздушные охладители компрессоров природного	
	Книга 5.12	ЖТБ-025-05-КЖ12	Диспетчерского контейнерного типа УПГ. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.13	ЖТБ-025-05-КЖ13	Комплектный распределительный пункт с/н ГПА 0,4кВ (КРП-0,4кВ). Конструкции	
	Книга 5.14	ЖТБ-025-05-КЖ14	Диспетчерская контейнерного типа ГПА. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.15	ЖТБ-025-05-КЖ15	Трансформатор 35/0,4 2500кВА. Конструкции железобетонные	

Номер тома	Номер книги	Обозначение	Наименование	Примечание
	Книга 5.16	ЖТБ-025-05-КЖ16	Комплектный распределительный пункт 10кВ (КРП-10кВ). Комплектный	
	Книга 5.16	ЖТБ-025-05-КЖ17	Компрессор воздуха и азота. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.17	ЖТБ-025-05-КЖ18	Трансформатор 35/10 4000кВА. Конструкции железобетонные	
	Книга 5.18	ЖТБ-025-05-КЖ19	Сооружения контейнерного типа. Конструкции железобетонные	
Том 6		**Электротехнические решения**		
	Книга 6	ЖТБ-025-06-ЭТ	Электротехнические решения	
Том 7		**Насосная пожаротушения.**		
	Книга 7.1	ЖТБ-025-07-ТХ	Технологические решения	
	Книга 7.2	ЖТБ-025-07-ЭТ	Электротехнические решения	
	Книга 7.3	ЖТБ-025-07-ОВ	Отопление и вентиляция	
	Книга 7.4	ЖТБ-025-07-АТХ	Автоматизация	
	Книга 7.5	ЖТБ-025-07-КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 8		**Материальный склад**		
	Книга 8.1	ЖТБ-025-08-КЖ	Конструкции железобетонные	
	Книга 8.2	ЖТБ-025-08-КМ	Конструкции металлические	
	Книга 8.3	ЖТБ-025-08-ЭТ	Электротехнические решения	
	Книга 8.4	ЖТБ-025-08-ОВ	Отопление и вентиляция	
	Книга 8.4	ЖТБ-025-07-АОВ	Клапаны противопожарные. Автоматизация	
Том 9		**Пожарная безопасность**		
	Книга 9	ЖТБ-025-09-ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
Том 10		**Проект организации строительства**		
	Книга 10	ЖТБ-025-10-ПОС	Проект организации строительства	
Том 11		**Инженерные изыскания**		
	Книга 10.1		Отчет о топографических работах	

Номер тома	Номер книги	Обозначение	Наименование	Примечание
	Книга 10.2		Инженерно-геологический отчет	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, включая требования взрывопожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта _____ Сейтенов

(подпись) (инициалы, фамилия)

М.П. (ГИПа)

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

						ЖТБ-025-01-ПЗ		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Сейтенов			03.26	Подтверждение ГИПа	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Сейтенов			03.26		РП		1
							ТОО «Электро Деталь Дизайн» г. Астана		

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения 12
2 Генеральный план и транспорт 14
2.1 Общие сведения 14
2.2 Краткая характеристика района и площадки строительства 15
2.3 Разбивочный план 17
2.4 План организации рельефа 21
2.5 Внутриплощадочные сети и коммуникации 23
2.6 Благоустройство территории 23
2.7 Основные показатели по генеральному плану 24
2.8 Перечень зданий и сооружений 24
3 Технологические решения 26
3.1 Производственная программа, мощность 26
3.2 Краткая характеристика принятых решений 27
3.3 Очистка попутного нефтяного газа 27
3.4 Состав основного оборудования 28
3.5 Технологические трубопроводы на площадке 34
3.6 Организация производства 34
3.7 Организация ремонтных работ 35
3.8 Механизация ремонтных работ 37
3.9 Качество продукции 37
3.10 Энергосбережение 37
3.11 Система газоснабжения 38
4 Электротехнические решения 42
4.1 Основные положения 42
4.2 Основные решения по электроснабжению и выдачи мощности в энергосистему 44
4.3 Электрооборудование 45
4.4 Электроосвещение 45
4.5 Воздушная линия 35 кВ 47
4.6 Кабельные линии: 35 кВ, 10 кВ и 0,4 кВ 48

4.7 Молниезащита и защитное заземление 49
4.8 Мероприятия по экономии электроэнергии 51
4.9 Охрана труда и техника безопасности 52
4.10 Основные технические показатели силового электрооборудования 56
5 Архитектурно-строительные решения 57
5.1. Общие данные 57
5.2 Состав и описание проектируемого объекта 58
5.3 Архитектурные решения 59
5.4 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства 61
5.5 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения 62
5.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей 63
5.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций 64
5.8 Конструктивные и объемно-планировочные решения 64
5.9 Описание и обоснование конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций 73
5.10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения 78
5.11 Перечень нормативной документации, использованной при разработке раздела 79
6 Инженерное оборудование, сети и системы 81
6.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование 81
6.2Наружные газопроводы 84
7 Наружные сети водоснабжения и канализации 87
7.1. Наружные сети водоснабжения 89
7.2 Системы канализации 97
7.3 Насосная пожаротушения с баками противопожарного запаса воды. 98
8 Автоматизация 106
9 Система видеонаблюдения (СВН) 109

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рабочий проект «Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай» выполнен в соответствии с:

- договором на проектные услуги.

- Техническим заданием на разработку рабочего проекта

- Отчетом по инженерно-геологическим изысканиям, выполненными ТОО «ЭлектроДетальДизайн»

- Геодезической съемки выполненной ТОО «ЭлектроДетальДизайн»

- Договор аренды земельного участка с кадастровым номером

.- Акт на земельный участок с кадастровым номером

- Технические условия на подключение к сетям газо- и водоснабжения

Место размещение объекта: Республика Казахстан, Каракиянский район, Мангистауской области, м/р «Жетыбай».

Стадия разработки – Рабочий проект.

Заказчик – ТОО «CNLC International Kazakhztan Inc»

Генпроектировщик – ТОО «ЭлектроДетальДизайн»

Источник финансирования – Частные средства.

Назначение объекта строительства

Газопоршневая электростанция предназначена для выработки электрической энергии для потребителей предприятия

Создать дополнительные рабочие места

Номенклатура продукции

- Электрическая энергия.

Установленная мощность:

- Электрическая – 21 МВт.

Период строительства электростанции

Срок начала строительства – 2026г. Срок пуска в эксплуатацию – 2026г.

Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай 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.

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

2.1 Общие сведения

Рабочий проект ««Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай»» выполнен на основании:

- Договор на проектные работы;
- Задание на проектирование, выданное ТОО «CNLC International Kazakhstan Inc (КНЛК Интернешнл Казахстан Инк)»,;
- отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО «ЭлектроДетальДизайн» в 2025 году;
- топографическая съемка выполнена ТОО «ЭлектроДетальДизайн» в 2025 году;
- Акт на земельный участок с кадастровым номером;

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»;
- СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»;
- СП РК 3.01-101-2013 «Планировка и застройка территорий 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»;

- - ГОСТ 25607-2009 «Щебень и смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия».
- СП РК 2.01-102-2014 «Инженерная защита территорий от опасных геологических процессов»;
- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- Правила пожарной безопасности Республики Казахстан;
- санитарные нормы и правила РК.

2.2 Краткая характеристика района и площадки строительства

В административном отношении район изысканий относится к Республике Казахстан, Мангистауской области, месторождении Жетыбай Каракиянского района.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах Мангышлакской геоморфологической области, Устюрт-Мангышлакской геоморфологической провинции, страны Туранская равнина. Большая часть территории области занята полынно-солончаковой пустыней с участками кустарниковой растительности на бурых почвах: поверхность частично покрыта солончаками, такыровидными солонцами и песками с крайне редкой растительностью.

Рельеф участка – слабохолмистый.

Средняя температура января – самого холодного месяца -5, -8° С на севере и -1, -4° С на юге территории. Лето на большей части территории области жаркое и продолжительное. Повсеместно средняя температура июля (самого жаркого месяца) не ниже 24,0° С. Среднее годовое количество их не превышает 130-180 мм. Максимум осадков приходится на теплый период года. Рассматриваемая территория располагает большими энергетическими запасами ветра.

Район по СП РК 2.03-30-2017 по карте сейсмического зонирования ОСЗ-2475 расположен в зоне с сейсмической опасностью - 6 (шесть) баллов, по карте сейсмического зонирования ОСЗ-22475 расположен в зоне с сейсмической опасностью - 7 (семь) баллов.

Тип грунтовых условий площадки строительства – II (второй), согласно т.6,1 СП РК 2.03-30-2017.

Территория неподтопляемая. Грунтовые воды не вскрыты на глубине до 10,0 м (июнь – июль 2025).

Строительные группы грунтов по ЭСН РК 8.04-01-2024 (Сборник 1) следующие:

№ п/п	Наименование грунтов	Для разработки одноковшовым экскаватором	Для ручной разработки
36 б	Супесь твердая	1	1
16 а	Известняк полускальный	5	5р

Климатические параметры района строительства приняты согласно СП РК 2.01-101-2013 «Строительная климатология».

Площадка строительства расположена в пределах существующей промышленной территории месторождения.

Рельеф территории преимущественно равнинный, с незначительным естественным уклоном. Абсолютные отметки поверхности в пределах отметок 151.31-150.27, по материалам инженерно-геодезических изысканий.

Территория частично освоена объектами нефтегазовой инфраструктуры.

Инженерная подготовка территории предусматривает:

- вертикальную планировку площадки;
- организацию поверхностного водоотвода;
- устройство технологических проездов и площадок;
- благоустройство территории.

Информация об ограничениях использования земельного участка, в том числе, если земельный участок полностью или частично расположен в границах зон с особыми условиями использования территории – отсутствует.

На участке отсутствуют объекты культурного наследия, он расположен вне защитных зон объектов культурного наследия. Земельный участок не входит в границы планируемой особо охраняемой природной территории областного значения, планируемой природной экологической, природно–исторической территории, резервируемых территорий, связанных со строительством и реконструкцией объектов городской инфраструктуры.

2.3 Разбивочный план

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

При проектировании учитывалось местоположение построенных и ранее запроектированных объектов. Местоположение площадки электростанции согласовано с Заказчиком.

Размещение проектируемых зданий и сооружений на схеме планировочной организации земельного участка выполнено с учетом зонирования территории и экономного использования земельного участка под новое строительство.

В рамках данного проекта предусмотрено размещение на площадке энергоисточника следующих зданий и сооружений:

№	Наименование здания или сооружения
1	Площадка ГПА №1 в составе:
1.1	Газопоршневая установка (10 шт.)
1.2	Трансформатор 35/0,4 3600кВА (5 шт.)
2	Площадка ГПА №2 в составе:
2.1	Газопоршневая установка (10 шт.)
2.2	Трансформатор 35/0,4 3600кВА (5 шт.)
3	Дизель-генератор контейнерного типа
4	Комплектный распределительный пункт 35кВ (КРП-35кВ)
5	Комплектный распределительный пункт ГПА 0,4кВ (КРП-0,4кВ)
6	Трансформатор 35/0,4 2500кВА
7	Диспетчерская контейнерного типа
8	Санузел с умывальником контейнерного типа
9	Септик
10	Склад запчастей контейнерного типа (5 шт.)
11	Склад (2 шт.)
12	Офис ГПУ контейнерного типа (2 шт.)
13	Офис УПГ контейнерного типа (2 шт.)
14	КПП контейнерного типа
15	Материальный склад
16	Установка подготовки газа (УПГ) в составе:
16.1	Сепаратор природного газа
16.2	Трехфазный сепаратор

16.3 Вентилятор подачи природного газа

16.4 Компрессор природного газа

16.5 Компрессор природного газа

16.6 Воздушный охладитель корневого вентилятора природного газа

16.7 Компрессор охлаждения

16.8 Воздушный охладитель компрессора природного газа

16.9 Воздушный охладитель компрессора природного газа

16.10 Осушитель

16.11 Теплообменник

16.12 Модуль рекуперации легких углеводородов

16.13 Модуль переработки жидких тяжелых углеводородов

17 Диспетчерская контейнерного типа

18 Комплектный распределительный пункт 10кВ (КРП-10 кВ)

19 Комплектный распределительный пункт УПГ 0,4кВ (КРП-0,4 кВ)

20 Компрессор воздуха и азота

21 Трансформатор 35/10 2500кВА

22 Бак противопожарного запаса воды (2 шт.)

23 Насосная пожаротушения

Основная технологическая зона станции размещена в центральной части площадки.

В центральной части участка размещены площадки газопоршневых агрегатов №1 и №2 (поз. 1, 2), включающие газопоршневые установки и трансформаторы 35/0,4 кВ. Данные сооружения образуют основную энергетическую часть станции и размещены компактной группой вблизи центра площадки для обеспечения минимальной длины электрических и технологических связей.

Установка подготовки газа УПГ (поз. 16 с оборудованием 16.1–16.13) расположена в северо-восточной части площадки, в непосредственной близости от газопоршневых агрегатов. Размещение установки выполнено с учетом технологической последовательности подготовки газа перед подачей его на газопоршневые установки.

Комплектный распределительный пункт 35 кВ (поз. 4) и трансформаторы 35/0,4 кВ и 35/10 кВ (поз. 6, 21) размещены в северной части площадки, что обеспечивает удобное подключение к существующим линиям электропередачи.

Комплектные распределительные пункты 10 кВ и 0,4 кВ (поз. 18, 19) расположены в центральной технологической зоне рядом с газопоршневыми установками для сокращения длины кабельных трасс.

Дизель-генератор контейнерного типа (поз. 3) размещен в северо-западной части площадки и предназначен для обеспечения резервного электроснабжения.

Административно-вспомогательная зона расположена в западной части участка. Здесь размещены:

- диспетчерские контейнерного типа (поз. 7, 17);
- офисы ГПУ и УПГ контейнерного типа (поз. 12, 13);
- складские помещения (поз. 10, 11, 15);
- контрольно-пропускной пункт контейнерного типа (поз. 14);
- санитарно-бытовые помещения (поз. 8) и септик (поз. 9).

Компрессор воздуха и азота (поз. 20) размещен в восточной части площадки, в зоне технологического оборудования.

Объекты противопожарной инфраструктуры, включая бак противопожарного запаса воды (поз. 22) и насосную пожаротушения (поз. 23), расположены в южной части площадки, что обеспечивает удобство подключения к внутренней системе пожаротушения.

Подъезд транспорта на территорию осуществляется с восточной стороны площадки, где предусмотрено примыкание к существующей дороге. Внутри участка организована система технологических проездов, обеспечивающая подъезд пожарной техники и обслуживающего транспорта ко всем зданиям и сооружениям.

Размещение зданий и сооружений на генеральном плане выполнено с учетом технологических связей, требований промышленной безопасности и обеспечения удобства эксплуатации оборудования.

Территория площадки ограждается. Территория площадки строительства расположена на территории действующего предприятия с существующей системы охраны, забором, КПП и др. необходимыми вспомогательными зданиями и сооружениями.

Для сбора бытового мусора в контейнерах, с восточной стороны предусмотрена площадка 2.25 х 4.25м с покрытием аналогичным дорожной одежды внутриплощадочных дорог.

Схему генерального плана с экспликацией зданий и сооружений см. PEI-23/19-02.0-01/1-ГП-лист 3.

В районе проектируемой площадки отсутствуют лесные массивы. Площадка размещена вне зон затопления, вне пределов водоохранных зон и прибрежных защитных полос.

На площадку предусматривается два въезда, с южной и западной сторон.

Главный въезд на территорию проектируемой станции предусмотрен с южной стороны участка, где осуществляется примыкание к существующей автомобильной дороге месторождения. В его районе размещен контрольно-пропускной пункт (поз. 14), через который осуществляется контроль доступа транспорта и персонала на территорию станции.

Внутри площадки предусмотрена система кольцевых технологических проездов, обеспечивающих подъезд обслуживающего транспорта ко всем зданиям и сооружениям.

Основные проезды проходят:

- вдоль центральной технологической зоны с газопоршневыми агрегатами;
- вдоль восточной части площадки, обеспечивая доступ к установке подготовки газа;
- вдоль западной части площадки, обеспечивая подъезд к административным и складским зданиям.

Разворотные площадки

Для обеспечения маневрирования обслуживающего и пожарного транспорта на территории предусмотрены разворотные площадки в следующих зонах:

- в центральной части площадки в районе газопоршневых агрегатов;
- в северо-восточной части возле установки подготовки газа;
- в южной части участка в районе противопожарных резервуаров.

Планировочные решения обеспечивают подъезд пожарной техники ко всем зданиям и сооружениям, а также возможность разворота автотранспорта без выезда за пределы площадки.

Ширина внутренних проездов и радиусы закруглений приняты в соответствии с требованиями СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий».

Внутриплощадочные проезды

Трассировка технологических проездов по участку предусматривает возможность подъезда к основным и служебным входам, а также доступ служебного транспорта и пожарной техники ко всем зданиям и сооружениям, расположенным на территории проектируемой станции.

Внутриплощадочные проезды выполняются с покрытием из щебня.

Конструкция дорожной одежды принята следующая:

- Щебень фракции 40–70 мм по СТ РК 1284-2004 — 0,20 м
- Щебень фракции 20–40 мм по СТ РК 1284-2004 — 0,15 м
- Песок средней крупности по ГОСТ 8736-2014 — 0,20 м

Щебеночное покрытие устраивается по спланированному и уплотненному основанию с послойным уплотнением.

Проезды и площадки выполняются без устройства бортового камня, с формированием обочин из уплотненного грунта.

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

Для снижения пылеобразования при эксплуатации проездов предусматривается периодическое увлажнение покрытия.

Разбивочный план представлен на чертеже ЖТБ-025-04-НВК-ГП-лист 2.

2.4 План организации рельефа

Основные решения по вертикальной планировке территории площадки строительства предусматривают комплекс инженерно-технических мероприятий по преобразованию существующего рельефа, обеспечивающие технологические требования на взаимное высотное размещение зданий и сооружений, отвод атмосферных осадков с территории, защиту от подтопления ливневыми и талыми поверхностными стоками с прилегающих к площадке земель.

Участок расположен на территории со спокойным рельефом с незначительным уклоном в юго-восточном направлении.

Проектом принята сплошная система организации рельефа, решенная в срезке местного повышения рельефа и отсыпки насыпи в пониженные места.

Разработка проектных решений по вертикальной планировке территории осуществляется с учетом природно-климатических и мерзлотно-грунтовых условий застраиваемой площадки.

В состав технологического процесса устройства грунтового основания вошли следующие основные виды работ:

- возведение насыпи из строительного грунта с послойным уплотнением;
- укрепление откосов насыпи.

- устройство водоотводных канав.

Строительство земляного полотна должно выполняться из грунта пригодного для строительства с послойным разравниванием и уплотнением. Уплотнение грунта, из которого отсыпается основание, является важным технологическим процессом, в результате которого достигается прочность, устойчивость и стабильность отсыпаемой конструкции.

Степень уплотнения грунта рабочего слоя, определяемая величиной коэффициента уплотнения и должна отвечать требованиям таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Наименьший коэффициент уплотнения грунта

Элементы земляного полотна	**Глубина расположения слоя от поверхности покрытия, м**	**Наименьший коэффициент уплотнения при капитальном типе покрытия**
Рабочий слой	До 1,5	0,98
Неподтопляемая часть насыпи	Свыше 1,5 до 6,0 м	0,95

Величина коэффициента относительного уплотнения для подсчета объемов грунта, взятого из разработки, принята - 1,17.

Заложение откосов проектируемых насыпей и выемок принято 1:1,5.

Для защиты откосов земляного полотна от размыва атмосферными осадками и ветровой эрозии проектной документацией предусмотрено их укрепление объемными георешетками высотой 0,15 м с заполнением ячеек растительной смесью с засевом семенами трав. В местах формирования водоотводных канав георешетки укладываются по слою геотекстиля сплошной укладки. Данное технические решение разработано с учетом действующих нормативных документов, методических указаний и рекомендаций. Выполнение работ предусмотрено в соответствии с "Принципиальные схемы конструктивно-технологических решений по применению объемных георешеток Прудон 494", "СОЮЗДОРНИИ", "494 УНР".

Плодородный слой на площадке отсутствует.

Расчеты объемов земляных работ проектируемой площадки представлены на «Плане земляных масс» – ЖТБ-025-04-НВК-ГП-лист 5. При подсчете учтены потери грунта при транспортировке в размере 1 % и коэффициент относительного уплотнения грунта – 1,17.

Отвод поверхностных незагрязненных дождевых и талых вод предусматривается по спланированному рельефу в пониженные места рельефа, и далее через систему ливневой канализации на местные очистные сооружения.

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

Благоустройство территории – это комплекс мероприятий, направленный на улучшение санитарного и эстетического состояния промышленного предприятия.

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по благоустройству на проектируемых площадках:

- устройство проездов и площадок;
- устройство пешеходных дорожек ко входам в здания и сооружения покрытием из тротуарной плитки;
- устройство скамеек и беседки;
- устройство урн;
- устройство площадки для сбора мусора;
- устройство площадки отдыха с покрытием из тротуарной плитки;
- - предусмотрено озеленение территории.

Для сбора и временного накопления бытовых и промышленных отходов на территории проектируемой площадки предусматривается устройство площадки для мусоросборников с установкой на ней двух контейнеров для мусора.

Вывоз мусора предусматривается периодически, по мере накопления.

Основным видом озеленения является газон.

Конструкции покрытий, местоположение элементов благоустройства, озеленения представлены на чертежах «Разбивочный план» ЖТБ-025-04-НВК-ГП-лист 2, «План благоустройства» ЖТБ-025-04-НВК-ГП-лист 4.

Основным видом озеленения является газон.

2.7 Основные показатели по генеральному плану

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ				
№	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
III	Площадь территории в условной границе проектирования:	га	19,902	
1	Площадь застройки под зданиями и сооружениями	$м^2$	2400	
2	Площадь покрытий проездов, тротуаров и площадок	$м^2$	9774	
3	Площадь озеленения	$м^2$	6588	
4	Укрепление откосов насыпи	$м^2$	260	
5	Свободная территория	$м^2$	880	

2.8 Перечень зданий и сооружений

Таблица 1. Перечень зданий и сооружений

№	Наименование здания или сооружения
1	Площадка ГПА №1 в составе:
1.1	Газопоршневая установка (10 шт.)
1.2	Трансформатор 35/0,4 3600кВА (5 шт.)
2	Площадка ГПА №2 в составе:
2.1	Газопоршневая установка (10 шт.)
2.2	Трансформатор 35/0,4 3600кВА (5 шт.)
3	Дизель-генератор контейнерного типа
4	Комплектный распределительный пункт 35кВ
5	Комплектный распределительный пункт ГПА 0,4кВ
6	Трансформатор 35/0,4 2500кВА
7	Диспетчерская контейнерного типа
8	Санузел с умывальником контейнерного типа
9	Септик
10	Склад запчастей контейнерного типа (5 шт.)
11	Склад (2 шт.)
12	Офис ГПУ контейнерного типа (2 шт.)
13	Офис УПГ контейнерного типа (2 шт.)
14	КПП контейнерного типа
15	Материальный склад

16 Установка подготовки газа (УПГ) в составе:

16.1 Сепаратор природного газа

16.2 Трехфазный сепаратор

16.3 Вентилятор подачи природного газа

16.4 Компрессор природного газа

16.5 Компрессор природного газа

16.6 Воздушный охладитель корневого вентилятора природного газа

16.7 Компрессор охлаждения

16.8 Воздушный охладитель компрессора природного газа

16.9 Воздушный охладитель компрессора природного газа

16.10 Осушитель

16.11 Теплообменник

16.12 Модуль рекуперации легких углеводородов

16.13 Модуль переработки жидких тяжелых углеводородов

17 Диспетчерская контейнерного типа

18 Комплектный распределительный пункт 10кВ

19 Комплектный распределительный пункт УПГ 0,4кВ

20 Компрессор воздуха и азота

21 Трансформатор 35/10 2500кВА

22 Бак противопожарного запаса воды (2 шт.)

23 Насосная пожаротушения

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Производственная программа, мощность

Заказчик рабочего проекта «Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай»-ТОО» - «CNLC International Kazakhztan Inc»

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

Место размещение объекта: Республика Казахстан, Каракиянский район, Мангистауской области, м/р «Жетыбай».

Электростанция предназначена для выработки электрической энергии.

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

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».

- 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 энергии принят на базе высокоэффективных поршневых двигателей с использованием комбинированного рабочего цикла, что обеспечивает высокий тепловой к.п.д. использования топлива.

Технологическая схема производства энергии представляет собой последовательность следующих процессов:

- подготовка (очистка) попутного нефтяного газа
- подача топлива на газопоршеневые установки;
- выработка электрической энергии за счет сжигания топлива на газотурбинных установках;

Выработка электроэнергии производится 20-ю газопоршневыми установками типа PPU1500NG/GA/M/L/STD за счет использования энергии сжигания топлива. Номинальная электрическая мощность газопоршневых установок 20х1,5МВт.

При сжигании топлива в поршневых двигателях образуются продукты сгорания, которые удаляются в виде дымовых газов с температурой порядка 400°С.

3.3 Очистка попутного нефтяного газа

Установка подготовки газа (УПГ, поставка КНР)-это комплекс оборудования контейнерного типа для очистки попутного нефтяного газа от влаги, механических примесей и конденсата. Они обеспечивают сепарацию, осушку, подогрев и редуцирование газа перед его транспортировкой на газопоршневые установки.

Суточная мощность переработки попутного газа на УПГ 200000Нм3.

Установка подготовки газа включает в себя осушитель, два компрессора газа, один компрессор охлаждения , блок осушки газа, установку очистки газа от тяжелых углеводородов и другое вспомогательное оборудование. Все оборудование контейнерного типа, заводской сборки. Компоновку оборудования УПГ см.ЖТБ-025-04-ГП

3.4 Состав основного оборудования

В качестве основного оборудования приняты газопоршневые установки (ГПУ), предназначенные для производства электрической энергии. Состав основного оборудования:

- двадцать газопоршневых установки типа PPU1500NG/GA/M/L/STD производства номинальной электрической мощностью 1,5 МВт каждый

Газопоршневые установки

В данной работе проектируется две площадки ГПА по десять газопоршневых установок каждая. Газопоршневые установки предназначены для выработки электрической за счет сжигания топлива.

Стандартная установка представляет собой компактную, высоконадёжную, эффективную установку блочной поставки. В состав установки входят воздухоочистительная система, газопоршневой двигатель с системами вентиляции, системы маслоснабжения и охлаждения масла, электрогенератор в комплектной поставке, система регулирования топлива, система аварийного охлаждения, а также другие системы и оборудование, необходимые для работы энергоблока.

Технические характеристики ГПУ представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 Технические характеристики ГПУ

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение	Примечание
1 Тип ГТУ		PPU1500NG/GA/M/L/STD	
2 Количество агрегатов	шт	2	
3 Электрическая мощность	МВт	1562	
4 Напряжение	В	400	
5 Электрический К.П.Д.	%	42,8	
6 Температура дымовых газов после двигателя	°С	434	
7 Количество уходящих газов	нм^3/ч	6470	

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение	Примечание
8 Расход природного газа	$м^3/ч$	390	При Qнр=8000 ккал/$нм^3$
9 Количество			
NOx при 5%O2	мг/нм3	<500	
CO при 5%O2	мг/нм3	<1000	
10 Количество цилиндров	шт	16	
11 Диаметр дымовой трубы	мм	400	
12 Высота дымовой трубы	м	8	
13 Расход масла на угар	г/кВтч	0,3	

Газопоршевой двигатель

Основу газопоршневого агрегата составляет приводной двигатель внутреннего сгорания, работающий на природном газе. На одной раме с ним установлен синхронный электрический генератор.

Установка в сборе включает в себя следующие компоненты:

- Воздухоочистители с сухим фильтрующим элементом
- Четырехтактный газовый двигатель с принудительным воспламенением смеси
- Не охлаждаемые, изолированные выпускные коллекторы в пространстве мотора
- Электрический стартер
- Турбокомпрессор и двухступенчатый смесительный охладитель. Дроссельные клапаны
- Система зажигания — катушки зажигания для каждого цилиндра.
- Жидкостная двухконтурная система охлаждения с двухступенчатым охлаждением смеси. Встроенная система подачи масла для охлаждения поршней. Система охлаждения двигателя замкнутая радиаторная, теплоноситель смесь 35% этиленгликоль 65 %вода.
- Система маслоснабжения. Включающая нераздельный литой корпус картер мотора из серого чугуна, Насос смазочного масла с предохранительным клапаном для циркуляционной смазки под давлением. Установленный на моторе водомасляный теплообменник. Система контроля уровня масла.
- Аккумуляторная батарея с автоматической зарядкой из распределителя, пусковое оборудование с питанием стартера.

Генератор

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

Напряжение генератора составляет 400 Вольт, 3 фазы, 50 Гц. Изоляция соответствует стандартам NEMA, класс F с повышением температуры класса F. Допустимое отклонение напряжения (+/-)

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 линия регулирования подачи газа, газовый смеситель, ручной газовый кран для перекрытия при ремонтах, газовый фильтр с механической очисткой, сдвоенный магнитный быстродействующий отсечной клапан с системой контроля плотности. Установка оборудована комплектом датчиков и манометров, системой продувочных газопроводов. Работа магнитного клапана полностью контролируется системой управления

Система управления и контроля

Работа установки является полностью автоматической с периодическим проведением контрольных осмотров. После запуска работа контролируется и регулируется контроллером в соответствии с заданным алгоритмом.

Система управления и контроля является высоко интегрированной системой контроля на базе программируемого логического контроля. Система контроля установлена в контейнере 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.

На панели управления размещены активные кнопки. Имеется возможность мониторинга прошлых событий и актуальных параметров на одном экране.

Контроллер представляет собой многопроцессорную модульную систему, состоящую из центральной части, дисплея и расширяющих модулей аналоговых и бинарных входов и выходов. Управление работой решено на уровне автоматического управления, выполняющего следующие функции:

- Автоматическое регулирование частотой вращения коленчатого вала двигателя;
- Автоматический контроль температуры в охлаждающих и смазочных системах;
- Автоматическое регулирование напряжения генератора;
- Автоматическую подзарядку эксплуатационных аккумуляторов;
- Автоматическое управление пуском, остановкой, выполнение определенных операций после остановки;
- Автоматическая синхронизация с внешней сетью, прием нагрузки после синхронизации и дальнейшие управление работой при параллельной работе с внешней сетью;
- Аварийная сигнализация и системы безопасности;
- Контроль технологических параметров.

Главный контроллер, установленный в шкафу управления, расположенном в контейнере ГПА, обеспечивает следующее:

Безопасную эксплуатацию генератора путем отключения питания, отключения генератора и клапанов подачи газа, остановки в случае чрезвычайной ситуации;

- Полный контроль над двигателем при его эксплуатации;
- Пошаговый контроль остановки;
- Контроль давления и температуры технологических сред;
- Контроль давления топливного газа на входе в КУ.
- Программирование функции защиты от повреждений.

Предусмотрена аварийная сигнализация

- Авария насоса
- Включение резервного насоса
- Загазованность воздуха в контейнере
- Пожар

Контейнер

Все оборудование и системы, включая двигатель, генератор, поставляются в шумозащитном контейнере, стойким к атмосферным осадкам, позволяющий устанавливать установку открыто (под открытым небом) без строительства дополнительного здания (укрытия), защищает оборудование от климатических воздействий.

Несущий каркас контейнеров выполнен из профилированных стальных труб расчетного сечения. Стены и кровля изготовлены из трехслойных сэндвич панелей толщиной 100 мм и 120 мм, соответственно. В качестве утеплителя, в панелях, используется минеральный негорючий материал - базальтовое волокно. Настил основания (пол) выполнен из металлического профилированного листа толщиной 4 мм. Трубопроводы выполнены из стальных электросварных труб. Для соблюдения требований техники безопасности все трубопроводы, имеющие температуру на поверхности 45 °С – изолируются.

Контейнер оборудован системами отопления и вентиляции, обнаружения пожара, глушителями шума.

Система аварийного охлаждения

Предназначена для сброса тепла системы охлаждения двигателя и обеспечения бесперебойной работы установки на режимах как с частичной тепловой нагрузкой или без нее через радиатор. Радиатор разработан для температуры окружающей среды 39°С. Комплект поставки радиатора включает функционал плавного изменения частоты вращения вентиляторов, что позволяет снизить электропотребление на переменных режимах работы и предотвратить преждевременный выход из строя электродвигателей вентиляторов в зимний период, когда, при останове части вентиляторов, происходит обледенение лопастей и их примерзание, что при последующем закуске приводит к перегреву и выходу из строя электродвигателей. Данный функционал обеспечивается либо установкой частотного преобразователя, либо применением в радиаторе электронно-коммутируемых вентиляторов.

Система электроснабжения

Электроприемники установки относятся к II категории по надежности электроснабжения, согласно «Правилам установки электрооборудования» (ПУЭ). Приемниками электроэнергии являются электродвигатели технологического оборудования, панели управления, нагревательные элементы и электроосвещение.

Все электроприемники переменного тока с частотой 50 Гц напряжением 380\220 В. В качестве распределительного щита принят электрический щит с автоматическими выключателями индивидуального изготовления. Ввод кабеля предусмотрен через отверстие в стеновой панели.

Управление электродвигателями и их защита осуществляется при помощи магнитных пускателей и переключателей, устанавливаемых в щите ЩР. Двигатели снабжены встроенной защитой от перегрузки.

Предусматривается три режима управления насосным электрооборудованием:

- Ручной
- Автоматический
- Резервный

Резервный режим выполняется с вводом резервного насоса при остановке работающего насоса и при падении контролируемых параметров. Ручной режим выполняется аппаратурой управления, установленной в распределительном щите. Автоматический режим выполняется от средств КИПиА.

Распределительные сети силовой электросети выполнены кабелями с медными жилами не распространяющие горение расчетного сечения. Групповые сети электроосвещения выполнены кабелями с медными жилами не распространяющие горение расчетного сечения. Внутренние электрические сети выбраны по рабочей токовой нагрузке, а также проверены по нормативной потере напряжения до удаленных электроприемников.

В контейнере напряжение рабочего и аварийного освещения принято 220В. Питание сетей электроосвещения осуществляется от распределительного щита. Светильники установлены в соответствии с назначением помещений и характером среды в них. Металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, занулины. Для зануления использованы нулевые провода сети, металлическая конструкция блока с обеспечением непрерывности электрической цепи.

Регламент проведения технического обслуживания через каждые 1500 моточасов. Ресурс двигателя 220 000 моточасов. Наработка до капитального ремонта 63 000 моточасов.

3.5 Технологические трубопроводы на площадке

Проектом предусматриваются технологические трубопроводы.

Трубопровод попутного нефтяного газа Ду400 прокладывается подземно от места врезки в существующий трубопровод попутного газа до установки подготовки газа.

Газопровод Ду350 от установки попутного газа до контейнеров ГПУ прокладывается по проектируемой надземной эстакаде на высоких опорах.

Высота эстакад принята с соблюдением габаритов проездов и выема ГПУ из контейнеров.

План эстакады газопроводов к ГТУ приведен на чертеже ЖТБ-025-04-ГСВ2 л.3

3.6 Организация производства

Административное управление электростанцией осуществляет начальник блока, он же отвечает за производственную и хозяйственную деятельность, руководит производственными участками.

Оперативное управление работой осуществляется сменным персоналом. От начальника блока 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.

Всего персонала 6 человек, в максимальную смену – 2 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.

Постоянное присутствие дежурного персонала не требуется, т.к. все основные процессы автоматизированы, за исключением: первоначального пуска, контрольных функций, поддержания чистоты.

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

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

Расстановка эксплуатационного персонала должна производиться по зонам обслуживания.

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 разделение труда между персоналом подразделения, исключающее дублирование в работе, указано, как организовано и где находится рабочее место данного работника, зона обслуживания, перечень закрепленного оборудования, устройств и аппаратов.

3.7 Организация ремонтных работ

Планирование капитальных и текущих ремонтов основного и вспомогательного оборудования 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 и сооружений станции предусматривает выполнение комплекса работ, проводимых с определенной периодичностью и последовательностью, направленных на обеспечение исправного состояния оборудования 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 ГПУ разработана с учетом ремонтопригодности и позволяет осуществлять доступ к основным сборочным единицам и деталям, а также обеспечивает удобство обслуживания в процессе эксплуатации. Конструкция ГПУ 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 текущих ремонтах топливной, масляной и других систем, 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 на местах его установки.

Для возможности выполнения ремонтных работ оборудования, предусматриваются ремонтные площадки между контейнерами.

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 ГПА до капремонта составляет 63000 часов.

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

3.8 Механизация ремонтных работ

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

Грузоподъемное оборудование, устанавливается у контейнеров, позволяет легко поднимать и разворачивать двигатель ГТА либо его детали, делали генератора для выема.

3.9 Качество продукции

Проектируемая электростанция предназначена для производства следующих видов продукции:

- электрическая энергия;

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;

- отклонение частоты.

3.10 Энергосбережение

Вопрос эффективного использования топлива решается, прежде всего, созданием когенерационной электростанции на базе газопоршневых агрегатов, 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;

- подбор оптимальных ограждающих конструкций и их толщин для сооружений с учетом современных требований научно-технического прогресса и в соответствии с действующими нормами.

3.11 Система газоснабжения

Раздел выполнен согласно технических условий, в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011, СП 42-103-2003, МСП 4.03-103-2005, СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы».

Для газоснабжения площадки ГПЭС подземно прокладывается трубопровод попутного газа Ду400, от места врезки в существующий трубопровод Ду700 до установки подготовки газа. Предусматривается подземная прокладка из полиэтиленовых труб СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 PE 100 SDR 11 Ø400x36,3мм с коэффициентом запаса прочности не менее 2,8. Выбор труб и конструктивных элементов газопровода выполнен на основании расчетов и требований СН РК 4.03-01-2011, МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы» и МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб».

В месте пересечения с существующим водопроводом предусматривается прокладка газопровода в защитном футляре, с установкой контрольной трубки с выводом ее под ковер верхней части футляра.

Сварка полиэтиленового газопровода осуществляется муфтами с закладными нагревателями.

Обозначение трассы предусматривается путем укладки сигнальной ленты желтого цвета с несмываемой надписью "Осторожно! Газ" на расстоянии 0,2 м от верха присыпанного полиэтиленового газопровода по всей длине трассы и электропроводом спутником или изолированного медного провода сечением 2,5 - 4 мм² с выходом концов его на поверхность под ковер.

Для учета расхода попутного газа в составе установки подготовки газа (поставка КНР) предусматривается установка счетчика, с байпасной линией, двух регуляторов давления, импульсные газопроводы, продувочно-сбросные газопроводы, приборы КИП.

После УПГ предусматривается надземная прокладка газопровода из стальной бесшовной трубы Ø377х9 и Ø273х8 по ГОСТ 8732-78, непосредственно подвод к оборудованию выполняется стальным трубопроводом Ø89х3,5 и Ø57х3 по ГОСТ 8732-78.

После монтажа надземный газопровод защитить от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки и двух слоев масляной краской желтого цвета, а запорную арматуру покрыть масляной краской красного цвета.

Для сварки газопровода применять электроды типа Э42, Э42А ГОСТ 9467-75. Монтаж и испытание газопровода выполнять в соответствии с требованиями СП РК 4.03 01-2011 и "Требованиями безопасности объектов систем газоснабжения".

Испытание на герметичность проводить:

- подземный газопровод – 0,6МПа, продолжительность 24часа

- надземный газопровод - 0,45МПа, продолжительность 1час

Контроль качества сварных соединений для надземных трубопроводов газа в объеме не менее 5%, (но не менее одного стыка) от общего числа однотипных стыков, сваренных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений для подземных 50%, в соответствии с требованиями п. 10.3.1 МСН 4.03 01 2003 и п. 8.8 МСП 4.03 103 2005.

При выполнении монтажных работ подлежащих промежуточной приемке, оформить акты освидетельствования скрытых работ, по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2011 (приложение Г) "Строительное производство. Организация строительства зданий и сооружений".

Актированию подлежат следующие виды работ:

- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;

- контроль качества сварных соединений для трубопроводов газа в объеме не менее 5%, (но не менее одного стыка) от общего числа однотипных стыков, сваренных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений;

- контроль качества сварных соединений для подземных трубопроводов количество стыков 50%.

- выполнение пневматических испытаний для надземных трубопроводов;

- выполнение пневматических испытаний для подземных трубопроводов;

- выполнения земляных работ, разработка траншеи под трубопровод;

- укладка постели под трубопровод высотой 10 см;

- укладка трубы в траншею; присыпка песком высотой 20 см.

- засыпка траншеи.

Перед входом в контейнер ГПА предусматривается установка отключающей арматуры и продувочных трубопроводов.

Внутри контейнера 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 линия регулирования подачи газа, газовый смеситель, ручной газовый кран для перекрытия при ремонтах, газовый фильтр с механической очисткой, сдвоенный магнитный быстродействующий отсечной клапан с системой контроля плотности. Установка оборудована комплектом датчиков и манометров, системой продувочных газопроводов. Работа магнитного клапана полностью контролируется системой управления

В контейнерах ГПА установлены сигнализаторы 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.

Запорная арматура для всех газопроводов должна соответствовать классу А герметичности затвора по ГОСТ 9544-93.

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

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

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

Для регулирования давления газа перед ГПА предусматривается узел регулирования газа (поставка КНР) с установкой регулятора давления, фильтра, продувочно-сбросные газопроводы, приборы КИП.

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;

- Технические условия на присоединение к сетям 35 кВ и выдачу электрической мощности 25 МВт газопоршневой электростанции в селе Жетыбай (00-09-3-07/0724 от 27.02.2026 г).

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.

Раздел содержит основные решения по электроснабжению электроприемников электростанции и выдачи мощности в энергосистему.

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 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.

4.1.2Характеристика электроприемников

Основными электропотребителями на электростанции: площадки газопоршневых агрегатов (ГПА) и пункте подготовки газа (УПГ) являются следующие электропотребители:

1. Электродвигатели насосов;
2. Компрессорное оборудование;
3. Холодильное оборудование;
4. Система обогрева и охлаждения зданий и помещений;
5. Наружное освещение площадки и внутреннее освещение зданий и сооружений;
6. Приточные, вытяжные установки, кондиционирование и электрообогрев.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники относятся:

– к потребителям I категории – приборы пожарной сигнализации, аварийное освещение, механизмы собственных нужд ГПА (шкафы МСС) и газовое оборудование требующее специальной длительной работы;
– к потребителям III категории – все остальные электроприемники.

Напряжение питания электроприемников – ~10 кВ и ~400/220В, 50 Гц.

Система заземления – с изолированной нейтралью для потребителей 10 кВ и глухозаземленной нейтралью для сети 0,4 кВ.

4.2 Основные решения по электроснабжению и выдачи мощности в энергосистему

4.2.1 Схема выдачи мощности

Краткое описание: ГПА вырабатывают э/э на напряжении ~0,4 кВ, через повышающие силовые трансформаторы 35/0,4 кВ передают выработанную мощность в сеть 35 кВ на подстанцию КРП-35 кВ, которая в свою очередь имеет связь по двум линиям ВЛ-35 кВ с прилегающим энергоузлом.

Детальные мероприятия и решения по выдачи мощности в энергосистему выполняется по отдельному проекту и в данной работе не рассматриваются.

4.2.2 Схема электроснабжения

Для электроснабжения основных потребителей на объекте предусмотрены следующие классы напряжения сети: ~10 кВ; ~0,4/0,22 кВ; =220 В.

Для потребителей газового хозяйства на напряжении ~10 кВ предусматривается установка РУ-10 кВ на базе ячеек заводского изготовления КРУ-10 кВ.

Для потребителей 0,4/0,23 кВ площадок ГПА и УПГ предусматривается сооружения объектов РУ-0,4 кВ с шкафами 0,4 кВ в заводском исполнении. Для трансформации мощности с 35 кВ и 10 кВ предусмотрены понижающие трансформаторы соответствующих классов напряжения.

Для повышения надежности функционирования устройств РЗА и ПА, предусматривается централизованная система постоянного оперативного тока =220 В на базе герметичных, необслуживаемых, аккумуляторных батарей.

Электропитание спец. подсистем предусматривается от собственных систем гарантированного питания (УПС).

Основное технологическое оборудование (газопоршневые агрегаты, компрессорное оборудование, вспомогательные технологические механизмы) поставляются со своими комплектными шкафами управление и распределения э/э.

Для вспомогательного оборудования (систем ОВиК, КИП, связи и др. систем) предусмотрены силовые распределительные шкафы НКУ-0,4 кВ.

4.2.3 Выбор основного электрооборудования

Защитно-коммутационная аппаратура 35, 10 и 0,4 кВ выбираются, исходя из расчетных нагрузок, и проверки на термическую стойкость к трехфазным токам короткого замыкания, а аппараты защиты проверяются по отключающей способности.

Кабели 35 кВ, 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).

4.3 Электрооборудование

4.3.1 Размещение основного электрооборудования

Ячейки КРУ-35 кВ приняты двухстороннего обслуживания и устанавливается однорядно в отдельном блочно-модульном здании КРП-35 кВ.

Ячейки КРУ-10 кВ приняты двухстороннего обслуживания и устанавливается однорядно в отдельном блочно-модульном здании КРП-10 кВ.

Масляные трансформаторы: 35/10 кВ и 35/0,4 кВ устанавливаться открыто на свой фундамент с заглубленным маслоприемником.

КРП-10 кВ ГПА – низковольтные шкафы КРУ-0,4 кВ - приняты двухстороннего обслуживания и устанавливается однорядно в отдельном блочно-модульном здании.

КРП-10 кВ УПГ – низковольтные шкафы КРУ-0,4 кВ - приняты двухстороннего обслуживания и трансформатор с сухой изоляцией единичной мощностью 1000 кВА, данное оборудование устанавливается в отдельном блочно-модульном здании КРП-10 кВ ГПА. Связь трансформатор – РУНН-0,4 кВ выполняется при помощи закрытого шинопровода.

Основное силовое электрооборудование 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.

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

Наружное освещение включает в себя освещение по периметру территории, в том числе проезды и площадки.

Все светильники приняты энергосберегающие, светодиодные.

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

Для питания освещения зданий сооружений используются распределительные щиты.

Светильники со встроенными аккумуляторными батареями 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 ЩО-А 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 выполняются кабелем исполнения «нг(А)», 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(А)-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 PE-проводников групповой сети.

4.4.4 Внутреннее освещение зданий и сооружений

В зданиях и сооружениях приняты светодиодные светильники в исполнении, соответствующем классу взрыво- и пожароопасной зоны. 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 «ВЫХОД» со встроенной аккумуляторной батареей, обеспечивающей работу не менее 1 часа.

Светильники эвакуационного освещения установлены в местах 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 Emax/Emin (не более 40:1) обеспечивается в соответствии с СП РК 2.04-104-2012.

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.

Все блочно-модульные здания поставляются с комплектными системами электроосвещения согласно действующих НТД РК.

4.4.5 Наружное освещение

Наружное освещение, включающее освещение проездов и прилегающей территории выполняется светильниками (прожекторами), установленными на отдельных опорах освещения.

4.5 Воздушная линия 35 кВ

Строительство двухцепной ВЛ-35 кВ осуществляется одним этапом (без очередей строительства) с переходом в кабельную линию 35 кВ на концевой опоре №35/4 для возможности подключения к КРП-35 кВ на электростанции (см. к-т ЖТБ-025-03-ВЛ).

Протяженность ВЛ-35 кВ – 296 м.

Подключение проектируемой ВЛ-35 кВ осуществляется к опоре №34 «Л-БКНС-3-1,2-35», которая заменяется на У-110-8.

Марка провода принята АС-150/24, грозотросса С50.

Провод рассчитан на механические расчетные нагрузки нормального, аварийного и монтажного режимов для сочетаний условий, указанных в ПУЭ РК.

Для ВЛ-35 кВ приняты двухцепные опоры заводского изготовления (У-110-8; ПБ-110-8; У35-2т. Металлоконструкции приняты оцинкованные.

Изоляция на ВЛ-35 кВ выполняется изолирующими подвесками, состоящими из 5 изоляторов типа ПС70Е или аналогичных для натяжных гирлянд анкерных опор. На промежуточных опорах поддерживающие гирлянды выполняются из 5 изоляторов типа ПС70И.

Типы и количество изоляторов выбраны в зависимости от степени загрязнения атмосферы, удельной эффективной длине пути утечки изоляторов и механических нагрузок в нормальном и аварийном режимах согласно ПУЭ.

Длина проектируемой ВЛ-35 кВ не превышает 1,5 км, поэтому транспозиция фаз не требуется, согласно ПУЭ.

Защита ВЛ-35 кВ от прямых ударов молнии по всей длине выполняется тросовыми молниеотводами с стальным канатом С50.

Все опоры заземляются. Заземление выполняется при помощи горизонтальных и вертикальных заземлителей. Сопротивление заземляющего устройства принято согласно ПУЭ – 10 Ом.

4.6 Кабельные линии: 35 кВ, 10 кВ и 0,4 кВ

Для электростанции принята прокладка кабелей:

По технологическим эстакадам в кабельных коробах;

В кабельных жб/лотках по кабельным конструкциям;

В трубах и металлорукавах.

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.

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:

силовые кабели распределительных сетей 35 кВ;

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 прято не менее 0,5 м.

Кабель 35 кВ для выдачи мощности в энергосеть принят с алюминиевой жилой т. АПвПу2гнг-HF сеч. 1х630/120. Кабели связи 35 кВ между КРП-35 кВ и силовыми трансформаторами приняты с медными жилами т. ZRC-YJV (различных сечений: 1х300; 3х95; 3х70). Все кабели приняты с изоляцией из сшитого полиэтилена, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката, пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением.

Кабели 10 кВ к технологическому оборудованию приняты т. ZRC-YJV – кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката, пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением.

Кабели распределительных сетей 0,4 кВ приняты с медными жилами, с ПВХ изоляцией, с оболочкой из ПВХ пластиката пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением 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.

4.7 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 полосовая сталь размером 40х4 мм.

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, а для установки подготовки газа не более 1 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, а также отдельно стоящие молниеотводы.

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

Лестницы, платформы и ограждения должны образовывать единый электрический путь и использовать лестницу в качестве токоотвода для надежного соединения с заземляющей сетью. Трубопроводные эстакады должны быть соединены с заземляющим устройством через вертикальные колонны с расстоянием между точками заземления не более 18 м; каждый комплект рам и трубопроводных эстакад должен иметь не менее двух точек заземления.

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.

4.8 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, 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 и 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.

4.9 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 неизолированным 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 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).

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.

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 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.

4.10 Основные технические показатели силового электрооборудования

п/п	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение показателей
	Категория электроснабжения	-	I/III
	Напряжение питающей сети Напряжение распределительной сети Напряжение сети освещения	кВ кВ кВ	35 10; 0,4/0,22 0,22
	КРП-35 кВ (ячейки КРУ-35)	комплект	1
	Тр-тор силовой 35/10 кВ, 4000 кВА для с/н	шт.	1
	КРП-10 кВ (ячейки КРУ-10)	комплект	1
	Тр-тор силовой 35/0,4 кВ, 3600 кВА (выдача мощности)	шт.	10
	КТП-10/0,4кВ; 1000 кВА	комплект	1
	Тр-тор силовой 35/0,4 кВ, 2500 кВА для с/н	шт.	1
	КРП-0,4 кВ	комплект	1
0	Шкаф собственных нужд ГПА (МСС)	комплект	20
1	Наружное заземление	комплект	2
2	Молниеотводы (молниезащита объекта)	комплект	1
3	Наружное освещение	комплект	2

5 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.1. Общие данные

Объемно-планировочные решения производственных зданий и сооружении 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 Товариществом с ограниченной ответственностью «Электро Деталь Дизайн» в 2025 году.

-перечня строительных конструкций, материалов и изделий, которые действуют на территории Казахстана.

Рабочим проектом по объекту «Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай» 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 расположение зданий и сооружений, их объемно-планировочные решения проектной документацией выполнено на основании технологических заданий.

Рабочим проектом предусмотрено строительство в одну очередь без разделения на пусковые комплексы.

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:

- Площадка ГПА №1 в составе:
  - газопоршневая установка (10 шт.)
  - трансформатор 35/0,4 3600 кВА (5шт.)
- Площадка ГПА №2 в составе:
  - газопоршневая установка (10 шт.)
  - трансформатор 35/0,4 3600 кВА (5шт.)
- Дизель-генератор контейнерного типа
- Комплектный распределительный пункт 35кВ (КРП-35кВ)
- Комплектный распределительный пункт с/н ГПА 0,4 кВ (КРП-0,4 кВ)
- Трансформатор 35/0,4 2500кВА
- Диспетчерская контейнерного типа ГПА
- Санузел с умывальником контейнерного типа
- Септик
- Склад ЗИП технологического оборудования (5шт.)
- Склад ЗИП электрического оборудования (2шт.)
- Офис ГПУ контейнерного типа (2шт.)
- Офис УПГ контейнерного типа (2шт.)
- КПП контейнерного типа
- Материальный склад
- Установка подготовки газа (УПГ) в составе:
- Сепаратор природного газа
- Трехфазный сепаратор
- Вентилятор подачи природного газа
- Компрессор природного газа
- Компрессор природного газа
- Компрессор охлаждения
- Воздушный охладитель корневого вентилятора природного газа

- Воздушный охладитель компрессора природного газа
- Воздушный охладитель компрессора природного газа
- Осушитель
- Теплообменник
- Модуль рекуперации легких углеводородов
- Модуль переработки сточных тяжелых углеводородов
- Диспетчерская контейнерного типа УПГ
- Комплектный распределительный пункт 10 кВ (КРП-10 кВ)
- Комплектный распределительный пункт УПГ 0,4 кВ (КРП-0,4)
- Компрессор воздуха и азота
- Трансформатор 35/10 4000 кВА
- Бак противопожарного запаса воды (2 шт.)
- Насосная пожаротушения.

5.3 Архитектурные решения

Материальный склад

Проектируемый материальный склад представляет собой отдельно стоящее прямоугольное в плане здание общими размерами по осям 6,5 х 6,6 м. Здание не отапливаемое, одноэтажное одно пролетное решено в стальном каркасе с ограждающими конструкциями из стеновых и кровельных панелей типа «Сэндвич» и совмещенным покрытием. Крыша корпуса – совмещенная с двускатной кровлей. Высота пролета до низа балок покрытия 3,0м.

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.

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

Объемно-планировочные решения материального склада приняты с учетом размещения помещения вспомогательного назначения в соответствии с требованиями СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания», СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания».

Постоянные рабочие места не предусмотрены.

Высота здания принята в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной опасности здания.

Пожарно-технические характеристики:

- степень огнестойкости – IIIа;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.2
- категория по взрывопожарной опасности – В.

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

- несущих элементов каркаса – R15;
- наружных ненесущих стен – E15;
- конструкции совмещенных покрытий - R15.

Из помещений здания эвакуация осуществляется непосредственно наружу.

Для предотвращения аварийного разлива масла пандус въезда в здание приподнят на 150мм выше уровня пола.

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 ЖТБ-025-08-АР.

Строительные показатели здания:

- площадь застройки 52,0 м$^{2;}$
- строительный объём 165,1 м^3;
- общая площадь 42,9 м^2

Насосная пожаротушения

Здание насосной пожаротушения выполнено в виде прямоугольного монолитного железобетонного колодца с внутренними размерами в плане 3,0 х3,3 м, высотой по сборных железобетонных плит покрытия – 3 м. Колодец монолитный железобетонный с отметкой днища машинного отделения - 4,0 м от планировочной отметки земли.

Эксплуатация насосной пожаротушения - без обслуживающего персонала.

Отопление – электрическое.

Категория насосной пожаротушения по пожарной опасности – Д.

Класс ответственности – II.

Степень огнестойкости конструкций - II.

За отм. 0,000 насосной пожаротушения принята отметка чистого пола машзала, что соответствует абсолютной отметке 148,600.

В машзале насосной предусмотрено бетонное общее основание под насосную установку со шкафом управления, которые поставляются в комплекте с металлическими рамами. Для крепления рамы с насосами к ж/б основанию предусмотрены анкерные болты.

Для спуска в насосную предусмотрены колодец с ходовыми скобами и люком.

В днище насосной предусмотрен дренажный приямок – 500х500х500(h)мм. Уклон пола в насосной выполнен в сторону приямка.

Отделка железобетонных стен предусмотрена затиркой раствором с последующей окраской влагостойкими красками на высоту 1,5 м от пола, выше - клеевыми красками.

Блок-модульные конструкции

В соответствии с техническим заданием все остальные здания представляют собой блок-модульные конструкции контейнерного типа полной заводской готовности.

Здания состоят из отдельных транспортабельных блоков. Блоки каркасного типа выполняются с учетом технологических, снеговых, ветровых и сейсмических нагрузок. Ограждающие конструкции модульных блоков выполняются в трехслойных стеновых панелях типа «сэндвич» с негорючим минераловатным утеплителем из базальтового волокна.

Блок-модули монтируются на ранее выполненные монолитные железобетонные фундаменты.

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 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.

Здание материального склада имеет фронтально-ассиметричную 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, технологические элементы здания.

Цветовые решения фасадов представлены в чертежах приложения графической части: ЖТБ-025-08-АР.

При решении интерьера помещения здания 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 подчёркнуты 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:

- 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 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 должна быть светлых тонов и соответствовать общему характеру принятой цветовой гаммы интерьера.

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 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.

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 сооружениях 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 наружных стенах. Оконные проемы устраиваются на высоте 1,0м от поверхности пола. Оконные блоки металлопластиковые с двухкамерными и однокамерными стеклопакетами. В электротехнических помещениях, в санузлах без естественного освещения предусматривается искусственное освещение.

В помещениях с постоянным пребыванием людей 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

Проектом предусмотрено применение ограждающих конструкций зданий и сооружений, обеспечивающих требуемые значения сопротивления теплопередаче согласно СНиП РК 2.04-03-2002 «Строительная теплотехника».

Приведенное сопротивление теплопередаче трехслойных метал. панелей материального склада по значениям завода-изготовителя:

-стеновых панелей толщиной 100мм - R0 = 2,86 м2.°С/Вт;

-кровельных панелей толщиной 100мм - R0 = 2,79 м2.°С/Вт;

Окна из ПВХ-профилей с однокамерными стеклопакетами –

сопротивление теплопередаче R0 = 0,3 м2.°С/Вт.

Ворота металлические секционные, утепленные - R0 = 1,13 м2.°С/Вт.

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 Товариществом с ограниченной ответственностью «Электро Деталь Дизайн» в 2025 году.

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 (МОС), 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:

- расчетного срока службы сооружений;
- 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 «Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай» выполнены Товариществом с ограниченной ответственностью «Электро Деталь Дизайн» в 2025 году, (Государственная лицензия № 23007582 от 29.03.2023 г.).

В административном отношении район изысканий относится к Республике Казахстан, Мангистауской области, месторождении Жетыбай Каракиянского района.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах Мангышлакской геоморфологической области, Устюрт-Мангышлакской геоморфологической провинции, страны Туранская равнина.

На территории Туранской равнины геосинклинальный режим завершился в начале мезозоя. Меловые, палеогеновые и неогеновые отложения залегают на размытой поверхности палеозойского фундамента почти горизонтально. Современное распределение высот и областей денудации и аккумуляции определили новейшие тектонические движения, и крупные элементы современного рельефа начали оформляться в середине или конце олигоцена. Климат аридный.

Преобладание на поверхности песчано-глинистых пород, высокие температуры почво-грунтов, разреженность растительного покрова создают условия для эоловых процессов. Флювиальные формы распространены относительно слабо.

Устюрт-Мангышлакская геоморфологическая провинция. Провинция почти повсеместно ограничена крутыми уступами-чинками. В тектоническом отношении это эпигерцинская платформа. Территория провинции приподнята над прилегающими равнинами на 100-300 м. Фундамент лишь на небольшой площади выходит на поверхность из-под горизонтально залегающих пластов кайназойских отложений.

Мангышлакская геоморфологическая область. Современный рельеф Мангышлака, возникший в послесарматское время, обусловлен дальнейшим ростом складки и ее денудационным расчленением. Хребет Каратау образует осевую часть низкогорного поднятия (наибольшие высоты 555 м).

Южнее антиклинального поднятия раполагается Южномангышлакское плато высотой от 40 до 280 м. Оно ограничено со всех сторон уступами высотой до 180 м. На плато расположены глубокие бессточные впадины. Самая глубокая из них – впадина Карагие (-132 м).

Образование впадины Карагие связано со структурными факторами и дефляцией. Днища впадин заняты солончаками. Поверхность плато подвержена воздействию различных аридных процессов рельефообразования.

Большое количество водотоков, действующих короткое время весной, обуславливает интенсивный снос материала в пониженные участки, выработку глубоких, часто каньонообразных долин – саев, склоны которых в сухое время года подвергаются обработке ветра.

Большая часть территории области занята полынно-солончаковой пустыней с участками кустарниковой растительности на бурых почвах: поверхность частично покрыта солончаками, такыровидными солонцами и песками с крайне редкой растительностью.

Рельеф участка – слабохолмистый.

Отметка устья скважин: 150,30 – 151,70 м.

Климат Мангистауской области формируется под преобладающим влиянием арктических, иранских и туранских воздушных масс. В холодный период года здесь господствуют массы воздуха, поступающие из западного отрога сибирского антициклона, в теплый период они сменяются перегретыми тропическими массами из пустынь Средней Азии и Ирана.

Под влиянием этих воздушных масс формируется резко континентальный крайне засушливый тип климата. Влияние Каспийского и Аральского моря также очень ограничено. Оно заметно лишь в узкой полосе побережья и выражается в небольшом увеличении влажности воздуха, повышении температуры в зимние месяцы, понижении температуры в летние месяцы, в уменьшении годовых и суточных амплитуд температуры.

Средняя температура января – самого холодного месяца -5, -8° С на севере и -1, -4° С на юге территории. В целом зима довольно теплая, непродолжительная, с часто наблюдающимися оттепелями на юге области. Однако в некоторые наиболее холодные зимы морозы достигают -27,7° С (абсолютный минимум).

Лето на большей части территории области жаркое и продолжительное. Повсеместно средняя температура июля (самого жаркого месяца) не ниже 24,0° С. В отдельные годы температура воздуха повышается до 43,3° С (абсолютный максимум).

Осадков выпадает очень мало. Среднее годовое количество их не превышает 130-180 мм. Максимум осадков приходится на теплый период года.

Рассматриваемая территория располагает большими энергетическими запасами ветра.

Характерны сильные ветры и бури. На большей части территории средняя годовая скорость ветра составляет 4-5 м/с.

Очень большими скоростями ветра характеризуется побережье Каспийского

моря, где средняя годовая скорость ветра составляет 6-7 м/с. На большей части территории преобладают восточные и юго-восточные ветры.

Солнечная радиация. Район изысканий находится в условиях избыточного притока солнечной радиации, поэтому радиационный фактор здесь играет значительную роль в формировании климата.

Годовая величина суммарной солнечной радиации превышает 125 ккал/см2. До 65% из этой суммы приходится на прямую солнечную радиацию. Наибольшее количество солнечного тепла поступает в летние месяцы. Приход значительных сумм солнечной радиации обеспечивается большой продолжительностью солнечного сияния (более 2600 часов за год) и частой повторяемостью ясных дней.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным характеристик метеостанции Мангистауской области, согласно СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология».

- Температура воздуха ° С, холодного периода года:

Абсолютная минимальная	Наиболее холодных суток обеспеченностью		Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		Обеспеченностью 0,94
	0,98	0,92	0,98	0,92	
-27.7	-22.6	-19.3	-19.7	-14.9	-3.5

- Средняя продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше 0, 8, 10, холодного периода года:

0		8		10		Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	
продолжит.	°С	продолжит.	°С	продолжит.	°С	начало	конец
54	-0.1	145	1.9	164	3.1	07.11	31.03

- Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль - 17;

- Средняя месячная относительная влажность в 15 ч. наиболее холодного месяца (января) – 74 %;

- Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март – 84мм;

- Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь – 1024.9 гПа;

− Ветер холодного периода года:

Преобладающее направление за декабрь-февраль	Средняя скорость за отопительный период, м/с	Максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с	Среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха
В	-	9.4	3

− Температура воздуха, °С, теплого периода года:

Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха, °С					
			обеспеченностью				средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	абсолютная максимальная
среднее месячное за июль	среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99		
1011.3	1019.9	-22.9	28.7	29.5	31.6	33.3	31.2	43.3

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов для:

- суглинков и глин - 0,23 м;
- супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м;
- песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м;
- крупнообломочных грунтов - 0,34 м.

Климатический район для строительства IV-Г.

Ветровая нагрузка – 0,77 кПа, ветровой район IV.

Снеговая нагрузка – 0,8 кПа, снеговой район I.

Дорожно-климатическая зона – V.

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

На основании анализа пространственной изменчивости физических свойств, возраста, генезиса, текстурно-структурных особенностей, классификации грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 на изученной территории выделены следующие инженерно-геологические элементы (далее ИГЭ):

ИГЭ-1 Супесь

По результатам проведенных лабораторных исследований, супесь характеризуется следующими нормативными значениями физических и механических свойств:

№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ ИГЭ-1
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Влажность	W	Е.д	0,072
2	Плотность при природной влажности	ρ_n ρ_{II} ρ_I	г/см^3	1,54 1,53 1,52
3	Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см^3	1,44
4	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см^3	2,70
5	Коэффициент пористости	ε	--	0,875
6	Коэффициент водонасыщения	S_r	--	0,2
7	Влажность на границе текучести	W_L	%	21,5
8	Влажность на границе раскатывания	W_P	%	16,0
9	Число пластичности	I_P	--	5,5
10	Показатель текучести	I_L	--	<0
Механические характеристики				
11	Удельное сцепление	C_n C_{II} C_I	кПа	4 4 3
12	Угол внутреннего трения	φ_n φ_{II} φ_I	град.	16 16 16
13	Модуль деформации при водонасыщенном состоянии	E	МПа	4
14	Модуль деформации при природной влажности	$E_{пр}$	МПа	7
15	Относительная просадочность при 0,2	Ɛsl	МПа	0,0243
16	Начальное просадочное давление МПа	Psl	МПа	0,051
17	**Суммарная просадка**	**Ssl**	**см**	**2,6**

Грунт просадочный, тип просадочности - I.

ИГЭ-2 Известняк полускальный

По результатам проведенных лабораторных исследований, известняк полускальный характеризуется

следующими расчетными и нормативными значениями физических и механических свойств:

№ № п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-2
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Объемный вес	W	кг/м3	1533
2	Водопоглощение	-	%	13,1
3	Удельный вес	γ	г/см^3	2,71
4	Пористость	n	%	43,0
5	R сжатия, МПа в сухом состоянии	-	МПа	3,1
6	R сжатия, МПа в водонасыщенном состоянии	-	МПа	1,7
8	Коэффициент размягченности	Ksof	%	0,51
9	Снижение прочности после водонасыщения	-	%	46,8

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

Территория неподтопляемая. Грунтовые воды не вскрыты на глубине до 10,0 м (июнь – июль 2025).

Коррозионная агрессивность грунта по данным лабораторных исследований:

а) к углеродистой и низколегированной стали: «высокая», удельное электрическое сопротивление: до 12,02 Ом.м (согласно таб. №1 св. до 20 Ом•м включ) ГОСТ 9.602-2016;

б) к алюминиевой оболочке кабеля: «высокая».

Содержание хлор-иона: до 0,181 %, иона-железа: до 0,017%;

в) к свинцовой оболочке кабеля: «высокая».

Содержание нитрат-иона: 0,0018%, органических веществ: до 0,11%.

Засоленность грунтов: (ГОСТ 25100-2020) Грунты от незасоленных до среднезасоленных. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 1,314%. Тип засоления сульфатное.

Агрессивность грунтов к бетонам: (СП РК 2.01-101-2013). Грунты по содержанию сульфатов до 7430 мг/кг. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице:

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон					
Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-}мг/кг				
	Марка бетона по водопроницаемости				
	W4	W6	W8	W10 – W14	W16-W20
Портландцемент по ГОСТ 31108-2020	Сильноагрессивный	Сильноагрессивный	Сильноагрессивный	Сильноагрессивный	Сильноагрессивный
Портландцемент по ГОСТ 31108-2020 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортланд-цемент	Сильноагрессивный	Среднеагрессивный	Слабоагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-2013	Слабоагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный	Неагрессивный

Грунты по содержанию хлоридов до **1810 мг/кг**. Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях приведена в таблице:

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов в пересчете на ионы Cl мг/кг		
Марка бетона по водопроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Сильноагрессивный	Среднеагрессивный	Слабоагрессивный

5.8.4 Сейсмичность

Район по СП РК 2.03-30-2017 по карте сейсмического зонирования ОСЗ-2475 расположен в зоне с сейсмической опасностью - 6 (шесть) баллов, по карте сейсмического зонирования ОСЗ-22475 расположен в зоне с сейсмической опасностью - 7 (семь) баллов.

Согласно СП РК 1.02-102.2014 Таблица А.1 – Категории сложности инженерно-геологических условий рассматриваемого участка относятся к следующим категориям:

− По геоморфологическим условиям – I (простая)

− По геологическим факторам в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой – I (простая)

− По гидрогеологическим факторам в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой – I (простая)

− По наличию геологических и инженерно-геологических процессов, отрицательно влияющих на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений – I (простая);

− По наличию специфических грунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой – I (простая).

− По наличию техногенной воздействия и изменения освоенных территорий– I (простая).

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

В качестве основного оборудования приняты газопоршневые агрегаты (ГПА), предназначенные для производства электрической энергии. Состав основного оборудования:

- двадцать газопоршневых агрегата типа PPU1500NG/GA/M/L/STD производства номинальной электрической мощностью 1,5 МВт каждый

Фундаменты газопоршневых агрегатов

Все оборудование и системы газопоршневых агрегатов, включая двигатель, генератор, поставляются в шумозащитном контейнере, стойким к атмосферным осадкам, позволяющий устанавливать установку открыто (под открытым небом) без строительства дополнительного здания (укрытия), защищает оборудование от климатических воздействий.

Газопоршневые агрегаты монтируются на монолитные железобетонные фундаменты плитного типа с устройством подколонников, соединенных перекрестными лентами. На подколонниках устанавливаются металлические закладные изделия для крепления рамы газопоршневого агрегата.

Монолитные железобетонные плитные фундаменты с перекрёстными лентами выполняются из бетона кл. С32/40 по прочности, марки W6 по водонепроницаемости, F150 по морозоустойчивости на сульфатостойком портландцементе.

Основное верхнее и нижнее армирование фундаментной плиты и стен ведется арматурными сетками из отдельных стержней Ø 14 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, грунты слоя ИГЭ-1 в основе фундаментов для распределения напряжения и устранения просадочных свойств грунта заменяются послойно уплотненной грунтовой подушкой. В основании грунтовой подушки залегают грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по фундаментам газопоршневых агрегатов отражены в комплекте ЖТБ-025-05-КЖ1.

Маслоприемники трансформаторов

Маслоприемники выполнен в виде монолитных железобетонных приямков из бетона кл. С32/40 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F150 по морозоустойчивости на сульфатостойком портландцементе, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ 34028-2016.

Габариты приямков, исходя из различных размеров оборудования, отражены в соответствующих комплектах КЖ графической части.

В верхней части маслоприемников выполнено перекрытие из листов ПВЛ 510 и засыпка гравием или щебнем высотой 250 мм. Внутреннюю поверхность приямка маслоприемников, для защиты от агрессивного воздействия трансформаторного масла, покрывают тремя слоями шпатлевки ЭП-0010 общей толщиной 2,5 мм по ГОСТ 10277-76.

Под днищем маслоприемников выполняется подготовка h=100 мм из бетона класса С8/10.

При проектировании конструкции маслоприемников, грунты слоя ИГЭ-1 в основе приямков для распределения напряжения и устранения просадочных свойств грунта заменяются послойно уплотненной грунтовой подушкой. В основании грунтовой подушки залегают грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по маслоприемникам трансформаторов отражены в соответствующих комплектах КЖ.

Здание материального склада

Здание материального склада 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 ЖТБ-025-08-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 ЖТБ-025-08-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.

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

Относительные отметки фундаментов здания тарного хранения масла, продиктованные геологическим строением площадки. За отметку 0,00 принимается отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 150,71 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 главного корпуса выполняются из бетона кл. С32/40 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости, F150 по морозоустойчивости на сульфатостойком портландцементе, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ 34028-2016.

По верхней плоскости ростверков производится подливка толщиной 50 мм из бетона кл. С32/40 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 в подколлониках 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 ЖТБ-025-08-КЖ.

Блок-модульные конструкции

В соответствии с техническим заданием все остальные здания представляют собой блок-модульные конструкции контейнерного типа полной заводской готовности.

Здания состоят из отдельных транспортабельных блоков. Блоки каркасного типа выполняются с учетом технологических, снеговых, ветровых и сейсмических нагрузок. Ограждающие конструкции модульных блоков выполняются в трехслойных стеновых панелях типа «сэндвич» с негорючим минераловатным утеплителем из базальтового волокна.

Блок-модули монтируются на ранее выполненные монолитные плитные или ленточные железобетонные фундаменты.

Монолитные железобетонные плитные фундаменты выполняется из бетона кл. С32/40 по прочности, марки W6 по водонепроницаемости, F150 по морозоустойчивости на сульфатостойком портландцементе.

Основное верхнее и нижнее армирование фундаментной плиты ведется арматурными сетками из отдельных стержней Ø 14 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, грунты слоя ИГЭ-1 в основе фундаментов для распределения напряжения и устранения просадочных свойств грунта заменяются послойно уплотненной грунтовой подушкой. В основании грунтовой подушки залегают грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по плитным фундаментам блок-модульных конструкций контейнерного типа полной заводской готовности отражены в соответствующих комплектах.

Монолитные железобетонные ленточные фундаменты выполняется из бетона кл. С32/40 по прочности, марки W6 по водонепроницаемости, F150 по морозоустойчивости на сульфатостойком портландцементе, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ 34028-2016.

Подготовка фундаментов – бетон кл. С8/10, толщ, 100 мм. Для крепления блок-модульных конструкций контейнерного типа, при необходимости согласно заданиям заводов изготовителей блок-модулей, устанавливаются металлические закладные изделия.

При проектировании фундаментов, в качестве основания фундаментов, приняты грунты слоя ИГЭ-2. Конструктивные решения по ленточным фундаментам блок-модульных конструкций контейнерного типа полной заводской готовности отражены в соответствующих комплектах КЖ.

Эстакады

На территории строительной площадки предусмотрены технологические эстакады. Прокладка технологических трубопроводов предполагается на запроектированных отдельных высоких металлических опорах и на низких монолитных железобетонных отдельностоящих фундаментах. Высота до низа строительных конструкций под трубопроводы в местах пересечения с дорогами принята с соблюдением габаритов проезда автотранспорта.

Конструкции высоких 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 комплекта ЖТБ-025-04-КМ1.

Монолитные железобетонные фундаменты эстакад выполняется из бетона кл. С32/40 по прочности, марки W6 по водонепроницаемости, F150 по морозоустойчивости на сульфатостойком портландцементе, армирование - арматурой периодического профиля по ГОСТ 34028-2016.

По верхней плоскости фундаментов производится подливка толщиной 50 мм из бетона кл. С32/40 на мелком заполнителе. Подготовка фундаментов – бетон кл. С8/10, толщ, 100 мм. Для крепления стоек в подколонниках устанавливаются анкерные болты по ГОСТ 24379.1. В случае же низкой прокладки технологических трубопроводов на подколонниках устанавливаются металлические закладные изделия.

При проектировании фундаментов, в качестве основания фундаментов, приняты грунты слоев ИГЭ-2 и ИГЭ-1. для устранения просадочных свойств грунта ИГЭ-1, грунт в основании фундаментов взрыхляется на глубину согласно соответствующих чертежей, с последующим послойным его уплотнением до плотности сухого грунта rd=1.7 г/см³.

Конструктивные решения по фундаментам эстакад приведены в чертежах графической части комплектов ЖТБ-025-04-КЖ1… ЖТБ-025-04-КЖ5.

Насосная пожаротушения

Здание насосной пожаротушения выполнено в виде подземного прямоугольного монолитного железобетонного колодца с внутренними размерами в плане 3,0 х3,3 м, высотой по сборных железобетонных плит покрытия – 3 м. Колодец монолитный

железобетонный с отметкой днища машинного отделения - 4,0 м от планировочной отметки земли.

За отм. 0,000 насосной пожаротушения принята отметка чистого пола машзала, что соответствует абсолютной отметке 148,600.

В машзале насосной предусмотрено бетонное общее основание под насосную установку со шкафом управления, которые поставляются в комплекте с металлическими рамами. Для крепления рамы с насосами к ж/б основанию предусмотрены анкерные болты.

Для спуска в насосную предусмотрены колодец с ходовыми скобами и люком.

В днище насосной предусмотрен дренажный приямок – 500х500х500(h)мм. Уклон пола в насосной выполнен в сторону приямка.

Машзал насосной - монолитный железобетонный на естественном основании выполняются из бетона класса С32/40, марки W8 по водонепроницаемости, марки F150 по морозостойкости на сульфатостойком портландцементе. Толщина стен 250 мм, днища - 250 мм.

Для армирования конструкций приямка 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 Ø18 А 400С (AIII) шагом 200 мм в двух направлениях. Стены приямка армируется у внутренних и наружных граней в вертикальном направлении Ø18 А 400С (AIII) в горизонтальном - Ø12 А 400С (AIII).

Перекрытие насосной – сборные железобетонные канальные плиты с устройством люка-лаза. По грани опирания плит перекрытия выполняется монолитный бетонный бортик.

Основанием приямка насосной служат грунты слоя ИГЭ-2.

Отделка железобетонных стен предусмотрена затиркой раствором с последующей окраской влагостойкими красками на высоту 1,5 м от пола, выше - клеевыми красками.

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 покрытии не менее 55 мкм.

Все железобетонные и бетонные конструкции, расположенные в грунте, выполняются из бетона марки W6, W8 по водонепроницаемости на сульфатостойких портландцементах.

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.

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию атмосферных осадков и попеременному замораживанию и оттаиванию, класс бетона по прочности на сжатие С32/40, марка бетона по морозостойкости F 150.

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

5.11 Перечень нормативной документации, использованной при разработке раздела

1 СН РК 1.02-03-2011 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство

2 СНиП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология

3 СНиП РК 3.02-09-2010 Производственные здания.

4 СН РК 3.02-27-2013 Производственные здания.

5 СНиП РК 3.02-04-2009 Административные и бытовые здания

6 СН РК 3.02-08-2013 Административные и бытовые здания.

7 СН РК 2.02-01-2019 Пожарная безопасность зданий и сооружений

8 Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности».

утвержден приказом МВД РК от 17 августа 2021 года № 405;

10 СНиП РК 3.02-06-2009 Крыши и кровли.

11 СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

12 СП РК 2.04-104-2012 Естественное и искусственное освещение

6 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ

6.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование

6.1.1 Исходные данные

Рабочий проект объекта "Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай»" раздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование» разработан на основании:

- задания на проектирование;
- технологического задания;
- архитектурно-строительных чертежей;
- отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО "Электро Деталь Дизайн", г.Астана Государственная лицензия ГЛ № 23007582 от 29.03.2023 г. в 2025 году;
- топографическая съемка;
- чертежи генплана, разработанные ТОО «Электро Деталь Дизайн»

В соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил:

- СП РК 4.02.-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

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

Расчетные параметры наружного воздуха для г. Актау:

холодный период года:

-для систем отопления и вентиляции tн=минус 14,9 °С;

теплый период года:

- температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,98 tн=+31,6 °С;
- температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,95 tн=+28,7 °С;

средняя температура за отопительный период tср= плюс 1,9°С;

продолжительность отопительного периода – 145 суток.

Режим работы – круглосуточный, круглогодичный.

В данном рабочем проекте рассматривается здание материального склада и насосной пожарутушения.

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 ,м³	Периоды года при tн, °С	Расход тепла, Вт				Примечания
			на отопление	на вентиля-цию	на горячее водоснабжение	общий	
Материальный склад	164	-14,9	3720	-	-	3720	
Насосная пожаротушения	19,8	-25,3	500	-	-	500	

6.1.2 Основные решения по отоплению и вентиляции

Материальный склад

В здании материального склада предусмотрена система отопления электрическими нагревательными приборами-конвекторами.

Система отопления обеспечивает нормируемую температуру воздуха в помещении с учетом:

- потерь теплоты через ограждающие конструкции здания;
- расходов теплоты на нагревание воздуха за счёт инфильтрации;

Расчетная температура воздуха в помещении материального склада принята в соответствии с действующими нормами и заданием технологов.

В качестве отопительных приборов приняты электроконвекторы с температурой на поверхности не более 60°, включение и отключение которых, осуществляется от встроенных термостатов и в ручном режиме.

В здании материального склада 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 нормально открытых. При пожаре клапаны закрываются.

Забор воздуха приточной системой осуществляется на высоте не менее двух метров от уровня земли.

Насосная пожаротушения

В помещении насосной предусмотрена система отопления электрическим нагревательным прибором - конвектором.

Система отопления обеспечивает нормируемую температуру воздуха в помещении с учетом:

- потерь теплоты через ограждающие конструкции здания.

Расчетная температура воздуха в помещении насосной принята в соответствии с действующими нормами и заданием технологов.

В качестве отопительного прибора принят электроуренвектор, включение и отключение которого, осуществляется от встроенного термостата и в ручном режиме.

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

Поскольку насосная заглублена, в качестве воздуховодов приняты трубопроводы из труб стальных по ГОСТ 10704.

Стальные трубопроводы покрываются двумя слоями эмали по двум слоям грунтовки в соответствии с приложением 15 СНиП 2.03.11-85"Защитастроительныхконструкций от коррозии" и ГОСТ 21.210-2014.

Забор воздуха приточной системой осуществляется на высоте не менее двух метров от уровня земли.

6.1.3 Указания по монтажу

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

При выполнении монтажных работ промежуточной приемке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленными по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительство предприятий, зданий и сооружений». Подлежат:

- прокладка воздуховодов через стены;
- подготовка поверхности труб под антикоррозионное покрытие;
-выполнение антикоррозионного покрытия труб;
- аэродинамические испытания;

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

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

6.2Наружные газопроводы

Раздел выполнен согласно технических условий, в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011, СП 42-103-2003, МСП 4.03-103-2005, СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы».

Для газоснабжения площадки ГПЭС подземно прокладывается трубопровод попутного газа Ду400, от места врезки в существующий трубопровод Ду700 до установки подготовки газа. Предусматривается подземная прокладка из полиэтиленовых труб СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 PE 100 SDR 11 Ø400х36,3мм с коэффициентом запаса прочности не менее 2,8. Выбор труб и конструктивных элементов газопровода выполнен на основании расчетов и требований СН РК 4.03-01-2011, МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы» и МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб».

В месте пересечения с существующим водопроводом предусматривается прокладка газопровода в защитном футляре, с установкой контрольной трубки с выводом ее под ковер верхней части футляра.

Сварка полиэтиленового газопровода осуществляется муфтами с закладными нагревателями.

Обозначение трассы предусматривается путем укладки сигнальной ленты желтого цвета с несмываемой надписью "Осторожно! Газ" на расстоянии 0,2 м от верха присыпанного полиэтиленового газопровода по всей длине трассы и электропроводом спутником или изолированного медного провода сечением 2,5 - 4 мм² с выходом концов его на поверхность под ковер.

Для учета расхода попутного газа в составе установки подготовки газа (поставка КНР) предусматривается установка счетчика, с байпасной линией, двух регуляторов давления, импульсные газопроводы, продувочно-сбросные газопроводы, приборы КИП.

После УПГ предусматривается надземная прокладка газопровода из стальной бесшовной трубы Ø377х9 и Ø273х8 по ГОСТ 8732-78, непосредственно подвод к оборудованию выполняется стальным трубопроводом Ø89х3,5 и Ø57х3 по ГОСТ 8732-78.

После монтажа надземный газопровод защитить от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки и двух слоев масляной краской желтого цвета, а запорную арматуру покрыть масляной краской красного цвета.

Для сварки газопровода применять электроды типа Э42, Э42А ГОСТ 9467-75. Монтаж и испытание газопровода выполнять в соответствии с требованиями СП РК 4.03 01-2011 и "Требованиями безопасности объектов систем газоснабжения".

Испытание на герметичность проводить:

- подземный газопровод – 0,6МПа, продолжительность 24часа

- надземный газопровод - 0,45МПа, продолжительность 1час

Контроль качества сварных соединений для надземных трубопроводов газа в объеме не менее 5%, (но не менее одного стыка) от общего числа однотипных стыков, сваренных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений для подземных 50%, в соответствии с требованиями п. 10.3.1 МСН 4.03 01 2003 и п. 8.8 МСП 4.03 103 2005.

При выполнении монтажных работ подлежащих промежуточной приемке, оформить акты освидетельствования скрытых работ, по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2011 (приложение Г) "Строительное производство. Организация строительства зданий и сооружений".

Актированию подлежат следующие виды работ:

- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;

- контроль качества сварных соединений для трубопроводов газа в объеме не менее 5%, (но не менее одного стыка) от общего числа однотипных стыков, сваренных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений;

- контроль качества сварных соединений для подземных трубопроводов количество стыков 50%.

- выполнение пневматических испытаний для надземных трубопроводов;

- выполнение пневматических испытаний для подземных трубопроводов;

- выполнения земляных работ, разработка траншеи под трубопровод;

- укладка постели под трубопровод высотой 10 см;

- укладка трубы в траншею; присыпка песком высотой 20 см.

- засыпка траншеи.

7 НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Исходные данные для разработки проектной документации

Основанием для разработки раздела по внеплощадочной сети водопровода для объекта «Работы по процессингу производства электроэнергии из ПНГ м/р Жетыбай» к действующим коммуникациям ПУ «Жетыбаймунайгаз» АО «Мангистаумунайгаз», являются документы:

- задание на проектирование;
- Технические условия №32.01/30 от 03.12.24 года, выданные АО «Мангистаумунайгаз» ПУ «Жетыбаймунайгаз»;
- Отчет об инженерных изысканиях по объекту: «Разработка ПСД на строительство ГПЭС мощность 31 МВт на м/р Жетыбай Каракиянского района», выполненный ТОО «Электро Деталь Дизайн» в 2025 году;
- топографическая съемка.

Рабочий проект разработан в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СНиП РК 4.01-02-2009* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения»;
- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СНиП РК 2.04-01-2010 Строительная климатология;
- СН РК 2.04-01-2017 Строительная климатология;
- СН РК 3.01-03-2011 Генеральные планы промышленных предприятий;
- СП РК 4.01-103-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- 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).

Строительство внеплощадочной сети водопровода вызвано необходимостью обеспечения водой проектируемой площадки по производству электроэнергии из ПНГ.

Проектируемый объект – «Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р Жетыбай» расположен на территории, характеризующейся наличием существующих подземных коммуникаций, в том числе существующий водовод Волжской воды ø160 мм, водоводы технической воды ст.ø159 мм, ст.ø219 мм.

Климат района - резко континентальный. Тип климата - засушливый, с холодной зимой, жарким летом, большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха.

Среднегодовое количество, выпадающих осадков не превышает 130…180 мм.

Участок строительства с дневной поверхности сложен:

- супесь коричневая, твердой консистенции, просадочная, сверху перекрыта почвенно - растительным слоем мощностью до 0,2 м. Мощность грунта составляет: 0,5 – 2,2 м.

- известняк полускальный, от серовато-белого до бурого цвета, от пониженной до очень низкой прочности (среднее – низкой прочности), сильнопористый, размягчаемый в воде, с прослоями мергеля полускального. Мощность грунта составляет: 7,6 – 9,3 м.

Грунтовые условия - I типа по просадочности.

Территория не подтопляемая. Грунтовые воды, на период изысканий (июнь-июль 2025 г.), выработками глубиной до 10,0 м не вскрыты.

По результатам лабораторных исследований грунтов установлено, что коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали - высокая.

Степень засоленности грунтов – от незасоленной до среднезасоленной. Тип засоления – сульфатное.

Нормативная глубина промерзания грунтов по СП РК 2.04-01-2017, табл. 3.3; СП РК 5.01-102-2013г., п.4.4.2, п.4.4.3:

- для супесей, песков мелких и пылеватых – 28 см;

- для крупнообломочных –34 см.

Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы 0°С в грунт под естественной поверхностью - 50 см обеспеченностью 0,9 и 100 см обеспеченностью 0,98.

Сейсмичность площадки строительства – 7 (семь) баллов.

Рабочим проектом, по данному договору, рассматривается реализация строительства внеплощадочного водовода для обеспечения водой проектируемой площадки ГПЭС мощностью 31 МВт на м/р Жетыбай Каракиянского района.

7.1. Наружные сети водоснабжения

7.1.1 Внеплощадочные сети водоснабжения

На основании Технических условий №32.01/30 от 03.12.24 года, выданных АО «Мангистаумунайгаз» ПУ «Жетыбаймунайгаз», с учетом видов водопотребителей на проектируемой площадке, наличия существующей сети водопровода, требований нормативных документов (раздел 11 СНиП РК 4.01-02-2009*), рабочим проектом предусмотрена прокладка внеплощадочного водовода для обеспечения водой предприятия в объеме потребления на хозяйственно-бытовые нужды, а также на заполнение противопожарных баков запаса воды.

Качество воды в водоводе – 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».

Расчетное водопотребление на хозяйственно-бытовые нужды предприятия составляет: **0,35** м3/сутки; **0,28** м3/ч; **0,25** л/с. Режим потребления – постоянный.

Расчетный расход на заполнение емкостей противопожарного запаса воды составляет: **160** м3/сутки; **6,67** м3/ч; **1,85** л/с. Режим потребления – одноразовый и после аварии.

Прокладка проектируемого водовода принята из полипропиленовых труб PP-H SS (SDR11) ø63х5,8 PN16 «питьевая» ГОСТ 32415-2013. Водовод, принятого диаметра, обеспечивает пропуск расчетного расхода при максимальном потреблении со скоростью 1,0126 м/с.

Прокладка трассы проектируемого водовода общей протяженностью 345 м принята подземной переменной глубиной заложения, открытым способом, за исключением участка протяженностью 28 м с пересечением существующей автомобильной дороги Жетыбай-Карамадыбас, который прокладывается закрытым способом (способом ГНБ), согласно п. 2 ТУ №32.01/30 от 03.12.24 г. Прокладка, указанного участка принята в защитном футляре ø273х6 мм длиной 28 м.

Защитные футляры ø273х6 мм предусмотрены в местах пересечения действующих коммуникаций. Длина футляров - переменная, в зависимости от условий расположения существующих коммуникаций на плане.

По трассе установлены колодцы: в месте подключения к существующему водоводу, в пониженных местах профиля с установкой запорной арматуры для опорожнения сети.

Врезка в существующий водовод предусмотрена в специальном колодце из сборного железобетона диаметром 2 м. На подключении в колодце установлен узел учета с обводной линией. На обводной линии установлена задвижка ø50 мм в постоянно закрытом и опломбированном состоянии п. 6.7 СН РК 4.01-01-2011.

В состав узла учета входят два шаровых крана ø25 мм, фильтр сетчатый ø25 мм, редуктор давления «после себя» ø25 мм, счетчик холодной воды ø15 мм, манометр, спускной кран ø15 мм, обратный клапан ø25 мм. На трубопроводе, перед и после узла учета, установлены вибровставки ø50 мм согласно п. 18.12 СНиП РК 4.01-02-2009.

Соединительные части в колодце приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 с использованием неразъемных переходов пэ/ст. при подсоединении наружной трубы.

В переломной точке профиля на водоводе в колодце 2 предусмотрена установка крана ø15 мм для выпуска воздуха при заполнении водовода и впуска воздуха при его опорожнении (п. 11.12 прим. СНиП РК 4.01-02-2009).

В пониженных участках трассы предусмотрены колодцы 2,3 с установкой спускной арматуры – шарового крана ø50 мм, для опорожнения трубопровода. Согласно п. 11.15 СНиП РК 4.01-02-2009, отвод воды от выпусков принят самотечным режимом в мокрые колодцы (МК-1, МК-2) с последующей откачкой автоцистерной.

Укладка трубы в траншее выполняется на естественное выровненное и утрамбованное на глубину 0,3 м основание, согласно требованию, п. 18.63 таблица 18.3 СНиП РК 4.01-02-2009, с устройством песчаной подушки толщиной 100 мм, п. 9.10.2 СН РК 4.01-05-2002.

Обратная засыпка трубопроводов выполняется в соответствие 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 до достижения коэффициента уплотнения, установленного проектом. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом.

План водопровода приведен на чертеже ЖТБ-025-03-НВ лист 2.

К установке по трассе приняты круглые водопроводные колодцы диаметром 2,0 м, 1,5 м, 1,0 м из сборных железобетонных элементов в составе рабочей части высотой 1800 мм, плит перекрытия, горловин диаметром 700 мм и 1000 мм. Люки

приняты типа «Л». Перечень сборных ж/б элементов, предусмотренных для запроектированных колодцев, приведен на чертеже ЖТБ-025-03-НВ лист 5.

По условию сейсмичности, для усиления горизонтальных поверхностей по высоте предусмотрено закладывание в швы между кольцами стальных соединительных элементов, приведенных в чертежах ЖТБ-025-03-НВ.СО лист 5,6,7. Место сопряжения днища колодца с нижним кольцом усилено обоймой из монолитного бетона.

Поверхность земли вокруг люков колодцев на 0,3 м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца с последующим устройством отмостки шириной 1,0 м.

Проход труб через стенки колодцев выполнен с использованием муфт. Пространство между трубой и стенкой муфты заполняется эластичным водонепроницаемым материалом (просмоленная пакля, резиновые кольца) с затиркой изнутри асбоцементным раствором. Снаружи отверстие между муфтой и стенкой колодца бетонируется.

Соединительные швы между сборными элементами внутри колодца затираются цементно-песчаным раствором.

Схема внеплощадочного водовода с деталировкой колодцев приведен на чертеже ЖТБ-025-03-НВ лист 3.

7.3.2 Внутриплощадочные сети водоснабжения

На основании Технического задания, с учетом видов водопотребителей, требований нормативных документов, на проектируемой площадке ГПЭС предусмотрены системы водоснабжения:

- питьевого;
- противопожарного.

Потребление воды питьевого качества на производственные нужды не предусмотрено. Потребители технической воды на площадке отсутствуют.

<u>Система питьевого водоснабжения</u>

Использование питьевой воды на проектируемой площадке, предусмотрено:

- для бытовых нужд расчетным расходом - **0,35** м3/сутки; **0,28** м3/ч; **0,25** л/с.
- на заполнение емкостей противопожарного запаса воды составляет: **160** м3/сутки; **6,67** м3/ч; **1,85** л/с.

Источник питьевого водоснабжения проектируемой площадки – запроектированный внеплощадочный водовод ø63х5,8 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».

Система питьевого водопровода на площадке – тупиковая, в составе двух участков: противопожарно-питьевого протяженностью 90 м и питьевого протяженностью 217 м. На вводе водопровода на площадку установлена запорная арматура. На площадке узел учета не установлен в соответствие Техническому заданию. Учет потребления питьевой воды организован в колодце на подключении к существующему водоводу, согласно требованиям ТУ №32.01/30 от 03.12.24 года, выданных АО «Мангистаумунайгаз» ПУ «Жетыбаймунайгаз».

Заполнение водой баков противопожарного запаса предусмотрено пожарными рукавами согласно п. 12.5.5 СНиП РК 4.01-02-2009*. Подключение рукавов предусмотрено в колодцах 2 и 3.

Подача питьевой воды на бытовые нужды осуществляется к контейнеру санузла.

Прокладка проектируемой сети водопровода принята из полипропиленовых труб PP-H SS (SDR11) ø63х5,8 PN16 «питьевая» ГОСТ 32415-2013. Прокладка трассы общей протяженностью 310 м принята подземной переменной глубиной заложения, открытым способом. Заглубление водопровода 1,0-1,35 м.

На сети водопровода установлены колодцы: на вводе на площадку, на подключении рукавов для заполнения баков противопожарного запаса воды, на вводе в контейнер санузла, в пониженных местах профиля с установкой запорной арматуры для опорожнения сети.

В колодцах установлена запорная арматура ø50 мм с гибкими соединениями (вибровставками) согласно п. 18.12 СНиП РК 4.01-02-2009.

На пониженном участке сети предусмотрен колодец 4 с установкой спускной арматуры – шарового крана ø50 мм, для опорожнения трубопровода. Согласно п. 11.15 СНиП РК 4.01-02-2009, отвод воды от выпуска принят самотечным режимом в мокрый колодец МК-1, с последующей откачкой автоцистерной.

Соединительные части в колодцах приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 с использованием неразъемных переходов пэ/ст. при подсоединении наружной трубы.

При пересечении внутриплощадочных дорог, а также при приближении к сооружениям предусмотрена прокладка трубопровода в футляре ø273х6 мм.

Укладка трубы в траншее выполняется на естественное выровненное и утрамбованное на глубину 0,3 м основание, согласно требованию,

п. 18.63 таблица 18.3 СНиП РК 4.01-02-2009, с устройством песчаной подушки толщиной 100 мм, п. 9.10.2 СН РК 4.01-05-2002.

Обратная засыпка трубопроводов выполняется в соответствие 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 до достижения коэффициента уплотнения, установленного проектом. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом.

План водопровода В1 и В3 приведен на чертеже ЖТБ-025-04-НВК лист 2.

К установке по трассе приняты круглые водопроводные колодцы диаметром 1,5 м, 1,0 м из сборных железобетонных элементов в составе рабочей части высотой 1800 мм, плит перекрытия, горловин диаметром 700 мм. Люки приняты типа «Л». Перечень сборных ж/б элементов, предусмотренных для запроектированных колодцев, приведен на чертеже ЖТБ-025-04-НВК лист 7.

По условию сейсмичности, для усиления горизонтальных поверхностей по высоте предусмотрено закладывание в швы между кольцами стальных соединительных элементов, приведенных в чертежах ЖТБ-025-04-НВК.СО лист 4, 5. Место сопряжения днища колодца с нижним кольцом усилено обоймой из монолитного бетона.

Поверхность земли вокруг люков колодцев на 0,3 м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца с последующим устройством отмостки шириной 1,0 м.

Проход труб через стенки колодцев выполнен с использованием муфт. Пространство между трубой и стенкой муфты заполняется эластичным водонепроницаемым материалом (просмоленная пакля, резиновые кольца) с затиркой изнутри асбоцементным раствором. Снаружи отверстие между муфтой и стенкой колодца бетонируется.

Соединительные швы между сборными элементами внутри колодца затираются цементно-песчаным раствором.

Схема внутриплощадочного питьевого водопровода с деталировкой колодцев приведена на чертеже ЖТБ-025-04-НВК лист 3.

<u>Система противопожарного водоснабжения</u>

Обоснование расчетного расхода на пожаротушение приведено ниже.

Внутренним противопожарным водопроводом контейнеры ГПУ оборудовать **не требуется** на основании п. 4.2.7 СП РК 4.01-101-2012, по условию объема контейнера менее 500 м3 с учетом таблицы 2 СП РК 4.01-101-2012.

Расход воды на наружное пожаротушение контейнеров ГПУ определен по Таблице 2 с учетом примечаний *****, Приложения 5 и п. 63 к «Техническому регламенту», составляет **10** л/с, с учетом, ниже приведенной, характеристики здания:

- строительному объему контейнера – **202** м3;
- категории здания по пожарной опасности – **В3**;
- степени огнестойкости конструкций – **IIIа.**

Расчетное количество пожаров на площадке – **1**, согласно п. 5.2.12 СНиП РК 4.01-02-2009.

В соответствие п. 5.2.14 СНиП РК 4.01-02-2009, продолжительность тушения пожара принята – **3** часа, согласно п. 59 1) Технического регламента и максимальный срок восстановления пожарного объема воды принят **24** часа согласно п. 59 3) Технического регламента.

Источник водоснабжения – существующий водопровод ø160 мм, что не противоречит требованию п. 18.2 СНиП РК 4.01-02-2009 при учете сейсмичности 7 баллов.

Объём резервуаров для хранения воды на пожаротушение:

$W_{рез}$=10х3х3,6=**108** м3.

В соответствие п. 54 3) Техническому регламенту наружное противопожарное водоснабжение на площадке ГПЭС предусматривается непосредственно из емкостей, с учетом категории производства В1-В4, Г, Д по взрывной и пожарной опасности при расходе воды на наружное пожаротушение 10 л/с.

На основании требования п. 10.13 Технического задания для обеспечения наружного пожаротушения, проектом предусмотрена система противопожарного водоснабжения в составе насосной пожаротушения, двух баков противопожарного запаса воды объемом 85м3, наружной кольцевой сети противопожарного водопровода.

Источник противопожарного водоснабжения – баки противопожарного запаса воды объемом 85 м3, противопожарно-питьевой водопровод ø63 мм с внеплощадочным водоводом ø63 мм.

Подача воды расчетным расходом в наружную сеть противопожарного водопровода, обеспечивается насосной пожаротушения. Проектные решения по насосной пожаротушения с баками противопожарного запаса воды приведены в томе 7 книге 7.1 ЖТБ-025-07-ТХ.

Наружное пожаротушение на площадке ГПЭС расчетным расходом 10 л/с предусмотрено от пожарных гидрантов, установленных на кольцевой внутриплощадочной сети противопожарного водопровода ø125 мм.

Наружное пожаротушение контейнеров ГПУ, наружных технологических установок расчетным расходом **10** л/с, обеспечивается одним пожарным гидрантом, установленным на кольцевой сети.

Прокладка сети противопожарного водопровода принята на глубине 1,2-1,6 м из полипропиленовых труб PP-H SS (SDR11) ø125х11,4 PN16 «техническая» ГОСТ 32415-2013. Проектируемые пожарные гидранты установлены в колодцах на расстоянии не более 2,5 м от дороги.

На кольцевой сети противопожарного водопровода установлены:

- камера переключений 1;
- колодцы с пожарными гидрантами (ПГ2, ПГ3, ПГ6, ПГ8);
- колодец 4 с запорной арматурой для отключения полукольца;
- колодцы 3.1, 8.1 в пониженных местах профиля с установкой запорной арматуры для опорожнения ремонтных участков.

В камере 1 и колодце 4 установлена запорная арматура ø100 мм, гибкие соединения (вибровставки) ø100 мм согласно п. 18.12 СНиП РК 4.01-02-2009.

В колодцах ПГ2, ПГ3, ПГ6, ПГ8 пожарные гидранты установлены на фланцевые пожарные подставки ППФ100 проходные или тупиковую.

У мест расположения пожарных гидрантов предусмотрены указатели пожарных гидрантов ГОСТ 12.4.026-2015.

В пониженных участках профиля предусмотрены колодцы 3.1 и 8.1 с установкой спускной арматуры – шарового крана ø50 мм, для опорожнения ремонтных участков. Согласно п. 11.15 СНиП РК 4.01-02-2009, отвод воды от выпусков принят самотечным режимом в мокрые колодцы МК-1, МК-2 с последующей откачкой автоцистерной.

Соединительные части в колодцах приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 с использованием неразъемных переходов пэ/ст. при подсоединении наружной трубы.

При пересечении внутриплощадочных дорог, а также при приближении к сооружениям предусмотрена прокладка трубопровода в футляре ø325х7 мм.

Укладка трубы в траншее выполняется на естественное выровненное и утрамбованное на глубину 0,3 м основание, согласно требованию, п. 18.63 таблица 18.3 СНиП РК 4.01-02-2009, с устройством песчаной подушки толщиной 100 мм, п. 9.10.2 СН РК 4.01-05-2002.

Обратная засыпка трубопроводов выполняется в соответствие 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 до достижения коэффициента уплотнения, установленного проектом. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом.

План противопожарного водопровода В2 приведен на чертеже ЖТБ-025-04-НВК лист 2.

К установке по трассе приняты круглые водопроводные колодцы диаметром 1,5 м, 1,0 м из сборных железобетонных элементов в составе рабочей части высотой 1800 мм, плит перекрытия, горловин диаметром 700 мм. Люки приняты типа «Л». Перечень сборных ж/б элементов, предусмотренных для запроектированных колодцев, приведен на чертеже ЖТБ-025-04-НВК лист 7.

По условию сейсмичности, для усиления горизонтальных поверхностей по высоте предусмотрено закладывание в швы между кольцами стальных соединительных элементов, приведенных в чертежах ЖТБ-025-04-НВК.СО лист 7, 8. Место сопряжения днища колодца с нижним кольцом усилено обоймой из монолитного бетона. Усиление стен прямоугольной камеры 1, из монолитного бетона, предусмотрено путем заделки арматурной сетки из проволоки класса Вр-1.

Поверхность земли вокруг люков колодцев на 0,3 м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца с последующим устройством отмостки шириной 1,0 м.

Проход труб через стенки колодцев выполнен с использованием муфт. Пространство между трубой и стенкой муфты заполняется эластичным водонепроницаемым материалом (просмоленная пакля, резиновые кольца) с затиркой изнутри асбоцементным раствором. Снаружи отверстие между муфтой и стенкой колодца бетонируется.

Соединительные швы между сборными элементами внутри колодца затираются цементно-песчаным раствором.

Схема внутриплощадочного противопожарного водопровода с деталировкой колодцев приведена на чертеже ЖТБ-025-04-НВК лист 4.

7.2 Системы канализации

Территория размещения площадки ГПЭС характеризуется отсутствием канализационных сетей.

Эксплуатация запроектированного производственного предприятия будет осуществляться с образованием бытовых сточных вод, поверхностного стока, дренажа из водопроводных коммуникаций при аварии.

Источник образования бытовых сточных вод - контейнер санузла.

Источник образования поверхностных сточных вод - осадки.

На основании Технического задания, с учетом источников образования сточных вод, видов сточных вод, требований нормативных документов, на проектируемой площадке ГПЭС предусмотрена система бытовой канализации.

Площадка ГПЭС предусмотрена с глухим ограждением территории и характеризуется высокой степенью благоустройства. Организация закрытой системы дождевой канализации не предусматривается. Организация сбора поверхностного стока отсутствует. Сброс поверхностного стока в водный объект не предусмотрен, а также сброс на рельеф также не предусмотрен.

Поверхностный сток с кровли контейнеров и сооружений наружными водостоками отводится на отмостку. Поверхностный сток с дорожного покрытия по уклону поступает на поверхность существующих дорог.

Отвод дренажных вод из водопроводных коммуникаций при аварии, предусмотрен в мокрые колодцы, запроектированные на каждой водопроводной сети. Из колодца дренаж откачивается автоцистерной с последующим вывозом на ближайшие очистные сооружения.

Дренаж из приямка насосной пожаротушения, при пуско-наладке или аварии откачивается дренажным насосом с выпуском на покрытие прилегающей автодороги

Другие виды сточных вод на площадке ГПЭС не образуются.

7.2.1 Система бытовой канализации

Расчетный расход бытовых сточных вод - **0,35** м3/сутки; **0,28** м3/ч; **1,85** л/с.

Транспортировка бытовых сточных вод от санузла контейнерного типа осуществляется канализационной сетью диаметром 110 мм протяженностью 9 м.

Подземная прокладка проектируемого выпуска бытовой канализации начальным заглублением 0,76 м (п 7.2.4 СН РК 4.01-03-2011) предусмотрена из полиэтиленовых безнапорных канализационных труб НПВХ SDR 33 SN 8 ø110х3,4 мм. План трассы прокладки приведен на чертеже ЖТБ-025-04-НВК лист 2.

На основании Технического задания, с учетом п. 6.2.7 СН РК 4.01-03-2011* на площадке запроектирован септик для сбора сточных вод с последующим вывозом на очистные сооружения биологической очистки. Объем септика рассчитан на прием не менее, чем трех суточного притока бытовых сточных вод. Септик – заглубленный колодец ø1500 мм из сборного ж/б с рабочей частью высотой 1800 мм. Септик оборудуется входным патрубком ø110 мм, вентиляционной трубой ø100 мм, выведенной на 500 мм от планировочной поверхности земли, трубой для установки датчиков уровня, горловиной ø700 мм с люком. Усиление горизонтальных поверхностей по высоте предусмотрено путем закладывания в швы между кольцами стальных соединительных элементов, приведенных в чертежах ЖТБ-025-04-НВК.СО лист 8, 9.

По мере заполнения септика, по сигналу датчика уровня о необходимости опорожнения септика, осуществляется откачка сточных вод ассенизационной машиной с вывозом на очистные сооружения.

Поверхность земли вокруг люка септика на 0,3 м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца с последующим устройством отмостки шириной 1,0 м.

Проход труб через стенки колодца выполнен с использованием муфт. Пространство между трубой и стенкой муфты заполняется эластичным водонепроницаемым материалом (просмоленная пакля, резиновые кольца) с затиркой изнутри асбоцементным раствором. Снаружи отверстие между муфтой и стенкой колодца бетонируется.

Соединительные швы между сборными элементами внутри колодца затираются цементно-песчаным раствором.

Внутренняя поверхность септика покрывается гидроизоляцией битумной мастикой «ТЕХНОНИКОЛЬ №24» в два слоя.

7.3 Насосная пожаротушения с баками противопожарного запаса воды.

7.3.1 Обоснование производительности оборудования

Расчетный расход воды на тушение пожара на предприятии определяется, как сумма расходов на наружное пожаротушение, внутреннее пожаротушение из пожарных кранов и расходов на автоматическое пожаротушение.

Расход воды на внутреннее пожаротушение из пожарных кранов не учитывается в связи с отсутствием на площадке сооружений, оборудованных

внутренним противопожарным водопроводом на основании п. 4.2.7 СП РК 4.01-101-2012, по условию объема контейнера менее 500 м3 с учетом таблицы 2 СП РК 4.01-101-2012.

Системами водяного автоматического пожаротушения сооружения оборудовать не требуется.

Расход воды на наружное пожаротушение контейнеров ГПУ определен по Таблице 2 с учетом примечаний *****, Приложения 5 и п. 63 к «Техническому регламенту», составляет **10** л/с, с учетом, ниже приведенной, характеристики здания:

- строительному объему контейнера – **202** м3;
- категории здания по пожарной опасности – **В4**;
- степени огнестойкости конструкций – **IIIa.**

Таким образом, расчетный расход на тушение пожара по площадке составляет **10** л/с.

Расчетное количество пожаров на площадке – **1**, согласно п. 5.2.12 СНиП РК 4.01-02-2009.

В соответствие п. 5.2.14 СНиП РК 4.01-02-2009, продолжительность тушения пожара принята – **3** часа, согласно п. 59 1) Технического регламента и максимальный срок восстановления пожарного объема воды принят **24** часа согласно п. 59 3) Технического регламента.

В соответствие п. 54 3) Техническому регламенту наружное противопожарное водоснабжение на площадке ГПЭС предусматривается непосредственно из емкостей, с учетом категории производства В1-В4, Г, Д по взрывной и пожарной опасности при расходе воды на наружное пожаротушение 10 л/с.

Источник водоснабжения – существующий водопровод ø160 мм, что не противоречит требованию п. 18.2 СНиП РК 4.01-02-2009 при учете сейсмичности 7 баллов.

Объём баков для хранения воды на пожаротушение определен согласно требования п. 12.5.2 СНиП РК 4.01-02-2009, исходя из расчетной производительности и продолжительности тушения пожара.

$W_{рез}$=10х3х3,6=**108** м3.

На основании требования п. 10.13 Технического задания для обеспечения наружного пожаротушения, проектом предусмотрена система противопожарного водоснабжения в составе насосной пожаротушения, двух баков противопожарного запаса воды объемом 85м3, наружной кольцевой сети противопожарного водопровода.

7.3.2 Баки противопожарного запаса воды

Согласно п. 12.5.3 СНиП РК 4.01-02-2009, к установке на площадке приняты два металлических бака противопожарного запаса воды объемом по 85 м3 внутренним диаметром 3200 мм длиной 11,194 м. Установка баков – полузаглубленная, в земляном обваловании. Указания по монтажу в котловане приведены в книге 7.5.

Проектом предусмотрено дооборудование баков в объеме: выходных патрубков ø150 мм, ø200 мм, вентиляционной трубы ø150 мм, технического колодца ø1000 мм с патрубком для установки датчиков уровня, колодцем для спуска ø1000 мм. Также проектом предусмотрено заглушить отверстие в днище бака, не соответствующее требованию чертежей марки ТХ.

После гидравлических испытаний, внутренние и наружные поверхности баков подлежат антикоррозионной защите путем нанесения специальных покрытий. Перед нанесением защитных покрытий все поверхности баков очищаются песком от ржавчины и окалины, обеспыливаются сжатым воздухом до степени 2, обезжириваются растворителем до степени 1.

Внутренние поверхности покрываются грунтом ВЛ-023 в два слоя, после чего наносится четыре слоя эмали ХС-717.

Наружные поверхности покрываются грунтом ГФ-021 в два слоя, после чего наносится четыре слоя краски БТ-177.

Подачу воды для заполнения баков противопожарного запаса воды предусмотрена по пожарным рукавам ø50 мм, согласно п. 12.5.5 СНиП РК 4.01-02-2009, которые подключаются в колодцах 2 и 3 на сети В3.

Для непосредственного забора воды из баков автонасосами или мотопомпами, согласно п. 12.5.6 СНиП РК 4.01-02-2009, проектом предусмотрены приемные колодцы объемом 3 м^3. Диаметр трубопровода, соединяющего бак с приемным колодцем, принят ø200 мм. Перед приемным колодцем на соединительном трубопроводе установлен колодец с задвижкой, штурвал которой выведен под крышку люка.

Баки противопожарного запаса воды не оборудованы переливными и спускными трубопроводами согласно п. 12.5.7 СНиП РК 4.01-02-2009.

У мест расположения пожарных гидрантов предусмотрены указатели пожарных гидрантов ГОСТ 12.4.026-2015.

Проектные решения для баков противопожарного запаса воды приведены в чертежах ЖТБ-025-07-ТХ лист 4, 5

7.3.3 Насосная пожаротушения

Для обеспечения расчетного расхода и напора в кольцевой сети противопожарного водопровода площадки ГПЭС предусмотрена насосная пожаротушения в составе:

- комплектной насосной установки марки Hydro MPC-S 2 CR32-3 U4 D-C-A-A или аналог с двумя насосами (1-рабочий, 1-резервный) и шкафом управления Control MPC, производительностью насоса 36 м3/ч, напором 30 м мощностью 5,5 кВт, напряжением 380 В;

- аварийного насоса установки марки Unilift KPC A1 или аналог (1-рабочий, 1-на складе) с поплавковым выключателем, производительностью насоса 3 м3/ч, напором 6,5 м мощностью 0,35 кВт, напряжением 220 В.

Количество насосных агрегатов соответствует п. 10.3 таблица 10.1 Примечание 4 СНиП РК 4.01-02-2009.

Насосная пожаротушения – полузаглубленного типа в обваловании из условия установки насосов «под залив», согласно п. 10.4 СНиП РК 4.01-02-2009.

Всасывающие трубопроводы приняты с непрерывным подъемом к насосу с уклоном не менее 0,005. В местах изменения диаметров трубопроводов, при подключении к насосной установке, выполнены эксцентрические переходы (п. 10.14 СНиП РК 4.01-02-2009).

Согласно требованию п. 10.15 СНиП РК 4.01-02-2009, принятые насосы предусмотрены с учетом расположения электродвигателей на высоте не менее 0,5 м от пола машинного зала против возможного затопления агрегатов при аварии.

Предусмотрена установка аварийного насоса из условия откачки воды из машинного зала при ее слое 0,5 м не более 2 ч с резервным агрегатом на складе. Установка аварийного насоса предусмотрена в дренажном приямке.

Категория электроснабжения насосной – I.

Насосная обеспечена отоплением, вентиляцией, освещением, электроснабжением.

Насосная станция пожаротушения запроектирована с управлением без постоянного персонала.

Объем автоматизации принят на основании условий эксплуатации во взаимодействии с другими системами энергообеспечения, с учетом технико-экономических факторов. Насосная пожаротушения запроектирована с автоматическим режимом работы и местным.

В автоматическом режиме предусмотрено:

- включение резервного насоса при выходе из строя рабочего;

- выключение насоса при достижении минимального уровня воды в баке – 0,6 м от дна бака.

В ручном режиме с местного шкафа предусмотрено:

- включение насосной установки при поступлении сигнала о пожаре на щит в диспетчерской;

- выключение насоса при достижении минимального уровня воды в баке – 0,6 м от дна бака.

На местный щит управления выведены сигналы:

- о максимальном уровне – 3,0 м от дна бака, аварийном уровне (уровень пополнения противопожарного запаса воды) - 2,4 м от дна бака, минимальном уровне – 0,6 м от дна бака.

Управление аварийным насосом осуществляется в режимах:

- автоматическом – включение насоса при максимальном уровне воды в приямке – 0,45 м от дна. Выключение насоса – при минимальном уровне воды в приямке – 0,15 м от дна. Подача сигнала в помещение диспетчерской (пожарного поста) о затоплении насосной при уровне воды 0,05 м от пола в насосной;

-ручном – с помощью штекерного электроразъема.

Предусмотрен автоматический контроль, согласно требованиям п. 6.9.1 7) СН РК 2.02-02-2023:

- электрических цепей электроприводов на обрыв;

- электрических цепей приборов, формирующих команду на автоматическое включение пожарного насоса, на обрыв и короткое замыкание;

Предусмотрена подача световой и звуковой сигнализации в помещение диспетчерской (пожарного поста) в соответствие требованиям п. 6.9.2 СН РК 2.02-02-2023:

- о пуске насосов;

- о начале работы насосной установки;

- об отключении автоматического пуска резервного насоса;

- о неисправности установки, исчезновении напряжения на основном и резервном вводах электроснабжения установки;

- об аварийном уровне в пожарных баках, дренажном приямке (общий сигнал);

- о затоплении насосной;

- о снижении температуры в помещении насосной ниже +5ºС.

Трубопроводы и соединительные части в насосной приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704.

На площадку насосная установка поступает полностью укомплектованной и смонтированной на раме. Доставка насосной установки на место монтажа в помещение насосной осуществляется автокраном через монтажный проем.

Крепление рамы к основанию выполнено анкерными болтами, предусмотренными в комплекте КЖ.

Пуск/наладка и эксплуатация насосной установки осуществляется в строгом соответствии инструкции по эксплуатации (паспарту) изготовителя.

В помещении насосной предусмотрены два ручных порошковых огнетушителя вместимостью по 5 кг (п. 10.18 СНиП РК 4.01-02-2009).

Проектные решения по насосной пожаротушения с двумя баками противопожарного запаса воды схема противопожарного водоснабжения приведены в комплекте ЖТБ-025-07-ТХ листы 1-8, ЖТБ-025-07-ТХ.СО листы 1-5.

7.3.4 Требования к строительству наружных сетей водоснабжения

Перед началом производства земляных работ уточнить прохождение существующих подземных коммуникаций в натуре.

Производство земляных работ при отрывке траншеи, в местах пересечения существующих подземных коммуникаций (газопроводы, нефтепроводы и пр.) выполнять в присутствии представителей заинтересованных организаций.

Монтаж трубопроводов водоснабжения и водоотведения необходимо производить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013, регламентирующих производство и приемку работ по строительству и трубопроводов, изготовленных из полимерных материалов.

Монтаж наружных сетей водоснабжения и водоотведения из пластмассовых трубопроводов необходимо производить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-05-2002.

К сварке трубопроводов из ПВД и ПНД допускаются сварщики при наличии документов на право производства работ по сварке пластмасс в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Сварка между собой труб и фасонных частей из ПВД и ПНД не допускается.

Для сварки необходимо использовать установки (устройства), обеспечивающие поддержание параметров технологических режимов в соответствии нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

Сварку труб из ПВД и ПНД допускается производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 10° С. При выполнении сварочных работ место сварки необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков и пыли.

Все монтажные сварные соединения трубопроводов, прокладываемые в районах с сейсмической активностью, должны подвергаться радиографическому контролю вне зависимости от категории трубопровода или его участка.

Не допускается жесткое соединение трубопроводов со стенами зданий, сооружениями и оборудованием.

При подземной прокладке трубопровода грунтовое основание трубопровода должно быть уплотнено.

Испытание напорных трубопроводов всех классов должно осуществляться строительно-монтажной организацией, в два этапа:

а) первый - предварительное испытание на прочность и герметичность;

б) второй - приемочное (окончательное) испытание на прочность и герметичность.

Оба этапа испытания должны выполняться до установки предохранительной арматуры, вместо которых на время испытания следует устанавливать заглушки.

Трубопровод признается выдержавшим предварительное пневматическое испытание на прочность, если при тщательном осмотре трубопровода не будет обнаружено нарушения целостности трубопровода, дефектов в стыках и сварных соединениях.

Расчетная величина испытательного давления, которому должен подвергаться трубопровод перед сдачей в эксплуатацию, не должна превышать для трубопровода из пластмассовых труб 1,25 Рраб, что составляет 7,5 кгс/см2.

Приемку в эксплуатацию законченных строительством трубопроводов необходимо производить в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов, регламентирующих производство и приемку работ трубопроводов.

Согласно требованию п. 6.8.3.6 СН РК 4.01-03-2013, промывка и дезинфекция трубопроводов питьевого водоснабжения должны производиться строительно-монтажной организацией, выполнявшей работы по прокладке и монтажу этих трубопроводов и сооружений, при участии представителей заказчика и эксплуатационной организации при контроле, осуществляемом представителями санитарно-эпидемиологической службы.

В состав обязательных актов по сдаче трубопроводов в эксплуатацию должны входить:

а) акты на скрытые работы (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т.д.);

б) акты наружного осмотра трубопроводов и элементов (узлов, колодцев и т.д.);

в) акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов;

г) акты на промывку и дезинфекцию водопроводов;

д) акты соответствия выполненных работ проекту;

е) акты входного контроля качества труб и соединительных деталей.

При строительстве, наружных сетей водоснабжения и водоотведения следует соблюдать требования СНиП РК 1.03-05-2001.

К монтажу трубопроводов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный и текущий инструктажи по технике безопасности на рабочем месте.

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должны обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

Ручные электроинструменты, применяемые при выполнении монтажно-сварочных работ, должны иметь двойную изоляцию или питаться напряжением не выше 42 В. Все электрифицированные станки и устройства для механической обработки и сварки с напряжением выше 42 В должны быть надежно заземлены, а токоподводящие провода - иметь надежную изоляцию и прокладываться в местах, исключающих их повреждения. Подключение сварочных установок и устройств к электрической сети и отключение их должны производиться электромотором. Перед ремонтом электроустановки должны быть отключены от сети.

При применении сварочных установок и других устройств следует руководствоваться техническими описаниями и инструкциями по их эксплуатации.

8 АВТОМАТИЗАЦИЯ

Общие указания

Рабочий проект «Работы по процессингу производства электроэнергии из попутного нефтяного газа на м/р «Жетыбай» 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».

В настоящем рабочем проекте рассматривается автоматизация насосной пожаротушения и баков противопожарного запаса воды, управление электроприводами противопожарных клапанов в помещении материального склада.

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.

Общие решения по автоматизации

Насосная пожаротушения.

Объектом автоматизации является оборудование насосной пожаротушения и баки противопожарного запаса воды.

В комплект поставки насосной установки входят два насоса, датчики давления и шкаф управления насосной установкой.

Проектом предусмотрен контроль минимального, максимального и аварийного уровня в баках противопожарного запаса воды. При минимальном уровне воды в баках противопожарного запаса воды (0,6 м от дна) поступает сигнал на автоматическое отключение насосов.

Во избежание затопления помещения машзала насосной пожаротушения в дренажном приямке установлен аварийный погружной насос с поплавковым выключателем для откачивания воды в случае аварии. Предусмотрен контроль уровня воды 0,05м от пола в районе дренажного приямка.

Проектом предусмотрен контроль снижения температуры в помещении насосной ниже +5ºС.

В помещении насосной пожаротушения установлен Щит сигнализации ЩС1, на котором предусмотрено световую сигнализацию:

- минимального, максимального и аварийного уровня в баках №1 и №2 противопожарного запаса воды;
- затопление машзала насосной;
- снижение температуры в помещении насосной ниже +5ºС.

Проектом предусмотрено подачу общего аварийного сигнала на световую и звуковую сигнализацию в помещение диспетчерской (поставка КНР) с постоянным пребыванием персонала. Сигнал "Авария в насосной" срабатывает при событиях:

- аварийный уровень в баках №1 и №2 противопожарного запаса воды;
- затопление машзала насосной;
- снижение температуры в помещении насосной ниже +5ºС.

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.). Все датчики размещаются непосредственно на технологическом оборудовании и трубопроводах. При установке приборов, средств автоматизации и управления в труднодоступных местах, для эксплуатационного обслуживания предусматриваются площадки обслуживания, лестницы и т.д.

Питание оборудования, шкафа управления и щита сигнализации учтено в электротехнической части проекта.

Материальный склад. Клапаны противопожарные.

Проектом предусмотрено управление электроприводами противопожарных клапанов с Щита управления противопожарными клапанами (ЩУ ПК). Щит устанавливается в помещении материального склада.

При поступлении сигнала о пожаре в помещении материального склада из схемы пожарной сигнализации клапаны противопожарные ПК1, ПК2 автоматически закрываются.

Питание щита 220 В, 50 Гц учтено в электротехнической части проекта.

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;
- 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 управления, находящиеся под напряжением, заземляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.10-96 и ПУЭ РК.

Подключение измерительных цепей от первичных преобразователей средств измерения и сигнальных цепей дискретных сигналов выполняется контрольными кабелями.

Прокладка кабеля предусматривается по проектируемым лоткам, предусмотрены мероприятия, предотвращающие их механическое повреждение.

9 СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ (СВН)

Основные положения

Проектом предусматривается система периметрального охранного видеонаблюдения. Система видеонаблюдения (СВН) предназначена для получения и хранения визуальной информации об обстановке и безопасности по периметру площадки.

Для контроля обстановки предусматривается установка уличных цилиндрических видеокамер 4Мп по периметру объекта.

В помещении охраны и помещении диспетчерской устанавливаются купольные видеокамеры 4Мп.

Видеокамеры, подключаются к серверному оборудованию СВН, установленному в телекоммуникационном настенном шкафу 9U в помещении охраны. Подключение видеокамер выполняется с помощью кабелей типа «витая пара» cat. 5e. Питание видеокамер осуществляется по интерфейсу PoE.

Видеорегистратор СВН, расположен в помещении охраны в настенном телекоммуникационном шкафу 9U. Вывод изображения с видеокамер, предусматривается на АРМ сотрудников охраны. На периметре площадки предусматриваются промежуточные сетевые коммутаторы PoE, которые устанавливаются в монтажные шкафы с обогревом.

СВН решает следующие базовые задачи видеонаблюдения на объекте:

- получение видеоизображения с мест установки телекамер;

- отображение, получаемого с видеокамер, видеоизображения в режиме реального времени на АРМ;

- 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;

– 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.

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.

Подключение видеокамер СВН выполняется кабелем типа «витая пара» категории 5е. Магистральная сеть видеонаблюдения по периметру выполняется волоконно-оптическим кабелем с броней из гофрированной стальной ленты, с оболочкой не распространяющей горение на 4 оптических волокна.

Прокладку кабелей по периметру выполнить в гибкой гофрированной трубе из полиамида в земле, на глубине -1,1м.

При прокладке кабелей параллельно силовым и осветительным кабелям расстояние между ними должно быть не менее 0,5 м. Пересечение силовых цепей и кабелей системы видеонаблюдения осуществлять под прямым углом. Места прокладки кабелей и проводов определяются в ходе монтажа с соблюдением требований нормативных документов.

Электропитание оборудования ВН

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.

Электроснабжение оборудования системы видеонаблюдения осуществляется от источника резервного питания 2000ВА.

Для обеспечения бесперебойного электропитания АРМ в течение 1 часа при отключении основного электроснабжения применяется источник бесперебойного питания 500А.