

# **Газогенераторная электростанция месторождения Кул-Бас с системой внешнего электроснабжения**

Общая пояснительная записка

01-06-03/2023-316-ПЗ

ТОМ 1

**Актобе 2023 г.**

# **Газогенераторная электростанция месторождения Кул-Бас с системой внешнего электроснабжения**

Общая пояснительная записка

01-06-03/2023-316-ПЗ

ТОМ 1

Директор

Сейтен Н.Т.

Главный инженер проекта

Сейтен Н.Т.

Актобе 2023 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	Общая часть	7
2	Генеральный план и транспорт	10
3	Архитектурно-строительные решения	15
4	Наружный водопровод и канализация	24
5	Внутренние сети	26
6	Тепломеханическая часть	28
7	Отопление и вентиляция	29
8	Технологические решения	33
9	Электроснабжение	36
10	Наружное освещение	41
11	Пожарная сигнализация	42
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	
	- задание на проектирование - технические условия	

## СОСТАВ ПРОЕКТА

Обозначение	Наименование	Разработчик
	Чертежи и текстовые документы к ним	
01-06-03/2023-316-ПЗ	Том 1 – Общая пояснительная записка	ТОО «Optimum Project»
01-06-03/2023-316	Альбом 1 Генеральный план и транспорт Альбом 2 Технология производства Альбом 3 Архитектурно-строительные решения Альбом 4 Электроснабжение Вл-6кВ Альбом 5 Электроснабжение Вл-0,4кВ Альбом 6 Автоматизация технологических процессов Альбом 7 Пожарная сигнализация Альбом 8 Газообнаружение Альбом 9 Наружный водопровод и канализация Альбом 10 Отопление и вентиляция	ТОО «Optimum Project»
	Том 2 – Раздел охраны окружающей среды к рабочему проекту	ИП Рысалдинов Д.С.
01-06-03/2023-316-ПОС	Том 3 – Проект организации строительства	ТОО «Optimum Project»
01-06-03/2023-316-СМ	Том 4 – Сметы	ТОО «Optimum Project»
1-23/АБС-ИГИ	Инженерно-геодезические изыскания	ТОО «Абсамат»
9	Инженерно-геологические изыскания	ТОО «ИнжГеоСистем»
01-06-03/2023-316-ПП	Паспорт проекта	ТОО «Optimum Project»

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № инв.	Взам. инв. №
Инд. № дубл.	Инд. № дубл.
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------



## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Введение

Настоящим рабочим проектом предусматривается строительство Газогенераторная электростанция месторождения Кул-Бас с системой внешнего электроснабжения в Актюбинской области».

Основанием для разработки проекта являются:

- задание на проектирование, выданное ТОО «Кул-Бас»;
- технические условия на разработку проекта.

В соответствии с Приказом Министра национальной экономики РК от 28.02. 2015 года №165 «Об утверждении Правил отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» установлен уровень ответственности объекта – I технический сложный.

### 1.2. Общие сведения

#### *Район строительства*

В административном отношении участок исследуемого объекта расположен в РК, Актюбинская область, Байганинский район. Областным центром является г. Актобе, который находится на расстоянии 800 км от месторождения Кул-Бас. На расстоянии 90 км находится поселок Бозой.

В геоморфологическом отношении участок изысканий находится в восточной части плато Устюрт. Рельеф на участке работ ровный спокойный. Перепад высот от 155,99 метра до 155,90 метров.

В природно-климатическом отношении район располагается в пределах широтной пустынной зоны с резко континентальным климатом.

Гидрогеологические условия площадки строительства, характеризуется талым и весенне-осенним дождевым водам, так как именно в этот период наблюдается малая транспирация и незначительное испарение. Постоянные водотоки, реки и озера в районе строительства отсутствуют. Для питьевых и технических целей используется привозная вода с п. Бозой. Участок строительства можно отнести к незатопляемой территории. Ближайший водоем Аральское море расположено в 15 км юго-восточнее площадки строительства.

#### *Климат*

Климат резко континентальный. Постоянные поверхностные водотоки отсутствуют. Характерным является большое количество газовых эксплуатационных скважин.

Физико-географические условия:

1. Климатический район строительства IVГ;

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	01-06-03/2023-316-ПЗ	Лист
											6

2. Температура воздуха, °С:

- абсолютно максимальная плюс 44,1;

- абсолютно минимальная минус 45.

- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца плюс 31,2;

- температура воздуха наиболее холодных (обеспеченностью 0,94) минус 18,8;

3. Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август – С;

4. Район по весу снегового покрова – II;

5. Район по давлению ветра – III.

6. Сейсмичность района строительства, баллов – 5.

*Физико-геологические процессы.*

Основными физико-геологическими процессами, сформировавшими современный облик района работ и продолжающимися в настоящее время, являются:

- физическое выветривание, которое выражается в раздроблении и разрыхлении коренных пород, представленных известняками неогенового возраста разной степени сцементированности (нередко дресва, рухляк);

- химическое выветривание, проявляющееся в процессе гидратации ангидритизированных пород неогена, представленное повсеместной загипсованностью нижней части четвертичных отложений и кровли неогена (гипсовый горизонт);

- дефляционно-аккумулятивные процессы. Особенно необходимо отметить активизацию дефляционно-аккумулятивных процессов, связанных с инженерно-хозяйственной деятельностью человека - значительное нарушение почвенно-растительного слоя в сочетании с сильными ветрами, присущими этому району. Ветры вызывают перемещение и повторное переотложение значительных масс грунта в верхних горизонтах разреза.

***Животный мир.***

Животный мир довольно разнообразен и представлен:

- грызунами (тушканчик, суслик, песчанка);

- хищниками (волк, степная лисица);

- парнокопытными (джейран, сайга).

Много пресмыкающихся - змеи, ящерицы.

Из птиц характерны – беркут, стрепет, дрофа, куропатка, саджа.

***Инженерно-геологические условия строительства***

В результате проведенных инженерно-геологических изысканий изучены геолого-литологические разрезы грунтового основания участка проектируемого участка. Геолого-литологические разрезы по участку работ являются выдержанными, как по мощностям вскрытых литологических разновидностей грунтов, так и по их распространению в пространстве, и отличаются простым и однородным строением.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Гидрогеологические условия изученного участка характеризуются, как условно благоприятные для строительства. Во время проведения полевых инженерно-геологических изысканий (март) грунтовые воды скважинами не вскрыты до глубины 7,0 м от дневной поверхности.

Согласно отчета по инженерно-геологическим изысканиям основанием фундаментов являются грунты ИГЭ-1 – супесь твердая серая, слабо просадочная (1 тип), средней плотности, с прослоями трещиноватого, низкой прочности среднепористого известняка до 30 см. Мощность слоя 7 м.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

01-06-03/2023-316-ПЗ



## 2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

### 2.1. Исходные данные

Раздел: «Генеральный план» рабочего проекта «Газогенераторная электростанция месторождения Кул-Бас с системой внешнего электроснабжения» разработан на основании технического задания на проектирование, технических условий, инженерных изысканий и в соответствии с действующими строительными нормами и правилами:

- СП РК 3.01-103-2012 - «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 1.02-03-2022 - «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- ВНТП 3-85 - «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслях промышленности от «30» декабря 2014 года № 355.

Генеральные планы разработаны на топографических планах (масштабов 1:1000, 1:500) выполненных ТОО «Абсамат» в 2023 г.

Система координат местная. Система высот Балтийская. Рельеф участка ровный, спокойный, в абсолютных отметках 155,90 - 155,99.

### 2.2. Планировочные решения

Проектируемая площадка газогенераторной электростанции расположена на месторождении Кул-Бас в Байганинском районе южнее производственного объекта «Пункт сбора и подготовки нефти» (ПСПН) на расстоянии 118 метров.

В настоящее время территория свободна от застройки.

В соответствии с заданием на проектирование и исходными данными предусматривается строительство следующих зданий и сооружений:

#### 1-й пусковой комплекс:

- Газотурбинная установка мощностью по 2 МВт (2ед.);
- Площадка дожимных компрессорных установок (1ед.);
- Блок подготовки топливного газа (2ед.);
- Помещение для компрессора воздуха и размещения силовой аппаратуры компрессорных станций;
- Склад и насосная маслоподачи;
- Линия электропередач до ПСПН, скважин КБД-02, КБД-06, КБД-07;
- Комплексная распределительная устройство наружной установки;
- Наргузочный модуль;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

- Здание операторной ГТУ;
- Дизельная электростанция;
- Дренажная емкость;

**2-й пусковой комплекс:**

- Газотурбинная установка мощностью 2 МВт (1ед.);
- Площадка дожимных компрессорных установок (1ед.);
- Блок подготовки топливного газа (1ед.);
- Линия электропередач до скважин КБД-03, КБД-04, КБД-08.

Проект планировки участка выполнен в соответствии с требованиями и рекомендациями строительных норм и правил по проектированию генеральных планов промышленных предприятий, а также инструкций по разработке и обустройству предприятий нефтегазовой промышленности Республики Казахстан.

При разработке проекта учитывались технологические и противопожарные расстояния компоновки технологического оборудования в блочно-комплектном исполнении, а также использовался принцип максимальной компактности объектов и сокращения суммарной длины внешних межблочных коммуникаций всех назначений.

Блочные устройства рассматривались как единая технологическая цепочка с технологическими разрывами, позволяющими безопасно и беспрепятственно осуществлять монтаж, эксплуатацию и ремонт оборудования.

Проектируемая территория площадки ГТУ располагается на участке площадью 0,45 Га. Территория городка ограждается по периметру сетчатыми панелями высотой 2м. Для въезда и выезда предусматриваются ворота, для входа запроектирована калитка. Конструкция ворот и калитки по типу ограждения.

Основными путями сообщения являются проектируемые и существующие дороги с щебеночным покрытием.

Покрытие дорог и проездов выполнено из щебня, ширина проезжей части принята 4,5м.

При мощении пешеходных дорожек, ведущих к площадкам технологического оборудования используется тротуарная плитка из толщиной 0,06м.

Покрытие технологических площадок под ГТУ, трансформаторные подстанции и пр. – бетонные и щебеночно-песчаные.

**2.3. Решения по расположению инженерных сетей**

Инженерные сети по территории размещены в технологических полосах и увязаны со всеми сооружениями в соответствии с технологическим решением.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

01-06-03/2023-316-ПЗ				
----------------------	--	--	--	--

Прокладка технологического трубопровода ведётся надземно по бетонным опорам, прокладка газопровода от площадки компрессоров идет подземно в траншее.

Прокладка линии электропередач выполнена воздушно на железобетонных стойках.

Кабели электроснабжения по территории прокладываются в лотках по кабельной эстакаде.

#### 2.4. Организация рельефа

Рельеф местности спокойный ровный. Плодородный слой почвы толщиной 0-0,1 м снимается со всей планируемой территории и складывается за пределами площадок для дальнейшего использования.

Площадка спланирована по рельефу.

Проектом предусматривается вертикальная планировка. Задачей и целью организации рельефа является - создание проектного рельефа на требуемой территории, обеспечивающего удобное и безопасное размещение оборудования, путем проектирования допустимых продольных уклонов и организация стока поверхностных (атмосферных) вод.

Вертикальная планировка выполнена методом проектных уклонов для отвода поверхностных вод от проектируемого оборудования.

#### 2.5. Благоустройство

Проектом предусмотрено озеленение участка, в том числе по периметру, вдоль ограждения посадка кустарников засухоустойчивых пород.

Освещение территории предлагается вести посредством прожекторов, установленных на прожекторных мачтах.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Технологическая часть рабочего проекта «Газогенераторная электростанция месторождения Кул-Бас с системой внешнего электроснабжения» разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным ТОО «Кул-Бас» и в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- ВСН 005-88 «Строительство промысловых стальных трубопроводов»;
- ВСН 51-3-85 «Проектирование промысловых стальных трубопроводов»;
- ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- «Технический регламент. Общие требования к пожарной безопасности» от 17 августа 2021 года № 405;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслях промышленности от «30» декабря 2014 года № 355;
- «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V.

#### **Режим работы основных производств.**

Согласно ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений» расчетная продолжительность технологического процесса, с учетом затрат времени на техническое обслуживание, капитальный ремонт и ликвидацию повреждений принято 365 дней в году вахтовым методом по 12 часов в смену.

#### **Состав и обоснование применяемого оборудования.**

Состав сооружений и оборудования определен с учетом параметров принятой и согласованной Заказчиком технологической схемы.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Проектом принято рациональное размещение сооружений и оборудования с учетом последовательности технологического процесса, наиболее удобного обслуживания с соблюдением необходимых проходов и проездов.

### Цель проекта.

Основной задачей проекта является непрерывная выработка электроэнергии для производственных нужд ТОО «Кул-Бас» и утилизация попутного нефтяного газа.

### Основные проектные решения

Данным проектом предусматривается:

1. На территории ПСПН:

1.1. Компрессорная установка ARIEL JGA4 – 3ед;

1.2. Блок подготовки топливного газа – 2ед;

1.3. Узел учета газа – 1ед;

1.4. Воздушный компрессор – 1ед.

2. На территории проектируемой площадки ГТУ:

2.1. Передвижная автоматизированная газотурбинная электростанция ПАЭС-2500 – 3 ед;

2.2. Емкость дренажная подземная ЕП-8 – 1ед;

2.3. Склад и насосная маслоподачи – 1ед;

2.4. Комплектное распределительное устройство наружной установки – 1ед;

2.5. Нагрузочный модуль в контейнерном исполнении – 1ед;

2.6. Дизельная электростанция – 1ед;

2.7. Операторная – 1ед;

2.8. Септик бытовой канализации V=5м<sup>3</sup> – 1ед;

2.9. Сбросная свеча Ду50 – 1ед.

3. Газопровод топливного газа Ø89х6мм от площадки компрессоров на ПСПН до площадки ГТУ протяженностью 225м.

Топливный попутный газ подается от врезки в коллекторы факельного газа низкого давления Ø219х7мм, Ø159х6мм и от врезки в коллектор факельного газа высокого давления Ø108х5мм на площадке ПСПН. Коллекторы факельного газа ПСПН предусмотрены другим проектом.

Так как входное давление топливного газа газотурбинной электростанции ПАЭС-2500 должно быть 1,2МПа, проектом предусматривается компрессорная установка ARIEL JGA4. По двум газопроводам Ø219х7мм, Ø108х5мм, низкого (0,1бар) и высокого давления (2,0бар) соответственно, топливный газ подается на компрессорные установки ARIEL JGA4. Топливный газ низкого давления подается в первую ступень компрессорной установки, топливный газ высокого давления – во вторую ступень. В компрессорной

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

установке давление топливного газа повышается до 12бар. Далее топливный газ направляется в блок подготовки топливного газа, где попутный газ очищается от конденсата и других примесей. Конденсат по мере накопления сливается в дренажную систему ПСПН. Дренажная система ПСПН предусмотрена другим проектом.

Очищенный газ после БПТГ направляется по проектируемому газопроводу Ø89х6мм на площадку ГТУ.

Для исключения попадания конденсата и других примесей в газовую систему газотурбинных электростанции ПАЭС-2500 на площадке ГТУ предусматривается газовый коллектор Ду500. После газового коллектора топливный газ подается на газотурбинные электростанции ПАЭС-2500 по проектируемому газопроводу Ø57х5мм, где генерируется напряжения 6300/10500В трехфазного переменного тока, частотой 50 Гц.

Также технологической схемой предусматривается аварийный сброс жидкости из технологических аппаратов и дренирование аппаратов на случай вывода их из эксплуатации для ремонта и профилактических работ в дренажную емкость ЕП-8 с откачкой в автоцистерну.

#### Компрессорная установка ARIEL JGA4.

Компрессорная установка предназначен для повышения давления попутного газа до 1,2МПа. Проектом предусмотрено установка 3-х компрессорных установок ARIEL JGA4. Технические характеристики компрессорной установки указаны в таб. 3.2.

Таблица 3.1.

Наименование показателей	Значение
Сжимаемая среда	Природный попутный газ
Категория размещения	УХЛ1 по ГОСТ 15150-69
Давление на входе, МПа	0,01(1-ступень), 0,2(2-ступень)
Температура газа на входе в станцию, °С	+22 - +25
Производительность при расчетных условиях на входе и положения регулятора производительности, нм3/час	1100
Давление конечное, МПа, изб	1,2
Температура газа конечная, °С, не более	+50 - +60
Установленная мощность компрессорного модуля, кВт, не более	132
Тип дожимного компрессора	Поршневой
Частота вращения вала электродвигателя номинальная, об/мин	1800
Питание двигателя компрессора	3х0,4кВ, 50Гц
Габаритные размеры компрессорного модуля, мм	9000х3200х2760
Масса модуля, кг, не более	9600

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

### Блок подготовки топливного газа.

Блок подготовки топливного газа предназначен для очищения топливного газа от конденсата и других механических примесей. Технические характеристики указаны в таб. 3.1. В комплект БПТГ входят газовый скруббер диаметром 8", электрический нагреватель 22кВт, предохранительный сбросной клапан, уровнемер, а также запорно-регулирующая арматура.

Таблица 3.2.

Производительность, куб.м./час	По газу	1100
	Рабочее	1,2
Давление, МПа	Расчетное	1,6
	Расчетная стенки	+100
Температура, °С	Минимально допустимая на стенке корпуса, находящейся под давлением	Минус 30
	Наименование	Попутный газ
Среда	Характеристика	Взрывоопасная Пожароопасная
	Масса, кг	Пустого-2900

### Передвижная автоматизированная газотурбинная электростанция ПАЭС-2500.

ПАЭС-2500 представляет собой полностью автономный модуль, который состоит из двух блоков (моторный отсек и кабина оператора), расположенных на автомобильном шасси или, при установке на длительную эксплуатацию, на фундаменте, а также установленных на крыше шумоглушителя входа в отсек ГТП, шумоглушителя входа в отсек генератора, конструкции отвода воздуха из отсека генератора и установленного на фундаменте с торцевой стенки полуприцепафургона шумоглушителя выхлопа. Технические характеристики указаны в таб. 3.3.

#### Моторный отсек

Моторный отсек разделен перегородкой на два отсека: энергопривода и генераторный.

В отсеке энергопривода располагаются следующие основные системы и агрегаты электростанции:

- газотурбинный привод ГТЭ-МС-2,5 (или ГТЭ-МС-2,5Д) с редуктором на раме;
- валопровод с муфтой фрикционной, связывающий редуктор с генератором;
- система топливопитания привода с оборудованием топливорегулирующей аппаратуры;
- система смазки двигателя и редуктора;
- сирена;
- система обогрева электростанции;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

- оборудование системы газового пожаротушения;
- система запуска ГТП;
- шкаф кроссовый (для двухтопливной электростанции "Мотор Сич ПАЭС2500Д");
- датчики контроля уровня загазованности.

В отсеке генератора располагаются следующие системы и агрегаты:

- генератор синхронный;
- оборудование системы газового пожаротушения;
- шкаф питания (ШП);
- шкаф силовой (ШС);
- тепловентилятор.

### Кабина оператора

В кабине оператора располагаются следующие системы и блоки:

- шкаф управления системы автоматического управления (САУ) электростанции (ШУ САУ) совмещающий в себе функции пульта управления;
- шкаф контроля безопасности (ШКБ);
- шкаф устройства системы возбуждения АРВ (УСВ АРВ); - шкаф электрозапуска (ШЭ);
- комплект шкафов КРУ ТПЭП-6(10)-20У3, в состав которого входят шкаф ШВВ и шкаф ШТС;
- датчик температуры;
- пусковое устройство и сигнализатор давления модуля газового пожаротушения МПГ 150-80-24 и др.оборудование системы газового пожаротушения;
- один углекислотный огнетушитель;
- кондиционер;
- тепловентилятор.

Таблица 3.3.

Наименование параметра	Ед.изм.	Норма
1.1. Показатели функциональные и технической эффективности		
Номинальная мощность	кВт	2500
Максимальная мощность при (при cos φ не менее 0,8 и температуре ниже 5°С, длительностью не более 1 часа)	кВт	2750
Номинальное линейное напряжение (род тока - переменный, трехфазный, нейтраль – изолированная)	кВ	6,3/10,5
Частота тока	Гц	50
Номинальный коэффициент мощности (при индуктивной нагрузке)	-	0,8
1.2. Показатели маневренности		
Время запуска с выходом на номинальную частоту вращения с момента нажатия на кнопку «Запуск»), не более	Мин	2,0
Время набора нагрузки, включая синхронизацию, не более	Мин	5,0

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



**1.3. Показатели конструктивные**

Габаритные размеры: - длина - ширина - высота	мм	20000 2300 12530
Масса, не более а) без шумоглушителей в транспортном положении б) с комплектом шумоглушителей, ЗИП и др.	Кг	30900 45590
<b>1.4. Показатели экономичности, использования сырья, материалов, топлива.</b>		
Расход топлива при номинальной нагрузке на клеммах генератора (2500кВт) в нормальных атмосферных условиях. - топливного газа с низшей удельной теплотой сгорания 50000 кДж/кг	кг/час	836
Безвозвратные потери масла в системе смазки ГТП	л/час	0,8

Номинальная мощность 2500 кВт электростанции обеспечивается при температуре окружающей среды от минус 60°С до 20°С включительно и атмосферном давлении 100 кПа (760 мм рт.ст.).

Нормальные атмосферные условия и параметры:

- а) атмосферное давление, МПа (кгс/см<sup>2</sup>): 0,101 (1,033)
- б) температура воздуха, К (°С): 288(15)
- в) гидравлические потери на входе в двигатель ГТП, Па (мм вод. ст.), не более: 981 (100)
- г) гидравлические потери в выхлопной системе, Па (мм вод. ст.), не более: 491(50).

**Экологические показатели**

Содержание NOx в выхлопных газах, мг/м<sup>3</sup>, не более,  
газ/жидкое топливо .....91/141

Содержание CO в выхлопных газах, мг/м<sup>3</sup>, не более,  
газ/жидкое топливо .....107/215

Звуковое давление в кабине оператора , дБ А , не более.....80.

В качестве рабочего топлива используется:

1) газообразное топливо – природный газ по ГОСТ 5542-87 или попутный нефтяной газ с низшей теплотой сгорания 43963,5 кДж/кг со следующими параметрами на входе в привод:

- давление 1,2-0,2 МПа (12-2 кгс/см<sup>2</sup>);
- температура не более 353 К (80°С);
- чистота фильтрации, не более - 10 мкм.

**Система безопасности.**

Электростанция комплектуется следующими системами безопасности:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

- системой пожарной сигнализации и автоматического газового пожаротушения (по согласованию с Заказчиком может быть применена другая система с аналогичными техническими характеристиками, адаптированная к требованиям соответствующих местных нормативных документов);

- системой контроля загазованности отсеков газотурбинной установки;

- системой контроля вибраций ГТП, редуктора, синхронного генератора.

Контроль работы этих систем осуществляет САУ электростанции по заданному алгоритму.

### **Системы вентиляции и обогрева.**

Система вентиляции электростанции предназначена:

- для поддержания необходимых температурных условий в отсеках электростанции для выполнения ее запуска, обслуживания и нормальной работы оборудования отсеков:

· в отсеке управления от +15...до +31 °С;

· в отсеках ГТП и генератора для обеспечения нормального запуска ГТП - не менее +15°С (при нижнем граничном температурном пределе – не менее +5 °С);

- для уменьшения концентрации топливного газа в воздушной среде отсека ГТП и отсека генератора при возникновении аварийных ситуаций;

- для прекращения доступа воздуха в отсеки электростанции при возникновении пожара.

Вентиляция отсеков ГТП и генератора - принудительная приточно-вытяжная. В отсек ГТП приток воздуха осуществляется через шумоглушитель всасывания и клапаны воздушные посредством всаса эжектора ГТП, общей производительностью 4 кг/сек. Часть воздуха через шумоглушитель всасывания и клапаны воздушные затягивается в отсек генератора вентилятором на валу синхронного генератора. Также данным вентилятором всасывается воздух в отсек генератора через шумоглушение всасывания отсека генератора и клапан воздушный. При этом холодный воздух обтекает генератор и электрические шкафы отсека, проходит через полости генератора и выбрасывается наружу через вставку мягкую, клапан воздушный и через пластиковые воздуховоды, установленные на крыше контейнера.

С внутренней стороны отсека ГТП и генератора на проемы притока и выхода воздуха установлены клапаны воздушные. В случае возникновения пожара, клапаны воздушные закрываются, обеспечивая перекрытие доступа воздуха в отсек через вентиляционные проемы. Управление клапанами автоматическое от САУ электростанции.

Вентиляция кабины оператора - принудительная от блочного кондиционера, работающего в режимах кондиционирования и вентиляции. В отсеке ГТП, отсеке генератора и в кабине управления на кронштейнах под потолочным пространством

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

установлены три термопреобразователя сопротивления для измерения температуры воздуха в отсеках электростанции. Значения температур выводятся на экран САУ электростанции.

При подготовке электростанции к работе в условиях низких температур наружного воздуха используют предварительный прогрев отсеков до температуры не менее +5 °С. С этой целью на боковых стенах каждого из отсеков электростанции предусмотрены люки для подвода горячего воздуха от моторного подогревателя. Электростанция может комплектоваться моторным подогревателем модели МП-70 или другим с аналогичными параметрами по специальным условиям контракта на поставку.

Во время предварительного обогрева отсеков электростанции воздушные клапаны должны быть закрыты.

Обогрев отсеков электростанции осуществляется электрическими обогревательными приборами с принудительной циркуляцией воздуха от встроенных в них вентиляторов (тепловентиляторы). Два обогревателя установлены в отсеке ГТП, два в отсеке генератора и один в кабине управления.

#### **Узел учет газа.**

Учет расхода газа производится с помощью измерительного комплекса на базе турбинного счетчика газа Ду80. Блок учета расхода газа состоит из турбинного счетчика газа, отсекающий задвижек и байпасной линии. Счетчик газа - первого класса точности с корректором объема газа «Флоугаз». Вращение турбины в газовом счетчике турбинного типа производится под действием на неё потока газа, при этом, число оборотов колеса турбины, является прямо пропорциональным пропускаемому объему газа. Крутящий момент от турбины передается на счетный механизм посредством понижающего редуктора, и специальной магнитной муфты, находящейся в газонепроницаемом корпусе. Счетный механизм также находится вне корпуса турбины, и на нем отображается тот объем газа, который был пропущен через колесо турбины.

Корректор предназначен для автоматического приведения измеренного счетчиком объема природного газа по ГОСТ 5542-87 к стандартным условиям (20°С, 760 мм.рт.ст.) в зависимости от давления, температуры и коэффициента сжатия.

Корректор выполняет:

- измерение температуры и абсолютного давления газа, проходящего по газопроводу;
- вычисление величины объема газа при рабочих условиях, величин объема газа и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям, коэффициента сжатия газа, коэффициента коррекции;
- индикацию измеряемых величин на цифровом дисплее.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Составные части корректора выполнены во взрывобезопасном исполнении.

### **Технологические трубопроводы**

Выбор труб для строительства газопровода выполнен в соответствии с требованиями МСН 4.03.01 – 2003.

Газопровод подвергнуть испытанию на герметичность воздухом давлением 1,5 МПа в течении 24 часов. Газопровод считается выдержавшим испытание при отсутствии видимого падения давления воздуха по шкале манометра класса 0,6, а при применении манометров класса 0,4 или 0,15 падение давления воздуха фиксируется в пределах одного деления шкалы манометра.

Строительство и монтаж газопроводов необходимо выполнять в соответствии с требованиями: СН РК 4.03-01-2011, «Требования промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов», и Технический регламент «Требования к безопасности систем газоснабжения».

Для монтажа газопровода применяются материалы, изделия, газоиспользующее и газовое оборудование по действующим стандартам и другим нормативным документам на их поставку, сроки службы, характеристики, свойства и назначение (области применения) которых, установленные этими документами, соответствуют условиям их эксплуатации.

Сварку стыковых соединений газопровода выполнить швом С17 ГОСТ 16037-80\*, приварку фланцев выполнить швом У5 ГОСТ 16037-80\*, вварку штуцеров - швом У19 ГОСТ 16037-80\*.

Газопровод следует защищать от атмосферной коррозии в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98. Для защиты стальных газопроводов от коррозии предусмотреть окраску двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 в два слоя.

### **Очистка полости и испытание газопровода.**

После окончания работ по монтажу газопровода проектом предусматривается испытание газопровода на герметичность воздухом в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011. Перед испытанием на герметичность внутренняя полость газопровода должна быть очищена в соответствии с проектом производства работ. Очистку полости внутренних газопроводов следует производить перед их монтажом продувкой воздухом.

Очистка полости, а также проверка на герметичность осуществляются по специальной инструкции под руководством комиссии, состоящей из представителей подрядчика, заказчика, технадзора и представителя комитета по Чрезвычайным Ситуациям.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Инструкция составляется строительно-монтажной организацией применительно к конкретному трубопроводу с учётом местных условий производства работ, согласовывается с комитетом по «ЧС», проектной организацией и утверждается председателем комиссии (СНиП III-42-80\* п.11,4). Инструкция по очистке полости, испытанию трубопроводов и проверки на герметичность должна предусматривать:

- способы, параметры и последовательность выполнения работ;
- методы и средства выявления и устранения отказов;
- схему организации связи, так как проведения испытаний и очистка при отсутствии бесперебойной связи не допускается;
- требования пожарной, газовой, технической безопасности и указания о размерах охранной зоны;

Контроль качества сварных стыков на газопроводе согласно СН РК 4.03-01-2011 таб. 14 составляет для среднего давления газопровода - 100%.

Давление испытания газопровода согласно СН РК 4.03-01-2011 таб. 16:

Газопровод среднего давления - Р<sub>исп.</sub>=0,45 МПа, продолжительность 1ч;

Газопровод низкого давления - Р<sub>исп.</sub>=0,3 МПа, продолжительность 1ч.

По завершении испытаний газопровода давление снижают до атмосферного, устанавливают автоматику, арматуру, оборудование, контрольно-измерительные приборы и выдерживают газопровод в течение 10 мин под рабочим давлением. Герметичность разъёмных соединений проверяют мыльной эмульсией.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

## 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

### 4.1. Введение

Раздел «Архитектурно-строительные решения» рабочего проекта разработан на основании задания на проектирование, выданного заказчиком и смежных разделов проекта.

Рабочий проект выполнен в соответствии со следующими нормами и правилами действующими на территории Республики Казахстан:

- СН РК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры»;
- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций»;
- СТ РК EN 1090-2-2021 «Изготовление стальных и алюминиевых конструкций. Часть 2. Технические требования к стальным конструкциям»;

Часть 2. Технические требования к стальным конструкциям»;

- СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые нагрузки»;
- СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СН РК 1.03-02-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

### 4.2. Исходные данные

Проект разработан для строительства со следующими природно-климатическими условиями:

- Строительно-климатический район - IVГ;
- Нормативное значение ветровой нагрузки – 0,56 кПа (III район);
- Нормативное значение снеговой нагрузки – 1,2кПа (II район);
- Расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 29,9°С;

При разработке проекта использовались следующие материалы:

- техническое задание на проектирование и технические условия выданные заказчиком;
- материалы инженерных изысканий.

Согласно отчета по инженерно-геологическим изысканиям основанием фундаментов являются грунты ИГЭ-1 – супесь твердая серая, слабо просадочная (1 тип), средней

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

плотности, с прослоями трещиноватого, низкой прочности среднепористого известняка до 30 см. Мощность слоя 7 м. Начальное просадочное давление -0,12 МПа со следующими физико-механическими свойствами:  $\rho$ -1.59 гр/см<sup>3</sup>; w-4 %; e-0,72; Sr-0,2 д.е.; Ip-5; IL<0; c-11 кПа;  $\varphi$ -9°; E-5 МПа; R-200 кПа. Тип засоления –сульфатный. Грунты слабопучинистые.

Агрессивность грунтов к бетонам на сульфатостойких цементах - слабая.

Нормативная глубина промерзания грунта -1,98м.

Грунтовые воды до исследуемой глубины в 7 м не выявлены.

### 4.3. Объемно-планировочные решения

Основные решения по проектируемому объекту приняты с учетом их назначения, в полном соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан и обеспечивающие безопасную эксплуатацию запроектированного объекта.

В соответствии с заданием на проектирование и исходными данными предусматривается строительство следующих зданий и сооружений:

1. Площадка газотурбинной установки;
2. Площадка под блок компрессоров с навесом и блок подготовки газа;
3. Площадка КРУН;
4. Площадка под нагрузочный модуль;
5. Операторная;
6. Площадка дренажной емкости ЕП-8;
7. Площадка ДЭС;
8. Кабельная эстакада;
9. Опоры под технологический трубопровод;
10. Фундамент продувочной свечи;
11. Ограждение;
12. Септик бытовой канализации V=5м<sup>3</sup>.

### 4.4. Архитектурные и конструктивные решения

#### Площадка газотурбинной установки

Фундаменты запроектированы монолитного исполнения из бетона С16/20 по СТ РК EN 206-2017 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013, армированные сетками по ГОСТ 23279-2012 и отдельными стержнями по ГОСТ 34028-2016. Установка анкеруются фундаментными болтами по ГОСТ 24379.1-2012.

В основании фундаментов предусматривается бетонная подготовка толщиной 100мм.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Площадка выполнена с бетонным покрытием толщиной 150мм по щебеночному основанию.

К разработке приняты рекомендации завода изготовителя поставляемого оборудования.

### **Площадка под блок компрессоров с навесом и блок подготовки газа**

В качестве фундамента под блоки компрессоров запроектирован монолитный бетон С16/20 по СТ РК EN 206-2017 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013, армированный сетками по ГОСТ 23279-2012 и отдельными стержнями по ГОСТ 34028-2016. Установка анкеруются фундаментными болтами по ГОСТ 24379.1-2012..

Для защиты агрегатов от атмосферных осадков и для удобства обслуживания компрессоры располагаются под навесом.

Несущими конструкциями навеса служат элементы стального каркаса: колонны, балки и прогоны. Для обеспечения пространственной жесткости здания предусмотрены горизонтальные распорки. Покрытие выполнено из профилированного настила по ГОСТ 24045-2016.

Фундаменты столбчатые, запроектированы из монолитного бетона с армированием сварными сетками и каркасами и отдельными арматурными стержнями класса А400. Защитный слой 25мм. Крепление базы колонн осуществляется с устройством анкерных болтов по ГОСТ 24379.1-2012 типа 1.1 из стали марки ВСтЗпс2. Материал фундаментов – бетон на сульфатостойком цементе по ГОСТ 26633-2015. В основании фундаментов устраиваются бетонная подготовка толщиной 100мм.

### **Площадка КРУН**

Фундамент под комплектное распределительное устройство 6кВ (КРУН) запроектирован из сборного железобетона по ГОСТ 13579-78. Под фундаментами выполнить подготовку из щебня втрамбованного в грунт толщиной 100мм.

### **Площадки под нагрузочный модуль, здание компрессоров воздуха и ДЭС**

Нагрузочный модуль, компрессорная станция и ДЭС – оборудование блочно-модульного исполнения. В качестве фундамента под оборудования запроектирована бетонная площадка из ж/б дорожных плит по ГОСТ 21924.0-84 укладываемого на подготовку из щебня втрамбованного в грунт толщиной 100мм.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



## Операторная

Класс ответственности здания – III. Класс здания по функциональной пожарной опасности – Ф5.

В качестве зданий используется 40 футовый контейнер с размерами L=12192мм, B=2430мм, H=2590мм. Здание одноэтажные, высотой помещения 2,3м.

Здание утепляются минераловатными плитами по ГОСТ 9573-2012, стены и потолок обшиваются плитами ЛДСП по ГОСТ 32289-2013 по деревянному каркасу.

Полы утепленные минераловатными плитами с покрытием плитами ВДСП по деревянным лагам.

Здания устанавливаются на фундамент из сборного железобетона по ГОСТ 13579-78.

## Площадка дренажной емкости

Площадка дренажной емкости ЕП-8 объемом 8м<sup>3</sup> запроектированы прямоугольной формы размером 4,0х3,5м из монолитного бетона С12/15. Дренажная емкость полностью заглублена на 0,6 м (от поверхности площадки до верха емкости) и установлена на песчаную подушку.

Обратную засыпку котлована выполнять с послойным уплотнением при оптимальной влажности.

Для защиты резервуаров от подземной коррозии следует применять битумно-минеральное покрытие, состоящее из битумной грунтовки и битумно-минеральной мастики толщ. 3-4 мм. Битумные грунтовки изготавливаются из битума, растворенного в бензине в соотношении 1:3 по объему или 1:2 по массе.

Внутренняя поверхность емкости имеет заводское антикоррозионное покрытие усиленного типа.

Для крепления технологического трубопровода на площадке предусмотрена опора из монолитного бетона и металлической стойки из трубы по ГОСТ 10704-91, в качестве полки запроектирован швеллер по ГОСТ 8240-97.

Для локализации случайных утечек бетонная площадка дренажной емкости по периметру имеет борта высотой 15см. Для сбора стоков предусмотрен приямок.

## Кабельная эстакада

Кабельная эстакада запроектирована из металлоконструкции. Высота монтажа кабельных лотков 2,5 м от уровня планировки. Эстакада представлена стойками из стального квадратного профиля и балками из двутавра, балки монтируются на опорный столик из уголкового профиля. Фундаменты стоек - монолитные железобетонные

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

армированные стержнями по ГОСТ 34028-2016. Крепление стоек к фундаменту анкерными болтами по ГОСТ 24379.1-2012.

### **Фундамент продувочной свечи**

Фундамент продувочной свечи выполнен в виде колонки высотой 2,3м размером 40х40см из монолитного бетона С20/25, армированного стержнями Ø8А240 и Ø12А400 по ГОСТ 34028-2016 и сетками по ГОСТ 23279-2012.

### **Ограждение**

Территория ГТУ ограждается на высоту 2,0м металлическими сетчатыми панелями. Панели выполняются из уголкового профиля по ГОСТ 8509-93 обтянутого сеткой по ГОСТ 5336-80. Панели съемные и устанавливаются петлями на металлические стойки из труб. Фундамент монолитного исполнения из бетона по СТ РК EN 206-2017. Крепление стоек ограждения к фундаменту выполняется при помощи анкерных болтов по ГОСТ 24379.1-2012. Для входа предусмотрены калитка шириной 1,0м и ворота шириной 4,5м запроектированные по типу ограждения.

### **Опоры под технологический трубопровод**

Под технологический трубопровод запроектированы скользящие опоры. Фундамент опор из монолитного бетона С12/15 с закладной деталью из листового проката по ГОСТ 19903-2015. Крепление трубопроводов через хомуты по ГОСТ 24137-80 к швеллеру приваренному к закладной детали.

Для перехода через трубопровод проектом предусматриваются переходные площадки запроектированные из металлоконструкции. Ширина лестницы 700мм, глубина ступеней 350 и высота 150мм. Лестница имеет металлическое ограждение из уголка по ГОСТ 8509-93. Верхняя отметка лестницы имеет площадку шириной 1.0м.

### **Септик бытовой канализации**

Септик закрытый заглубленный колодезного типа емкостью 5 м<sup>3</sup> предназначен для приёма сточных вод.

Вентиляция предусмотрена естественная.

Стены выгребов - из сборных бетонных колец (Серия 3.900.1-14), днище – сборная железобетонная плита.

Гидроизоляция днища - из двух слоев гидроизола. С наружной стороны стены и днище изолируются слоем жирной мятой глины толщиной 150 мм. Внутренние поверхности выгребов штукатурятся с гидроизоляцией на битумной основе.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Перекрытие – сборное железобетонное по серии 3.900.1-14.

Все железобетонные и бетонные элементы выполняются из бетона низкой проницаемости W8 с маркой по морозостойкости F100.

По перекрытию выполняется засыпка керамзитовым гравием  $\gamma=500\text{кг/м}^3$  толщиной 200мм и песком толщиной 300мм.

Горловина выгреба устраиваются из сборного кольца КС 7.9. В горловине предусмотрено устройство утепленной крышки, по верху монтируется чугунный люк.

#### 4.5. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.

##### Производство работ

Антикоррозийная защита строительных конструкций предусмотрена в соответствии со СН РК 2.01-101-2013, СП РК 2.01-101-2013, СП 28.13330.2017.

Антикоррозийная защита подземной части сооружений из бетона предусматривается нанесением на эту поверхность гидроизоляционного слоя из битумно-полимерной мастики по ТУ 23.99.12-058-62035492-2019.

Под фундаменты предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 100 мм пропитанная битумом до полного насыщения или подготовка из тощего бетона. Материал монолитных бетонных и железобетонных конструкций фундаментов и опор – бетон на сульфатостойком цементе по СТ РК EN 206-2017. Защитный слой бетона не менее 25мм.

После монтажа всех металлических конструкций и закладных изделий, выполнить мероприятия по их антикоррозийной защите.

Антикоррозийную защиту металлоконструкции выполнить путем нанесения 2-х слоев эмалевой краски ПФ-115, ГОСТ 6465-76\* по 2-м слоям грунтовки из лака ГФ-021, ГОСТ 25129-82\* общей толщиной не менее 60 мкм.

Работы по антикоррозийной защите производить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004 и СН РК 2.01-101-2013.

Антикоррозийное покрытие металлических конструкции выполнить в соответствии с требованиями глав СП и требований настоящего проекта в следующей технологической последовательности:

- подготовка защищаемой поверхности под защитное покрытие – степень очистки поверхности не ниже 2;
- нанесение грунтовочных или пропиточно-грунтовочных покрытий с последующей сушкой;
- нанесение и сушка покрывных слоев;
- выдерживание или термическая обработка покрытия.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Производство, монтаж и приемку работ выполнить в соответствии с рабочими чертежами и указаниями глав СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия».

В период производства изоляционных работ необходимо осуществлять систематический контроль выполнения правил пожарной безопасности и правил техники безопасности в строительстве в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 и ОСТ РК 7.20.02-2005.

#### 4.6. Специальные защитные мероприятия

Обратную засыпку пазух фундаментов производить местным грунтом оптимальной влажности, без включения строительного мусора и растительного слоя грунта, слоями 20-30 см с тщательной трамбовкой до проектной плотности скелета грунта  $\gamma_{ск} \geq 1,6 \text{ т/м}^3$ . Не допускается выполнять обратную засыпку песчаным, крупнообломочным и другими дренирующими грунтами и материалами, а также переувлажненным грунтом.

В основании фундаментов сложенных просадочными грунтами необходимо выполнить ряд мероприятий предохраняющий от ухудшения строительных свойств:

- водозащитные мероприятия - путем вертикальной планировки территории, бетонирование и устройства отмостки шириной не менее 1,2 м;
- устранение просадочных свойств - путем замены грунта основания (в плане и по глубине) с устройством подушек из ПГС толщиной 0.5 м и уплотнением тяжелыми трамбовками основания.

При возведении фундаментов в зимнее время, выполнить мероприятия по защите грунтов основания и бетонной смеси от замачивания и промерзания.

Изготовление и монтаж металлоконструкции производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99; СП 53-101-98; СН РК 5.03-07-2013.

Для предотвращения откручивания гаек постоянных болтов (нормальной точности) после выверки конструкции предусмотреть установку контргаек, кроме болтов с предварительным натяжением.

Материалы конструкции из сталей марки С245, кроме оговоренных. Все заводские соединения сварные. Монтажные соединения на болтах нормальной точности, высокопрочных болтах, самонарезающих винтах и на монтажной сварке.

Сварку металлических конструкции производить электродами МР-4 или УОНИ, по ГОСТ 9467-75, высоту швов принять равной наименьшей толщине двух свариваемых элементов, кроме оговоренных.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

## 5. НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ

### Общие указания

Проект наружных сетей водопровода и канализации разработан на основании задания на проектирование, материалов изысканий, а также в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения", СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб", Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (приказ N405 от 17.08.2021).

На площадке ГТУ для месторождения "Кул - Бас" Актюбинской области проектируется сети:

- Хоз-бытовой канализации

### Хоз-бытовая канализации К1

Для отвода хозяйственно-бытовых стоков от здания операторной запроектированы сети канализации (К1). Проектируемые сети прокладываются безнапорными канализационными трубами Ø100мм по ГОСТ Р 54475-2011. Отвод стоков производится в проектируемый выгреб объемом 5м<sup>3</sup>.

Перед укладкой труб водоснабжения и канализации необходимо предусмотреть постель из песка толщиной не менее 10 см. При засыпке трубопроводов над верхом трубы предусмотреть устройство защитного слоя из песчаного или мягкого грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений.

Монтаж, испытание и приемку работ по сетям водопровода и канализации производить согласно СН РК 4.01-03-2013 и СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб". Грунтовые воды выработками до глубины 7 м не вскрыты.

### Холодное водоснабжение

Хозяйственно-бытовое водоснабжение проектируется от емкости объемом 1м<sup>3</sup> располагающемуся в операторной сетей. Система водопровода запроектирована из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	01-06-03/2023-316-ПЗ	Лист
											29

## 6. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

### Общая часть

Рабочий проект выполнен на основании технического задания выданного заказчиком ТОО «Кул-бас» от 29.06.23г., а так же всех нормативных документов ПУЭ и СНиП действующих на территории Республики Казахстан, технических паспортов поставляемого оборудования.

В пояснительной записке описаны основные принятые технические решения по данному проекту.

Монтаж вести согласно ПУЭ РК. Категория эксплуатирующихся объект работников согласно ПТЭ РК.

Состав площадки:

- три газотурбинных установок (ГТУ) мощностью 2МВт каждая. На первом этапе предусматривается установка 2-х ГТУ мощностью по 2 МВт каждая (один рабочий, один резервный), на втором этапе расширение площадки с установкой 3-й ГТУ мощностью 2МВт.

- дизель-генераторная установка для резервного питания и питания потребителей первой категории, мощностью \_\_\_ кВт.

Газотурбинные установки используют в качестве топлива попутный газ. ГТУ контейнерного исполнения. Категория электроснабжения объекта—.

Потребная мощность объекта \_\_\_ кВт.

Протяженность отходящих ВЛ-6 кВ см. проект наружные сети.

Категория объекта молниезащиты II.

### Описание систем газогенераторной электростанции.

В качестве первичного двигателя, в электростанции применяется газотурбинный привод (ГТП) номинальной мощностью 2,5 МВт, работающий на газообразном топливе - ГТЭ-МС-2,5, а также ГТП ГТЭ-МС-2,5Д, работающий на газообразном или жидком топливе, с возможностью перехода по команде оператора с одного топлива на другое без снятия нагрузки и останова электростанции.

Электростанция оснащена экономичной системой электрического запуска ГТП, эффективной системой шумоглушения, а также современными системой автоматического управления, комплектным распределительным устройством и системами безопасности.

Данная модификация электростанции номинальной мощностью 2500 кВт предназначена для генерирования напряжения 6300/10500 В трехфазного переменного тока, частотой 50 Гц.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

01-06-03/2023-316-ПЗ

Лист

30

### Исполнения электростанции:

- для генерирования напряжения 6000/11000В трехфазного переменного тока, частотой 50 Гц, а также для генерирования напряжения 13800В трехфазного переменного тока, частотой 60 Гц.

### Электростанция предназначена для использования:

- в базовом и полупиковом режимах работы;
- при работе на автономную нагрузку;
- при параллельной работе с магистральной сетью неограниченной мощности;
- при параллельной работе с другими электростанциями, имеющими аналогичные системы регулирования;
- для совместной работы с котлами утилизаторами выхлопных газов (тип и назначение котла определяется потребностями заказчика), а также в режиме тригенерации – комбинированном производстве электричества, тепла и холода;
- во всех отраслях промышленности, а также на предприятиях коммунального хозяйства, добычи газа или нефти и может работать на попутном нефтяном газе (после его соответствующей подготовки).

### Основные технические данные

Наименование параметра	Единица измерения	Норма
<b>1.1. Показатели функциональные и технической эффективности</b>		
Номинальная мощность	кВт	2500
Максимальная мощность при (при cos φ не менее 0,8 и температуре ниже 5°С, длительностью не более 1 часа)	кВт	2750
Номинальное линейное напряжение (род тока - переменный, трехфазный, нейтраль – изолированная)	кВ	6,3/10,5
Частота тока	Гц	50
Номинальный коэффициент мощности (при индуктивной нагрузке)	-	0,8
<b>1.2. Показатели маневренности</b>		
Время запуска с выходом на номинальную частоту вращения с момента нажатия на кнопку «Запуск», не более	мин.	2,0
Время набора нагрузки, включая синхронизацию, не более	мин.	5,0
* Длительность перехода ГПП электростанции с одного вида топлива на другой, не более	с	30
<b>1.3. Показатели конструктивные</b>		
Габаритные размеры:		
а) без шумоглушителей:		
- длина	мм	См. Приложения А и В
- ширина		
- высота		
б) с комплектом шумоглушителей:		
- длина	мм	См. Приложения А и В
- ширина		
- высота (без газоотводящей трубы)		
- высота (с газоотводящей трубой)		
Масса, не более		
а) без шумоглушителей в транспортном положении	кг	30900
б) с комплектом шумоглушителей, ЗИП и др.		
<b>1.4. Показатели экономичности, использования сырья, материалов, топлива.</b>		
Расход топлива при номинальной нагрузке на клеммах генератора (2500кВт) в нормальных атмосферных условиях.		
- топливного газа с низшей удельной теплотой сгорания 50000 кДж/кг	кг/ч	836
- * жидкого топлива с низшей удельной теплотой сгорания 42000 кДж/кг		
Безвозвратные потери масла в системе смазки ГПП	л/ч	0,8

### Параметры качества вырабатываемой электрической энергии

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Наименование параметра	Единицы измерения	Норма
Установившееся отклонение напряжения в установившемся тепловом состоянии при неизменной симметричной нагрузке в диапазоне от 10 до 100 % номинальной мощности, не более	%	± 1
Установившееся отклонение частоты в установившемся тепловом состоянии при неизменной симметричной нагрузке в диапазоне: - от 25 до 100% номинальной мощности, не более • нормально допустимое • предельно допустимое - до 25% номинальной мощности, не более	% % %	±0,4 ±0,8 ± 1
Переходное отклонение напряжения при сбросе-набросе симметричной нагрузки 50 % номинальной мощности, не более время восстановления, не более	% с	± 10 5
Переходное отклонение напряжения и частоты при сбросе-набросе симметричной нагрузки 50 % номинальной мощности, не более время восстановления, не более	% с	± 6...7 5
Время набора нагрузки от холостого хода до номинальной, не более	с	10

### Конструкция электростанции

ГТУ представляет собой полностью автономный модуль, который состоит из двух блоков (моторный отсек и кабина оператора), расположенных на автомобильном шасси или, при установке на длительную эксплуатацию, на фундаменте, а также установленных на крыше шумоглушителя входа в отсек ГТТ, шумоглушителя входа в отсек генератора, конструкции отвода воздуха из отсека генератора и установленного на фундаменте с торцевой стенки полуприцепа- фургона шумоглушителя выхлопа.

### Моторный отсек

Моторный отсек разделен перегородкой на два отсека: энергопривода и генераторный.

В отсеке энергопривода располагаются следующие основные системы и агрегаты электростанции:

- газотурбинный привод ГТЭ-МС-2,5 (или ГТЭ-МС-2,5Д) с редуктором на раме;
- валопровод с муфтой фрикционной, связывающий редуктор с генератором;
- система топливопитания привода с оборудованием топливорегулирующей аппаратуры;
- система смазки двигателя и редуктора;
- сирена;
- система обогрева электростанции;
- оборудование системы газового пожаротушения;
- система запуска ГТТ;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата



- шкаф кроссовый;
- датчики контроля уровня загазованности.

В отсеке генератора располагаются следующие системы и агрегаты:

- генератор синхронный;
- оборудование системы газового пожаротушения;
- шкаф питания (ШП);
- шкаф силовой (ШС);
- тепловентилятор.

### Кабина оператора

В кабине оператора располагаются следующие системы и блоки:

- шкаф управления системы автоматического управления (САУ) электростанции (ШУ САУ) совмещающий в себе функции пульта управления;
- шкаф контроля безопасности (ШКБ);
- шкаф устройства системы возбуждения АРВ (УСВ АРВ);
- шкаф электрозапуска (ШЭ);
- комплект шкафов КРУ ТПЭП-6(10)-20УЗ, в состав которого входят шкаф ШВВ и шкаф ШТС;
- датчик температуры;
- пусковое устройство и сигнализатор давления модуля газового пожаротушения МПГ 150-80-24 и др.оборудование системы газового пожаротушения;
- один углекислотный огнетушитель;
- кондиционер.
- тепловентилятор.

### Комплектное распределительное устройство КРУ ТПЭП-6(10)-20

КРУ ТПЭП-6(10)-20 (далее по тексту - КРУ) является устройством комплектным распределительным негерметизированным на напряжение 6 (10) кВ и предназначено для работы в составе электростанции. В таблице ниже представлены основные технические характеристики КРУ.

Номинальное напряжение, кВ	6,3/10,5
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2/12,0
Номинальный ток главных цепей шкафа КРУ, А	800
Номинальный ток отключения вакуумного выключателя, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток термической стойкости шкафа КРУ для промежутка времени 3с, кА	20
Номинальный ток встраиваемых трансформаторов тока, А	400/200
Полное время отключения вакуумного выключателя, с	0,04

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

В состав КРУ входит шкаф ШВВ и шкаф ШТС.

Шкаф ШВВ включает в себя вакуумный выключатель, трансформатор тока, трансформатор напряжения генератора со встроенным низковольтным отсеком для размещения аппаратуры.

Шкаф ШТС включает в себя силовой трансформатор, трансформатор напряжения сети, высоковольтный предохранитель и разъединитель – заземлитель.

В шкафу КРУ выполнены следующие блокировки:

- электрическая блокировка, не допускающая оперирование разъединителем при включенной нагрузке;
- механическая блокировка между разъединителем и заземляющими ножами, не допускающая включение разъединителя при включенных заземляющих ножах или включение заземляющих ножей при включенном разъединителе;
- блокировка между заземляющими ножами и дверью, не допускающая открытие двери при отключенных заземляющих ножах;
- электрическая блокировка, осуществляющая отключение вакуумного выключателя и гашение поля генератора при попытке открыть двери шкафа ШВВ;
- механическая блокировка верхней двери шкафа ШТС нижней дверью, не позволяющая получить доступ к разъединителю без его отключения и включения заземляющих ножей.

#### Условия эксплуатации.

КРУ рассчитаны для эксплуатации в закрытых, отапливаемых и вентилируемых помещениях с условно чистой атмосферой.

Технические средства КРУ предназначены для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 55 °С ;
- при верхнем значении относительной влажности воздуха 98% при плюс 25 °С;
- при атмосферном давлении 630..800 мм. рт.ст.;
- при установке над уровнем моря не более 1000 м.

Для защиты генератора и КРУ электростанции от всех аварийных режимов в шкафу ШВВ (релейный отсек) установлен блок релейных защит серии SR489.

На лицевой панели блока расположены экран, индикаторы, клавиатура и разъем коммутационного порта RS232 для подключения персонального компьютера.

Все сообщения выводятся на 40-символьный жидкокристаллический экран с подсветкой. Сообщения выдаются на английском языке. Рядом с блоком помещена табличка с переводом на русский язык.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

В составе электростанции ПАЭС-2500 КРУ взаимодействует с генератором и САУ, а также выполняет следующие функции:

- прием электрической энергии, вырабатываемой турбогенератором и передачу ее потребителю;
- включение генератора в сеть и отключение его в нормальном и аварийном режимах;
- защита генератора от всех видов коротких замыканий, от перегрузки, от асинхронного хода с потерей возбуждения, а также от повышения и понижения за допустимые значения частоты и напряжения, от обратной мощности и несимметричной нагрузки;
- учет активной и реактивной мощности.

### Система запуска

Система запуска обеспечивает в автоматическом режиме выполнение всех подготовительных операций, необходимых для запуска газотурбинного привода, его холодную прокрутку и запуск.

Система запуска состоит из двух электростартеров – асинхронных серводвигателей устанавливаемых на ГТП, шкафа электрозапуска ШЭ-2,5 и комплекта соединительных кабелей. Питание системы запуска осуществляется через систему питания собственных нужд электростанции от внешнего источника питания переменного трехфазного тока напряжением 380 В, частотой 50 Гц и мощностью не менее 60 кВт.

Запуск с выходом на номинальную частоту вращения за время - не более 2 мин с момента нажатия на кнопку "Запуск";

Время набора нагрузки, включая синхронизацию генератора - не более 5 мин.

Шкаф ШЭ-2,5 выполняет следующие функции:

- прием электроэнергии переменного тока от внешнего источника с глухозаземленной нейтралью напряжением 380 В;
- управление частотой вращения электропривода от 0 до 6000 об/мин с рабочей характеристикой V/F;
- обеспечение режимов холодной прокрутки и запуска ГТП электростанции;
- температурный контроль и защита электродвигателей;
- быстродействующая защита для уменьшения размеров повреждения оборудования от токов короткого замыкания;
- защита от предельной частоты вращения электродвигателей;
- подключение и защита цепей вентиляторов охлаждения электродвигателей;
- выдача дискретных сигналов о готовности, рабочем и аварийном состоянии ШЭ;
- дистанционное включение электродвигателей в работу;
- световая индикация о поданном напряжении.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

## Основные технические характеристики ШЭ-2,5

Наименование параметра	Единица измерения	Норма
Диапазон номинального напряжения	В	320-520
Диапазон номинальной частоты	Гц	45-65
Номинальная выходная мощность	кВт	55
Номинальный ток	А	110
Выходная частота	Гц	от 0 до 400
Количество дискретных сигналов: - входных - выходных	шт	1 3
Вид системы заземления	-	TN-C
Габаритные размеры	мм	550x1600x400
Масса	кг	130
Степень защиты	-	IP20
Средний срок службы	лет	10
Средняя наработка на отказ, не менее	ч	5000

### Система питания собственных нужд электростанции

Система питания собственных нужд электростанции обеспечивает при работающей электростанции централизованное и постоянное питание в автоматическом режиме всех потребителей электрической энергии электростанции.

Система предусматривает ввод питания 380/220 В, 50 Гц от внешнего источника и от трансформатора собственных нужд электростанции (устанавливается в КРУ). Первоначально питание системы осуществляется от внешнего источника и обеспечивается на всех режимах подготовки и работы электростанции. После запуска электростанции переход на питание от трансформатора собственных нужд осуществляется автоматически при пропадании питания от внешнего источника.

При работе электростанции параллельно с энергосистемой в качестве первичного источника питания может выступать трансформатор собственных нужд электростанции.

Для питания потребителей электростанции напряжением 27 В постоянного тока на всех режимах подготовки и работы электростанции система питания собственных нужд оборудована выпрямителем (являющимся также зарядным устройством для АКБ) и аккумуляторными батареями. Аккумуляторные батареи выполняют функции аварийного источника питания.

Для бесперебойного питания системы автоматизированного управления электростанции и оборудования систем безопасности (контроль загазованности, контроль вибрации, пожарная автоматика) на всех режимах подготовки и работы электростанции в системе питания собственных нужд предусмотрен резервный источник питания 220 В, 50 Гц, выполненный на базе инверторов, запитанных от источника 27 В постоянного тока.

### Система безопасности

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

01-06-03/2023-316-ПЗ

Лист

36

Электростанция комплектуется следующими системами безопасности:

- системой пожарной сигнализации и автоматического газового пожаротушения (по согласованию с Заказчиком может быть применена другая система с аналогичными техническими характеристиками, адаптированная к требованиям соответствующих местных нормативных документов);
- системой контроля загазованности отсеков газотурбинной установки;
- системой контроля вибраций ГТП, редуктора, синхронного генератора.

Контроль работы этих систем осуществляет САУ электростанции по заданному алгоритму.

### **Система распределения электроэнергии**

Распределение электроэнергии на электростанции имеет 220В/380В, по радиальным линиям. Вся подача электроэнергии идет с помещения Распределительного устройств низкого напряжения РУНН-0,4кВ, от разных секций шин. Для резервирования предусматривается система АВР поставляемая комплектно с дизель генератором. Прокладка кабельных линий 0,4 кВ и 6 кВ осуществляется в железобетонных кабельных лотках и в траншеях.

### **Молниезащита и система заземления**

Молниезащита электростанции выполняется молниеотводами установленными на мачтах. Зоны защиты выполнены в соответствии с нормами РК. На станции выполнено заземляющее устройство согласно норм РК. Сопротивление цепи заземления менее 4 Ом. Все оборудование трубы и металлической рамы внутри станции необходимо присоединить к контуру заземления. Отдельную защиту необходимо установить для систем на базе компьютеров, сопротивление цепи с сопротивлением заземления менее 10 Ом. Для каждого контейнера с оборудованием предусмотрен свой контур заземления.

### **Освещение площадки**

Освещение станции выполнено прожекторами заливающего света типа ПКН-1000 мощностью 1000 кВт каждый. Прожектора крепятся на мачтах типа ПМС-24,0 расположенных по периметру площадки. На площадке для подключения прожекторов устанавливается ящик управления освещением типа ЯУО 8501.

### **Основные потребители собственных нужд**

Освещение помещений станции (ГТУ, Операторская, КРУН-0,4 кВ, РУ-6кВ, склад, компрессорные)

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Отопление помещений станции (Операторская, ГТУ, склад, компрессорные)

Вентиляция (Операторская, ГТУ, склад, компрессорные)

Наружное освещение площадки

Автоматика станции КИПиА

Оборудование операторской (компьютеры, принтер, и т.д.)

Электрообогрев технологического трубопровода с помощью саморегулирующего греющего кабеля.

Насосы хоз. бытовых нужд- водяной , поддержки давления

Насос дренажный

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

## 7. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

### Общие данные

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, согласно СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и СН РК 2.04-04-2013 Строительная теплотехника, СН РК 2.04-03-2011 Тепловая защита зданий, СП РК 2.04-107-2013 Строительная теплотехника, СП РК 4.02-101-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование.

Расчетная температура наружного воздуха -29.9 °С.

Рабочие чертежи отопления и вентиляции выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 21.205-93 "Условные обозначения санитарно-технических систем" и ГОСТ 21.602-2003 "Рабочие чертежи отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха".

### Отопление

Система отопления зданий операторной, склада и насосной маслоподачи, и компрессорной сжатого воздуха предусматривается электрическая. В качестве нагревательных приборов приняты обогреватели электрические.

### Вентиляция

В жилых зданиях операторной, склада и насосной маслоподачи и компрессорной сжатого воздуха предусмотрена естественная вытяжная вентиляция. Помещения проветриваются путем временного открывания окон и дверей.

Воздухообмен определен согласно требованиям нормативных документов по кратности. Для удаления воздуха в помещениях приняты регулируемые алюминиевые решетки РАР.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	01-06-03/2023-316-ПЗ	Лист
											39

## 8. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Инв. № подл.		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	01-06-03/2023-316-ПЗ				
					Лист				
					40				



## 9. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Настоящий раздел выполнен на основании задания на проектирование строительных чертежей и в соответствии со строительными нормами и правилами СН РК 2.02-02-2012 и СП РК 2.02-102-2012.

Система автоматической пожарной сигнализации предназначена для своевременного обнаружения возгорания в защищаемых помещениях, определения места их возникновения, оповещения об этом обученного персонала и управления (автоматически или вручную) системой пожарной автоматики (включения системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и т.д.).

Для сбора обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии извещателей пожарной сигнализации принят - прибор приемно-контрольный со встроенным GSM коммуникатором Гранит-5 производства НПО "Сибирский Арсенал".

Все применяемые оборудования имеют сертификат соответствия по пожарной безопасности.

Автоматическая система пожарной сигнализации (ПС) обеспечивает выполнение следующих функций:

- обнаружения пожара на ранней стадии возгорания и обеспечения непрерывного круглосуточного контроля обстановки в защищаемых помещениях;
- получение, обработку и одновременную передачу сигналов, подаваемых с автоматических пожарных извещателей, установленных в защищаемых помещениях на приемно-контрольный прибор;

В системе используется: прибор приемно-контрольный охранно-пожарный (ППКОП) Гранит-5 (ARK) и пожарные дымовые извещатели ИП 212-141 и линейных тепловых типа ИП104.

В систему ПС интегрирована система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СО) 1-го типа (подача свето-звуковых сигналов; установка эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения).

В качестве оборудования системы оповещения применяются световые табло "Выход", включаемые через исполнительные реле ППКОП.

Питание приборов осуществляется от сети переменного тока 220В. Для резервного питания предусмотрено РИП-12. Питание 220В предусмотрено от электрического шкафа ЩО-1.

Кабельная сеть шлейфов ПС выполняется кабелем марки КПСнг(A)-FRHF, сечением 2х2х0,5мм<sup>2</sup>. Пусковые цепи СО выполнить кабелем марки КПКПнг(A)-FRHF, сечением 2х2х0,75мм<sup>2</sup>.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	01-06-03/2023-316-ПЗ	Лист
											41

Сигнализация о пожаре обеспечивается применением дымовых пожарных извещателей типа ИП 212-141 устанавливаемых на потолке.

В каждом защищаемом помещении устанавливается по две пожарных извещателей. Для исключения ложных срабатывании система пожарной автоматики запускается только после срабатывания второго пожарного извещателя или после получения второго сигнала от извещателя, расположенного в защищаемом помещении.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

