ТОО «Engineering Procurement Services Kazakhstan»

«Строительство ГПЭС 40 МВт»
город Атырау, район Элеватор, улица Куттыгай батыра»

2001SE-ГПЭС-РП-ОПЗ

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Общая пояснительная записка

Том 1.

2022

ТОО «Engineering Procurement Services Kazakhstan»

«Строительство ГПЭС 40 МВт»
город Атырау, район Элеватор, улица Куттыгай батыра»

2001SE-ГПЭС-РП-ОПЗ

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Общая пояснительная записка

Том 1.

Директор _____ **А.А. Муканов**

Главный инженер проекта **Р.В. Лукашеев**

2022

Проект **Объект капитального строительства «Строительство ГПЭС 40 МВт»город Атырау, район Элеватор, улица Куттыгай батыра»** выполнен **ТОО «Engineering Procurement Services Kazakhstan»** в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории РеспубликиКазахстан, заданием на проектирование и исходными данными для разработкипроекта.

В связи с переходом на электронное лицензирование, а так же с учетом положений ст. 49 Закона Республики Казахстан «О лицензировании», для сверки действительности вышеуказанных лицензий следует использовать электронные версии, размещенные на портале электронного лицензирования www.elicense.kz.

Главный инженер проекта **Р.В. Лукашеев**

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА 4

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ 6

1. ВВЕДЕНИЕ 7

2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ 8

ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 7

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 9

Вторичные соединения. Средства связи 27

5. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ 46

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ 49

7. НАРУЖНОЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ 55

8. ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ 53

9. СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ 59

10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 62

11. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ 63

12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ 64

13. ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ 70

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

№ тома	№ альбома	Обозначение	Наименование
1		2001SE-ГПЭС-РП-СРП	Состав рабочего проекта
1		2001SE-ГПЭС-РП-ОПЗ	Общая пояснительная записка
1		2001SE-ГПЭС-РП-ПРП	Паспорт рабочего проекта
2	1.	2001SE-ГПЭС-РП-ГП	Генеральный план
2	2.	2001SE-ГПЭС-РП-ТХ	Технологические решения
2	3.	2001SE-ГПЭС-РП-КЖ	Конструкции железобетонные
2	4.	2001SE-ГПЭС-РП-ГГС	Система громкоговорящей связи
2	5.	2001SE-ГПЭС-РП-НВН	Наружное видеонаблюдение
2	6.	2001SE-ГПЭС-РП-ЭН	Наружное электроосвещение
2	7.	2001SE-ГПЭС-РП-ГСН	Газоснабжение. Наружные газопроводы
2	8.	2001SE-ГПЭС-РП-НВК	Наружные сети водопровода и канализации
2	9.	2001SE-ГПЭС-РП-ЭС1	Наружные сети электроснабжения. Присоединение к ПС-220кВ
2	9.1	2001SE-ГПЭС-РП-ЭС1.КЖ	Наружные сети электроснабжения. Конструкции железобетонные
2	10.	2001SE-ГПЭС-РП-ЭС2	Сети электроснабжения напряжением 0,4 кВ
2	11.	2001SE-ГПЭС-РП-МЗ	Молниязащита и заземление
2	12.	2001SE-ГПЭС-РП-ВПВ	Внутренний противопожарный водопровод
2	13.	2001SE-ГПЭС-РП-СКУД1	Система контроля и управления доступом
2	14.	2001SE-ГПЭС-РП-СКУД2	Система контроля и управления доступом
2	15.	2001SE-ГПЭС-РП-СВН	Система видеонаблюдения
2	16.	2001SE-ГПЭС-РП-ТХ1	Технологические решения. Насосная станция
2	17.	2001SE-ГПЭС-РП-АС 2001SE-ГПЭС-РП-КМ	Архитектурно-строительные решения. Насосная станция Конструкции металлические.
2	18.	2001SE-ГПЭС-РП-ОВ	Отопление вентиляция. Насосная станция
2	19.	2001SE-ГПЭС-РП-ЭОМ	Система внутреннего электроосвещения и силового оборудования. Насосная станция
2	20.	2001SE-ГПЭС-РП-ТХ2	Технологические решения. Резервуар
2	21.	2001SE-ГПЭС-РП-АС1	Архитектурно-строительные решения. КПП
2	22.	2001SE-ГПЭС-РП-ЭОМ1	Система внутреннего электроосвещения и силового оборудования. КПП
2	23.	2001SE-ГПЭС-РП-АС2	Архитектурно-строительные решения.
2	24.	2001SE-ГПЭС-РП-КМ1	Конструкции металлические. Кабельная эстакада
2	25.	2001SE-ГПЭС-РП-КЖ1	Конструкции железобетонные. Кабельная эстакада
2	26.	2001SE-ГПЭС-РП-СС	Наружные сети связи
2	27.	2001SE-ГПЭС-РП-ЭМ	Силовое электрооборудование ГПЭС 40 МВт
2	28.	2001SE-ГПЭС-РП-АТХ	Автоматизация комплексная
2	29.	2001SE-ГПЭС-РП-ОВ1	Отопление вентиляция. КПП

2	30.	2001SE-ГПЭС-РП-ПС	Система пожарной сигнализации
2	30.1	2001SE-ГПЭС-РП-НС.ПС	Система пожарной сигнализации. Насосная станция
3	31.	2001SE-ГПЭС-РП-АСП	Автоматическая система полива
4		2001SE-ГПЭС-РП-ПОС	Проект организации строительства
5		2001SE-ГПЭС-РП-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
		2001SE-ГПЭС-РП-СД	Сметная документация
		2001SE-ГПЭС-РП-ПЛ	Книга прайс-листов. Основной вариант
		2001SE-ГПЭС-РП-СВ	Сводная ведомость потребности в материалах и ресурсах
			Инженерно-геодезический отчет
			Инженерно-геологический отчет

Настоящий рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормамии правилами Республики Казахстан.

Главный инженер проекта **Р.В. Лукашеев**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия И.О.	Роспись
Главный инженер проекта	Лукашеев Р.В.	
Ведущий инженерраздела ГСН	Исабаев М.	
Ведущий инженерраздела ЭС	Жирнов В.	
Инженер-конструктор	Гараськов В.	
Ведущий инженер раздела ГП	Алеев Д.	
Ведущий инженер раздела НВК	Адильбекова Д.	
Инженер сметного отдела	Кабар А.	

1. Введение

Работа выполнена по договору № 25-ПИР от 01.09.2021 г. с ТОО «SagatEnergy» (СагатЭнерджи) в соответствии с техническим заданием и заданием напроектирование №1.1.

Цель настоящей работы - разработка схемы выдачи электрической мощности газопоршневой электростанции (ГПЭС) мощностью 40 МВт в Атырауской области в объеме, достаточном для согласования и получения технических условий на присоединение в энергопередающей организации.

В работе выполнен анализ существующего состояния электроснабжения рассматриваемого района, разработаны балансы электрической мощности, варианты схемы выдачи мощности, выполнены электрические расчеты, разработаны принципиальные решения по релейной защите и линейной автоматике, организации диспетчерского и технологического управления, рассмотрены принципы противоаварийного управления, а также определены объемы электросетевого строительства и реконструкции, выполнена оценка ориентировочных капиталовложений.

Исходные данные по существующему состоянию электрических сетей и электрическим нагрузкам рассматриваемого района предоставлены АО«KEGOC» и АО «КТК-К».

Исходные данные по размещению площадки, составу основного оборудования намечаемой ГПЭС предоставлены Заказчиком.

Работа выполнена в соответствии с нормативными и методическими материалами, действующими на территории Республики Казахстан.

2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

На территории завода АтырауНефтеМаш (АНМ) на площадке, в непосредственной близости с действующей ГПЭС 11 МВт ТОО «SagatEnergy» (СагатЭнерджи), в городе Атырау предусматривается строительство ГПЭС с установленной мощностью 40 МВт.

Сооружение ГПЭС 40 МВт предназначается для повышения надежности электроснабжения объектов магистрального нефтепровода АО «КТК-К» на участке 217-390 км, включая, но не ограничиваясь, НПС-Атырау, НПС-3А (НПС-Исатай), НПС-4 (НПС-Курмангазы) и оптимизации затрат АО «КТК-К» при покупке-продаже электроэнергии.

Схема соединений существующих электрических сетей 110 кВ и выше рассматриваемого района строительство ГПЭС 40МВт.

В настоящее время в Атырауской области сложилась следующая структура управления и балансовой принадлежности основных электроэнергетиче- ских объектов:

АО «KEGOC» принадлежат электрические сети 220 кВ, в том числе ПС 220 кВАтырау, Кульсары, Тенгиз, Индер; ВЛ 220 кВ Атырау-Индер, Атырау-Кульсары, Кульсары-Тенгиз;

АО «Атырау Жарык» - принадлежат основные распределительные электрические сети 110 кВ и ниже;

АО «Атырауская ТЭЦ» - АТЭЦ;

ТОО «Атырауский НПЗ» - Атырауский нефтеперерабатывающий завод с электростанцией;

ТГТЭС - 1, 2, 3 ТОО «Тенгизшевройл», предназначенные для электроснабжения потребителей ТШО;

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В соответствии с ГОСТ 25100-2011 в инженерно-геологическом разрезе выделены6 инженерно-геологических элементов:

Ниже приводится подробная характеристика каждого из выделенных инженерно-геологических элементов.

ИГЭ-1 Суглинок легкий пылеватый и песчанистый, коричневого цвета, с пятнами ожелезнения от твердой до мягкопластичной консистенции, с прослоями и линзами песка, с содержанием битой ракушки, с включением солей. Суглинки легкие просадочные. Тип грунтовых условий по просадочности-первый; Относительная деформация просадочности εsl составляет: при давлении P=0,3 МПа εsl=0,003-0,014 при среднем значении 0,010. Начальное просадочное давление 0,214МПа

ИГЭ-2 Суглинок тяжелый пылеватый, коричневого и зеленовато-серого цвета, тугопластичный, ожелезненый, местами опесчанистый, с переслаиванием песка, с присутствием битой ракушки. Суглинки тяжелые ненабухающие и слабонабухающие. Относительная деформация набухания εsw составляет: 0,03-0,04.

ИГЭ-3 Пески пылеватые коричневые, и серые глинистые с прослоями и линзамисупеси и суглинка, от маловлажных до водонасыщеных, средней плотности.

ИГЭ-4 Глина легкая пылеватая, коричневого цвета, тугопластичный, ожелезненый, местами опесчанистый, с переслаиванием песка, с присутствием битой ракушки. Глины слабонабухающие. Относительная деформация набухания εsw составляет: 0,04 ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» εsw <0,04 д.е. ненабухающий 0,04≤ εsw <0,08 д.е. слабонабухающий.

ИГЭ 5 Супесь песчанистая, коричневого цвета, пластичной консистенции, ожелезненый, с включением солей.

Сейсмическая опасность зоны строительства в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 согласно приложения Б и карты общего сейсмического зонирования ОСЗ-2475 - 5 баллов по шкале MSK-64, карты ОСЗ-22475 – 6 баллов. Категория грунтов посейсмическим свойствам – третья.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Общие сведения

Газо-поршеная станция является комплектной и входит в комплект поставки от поставщика Warsila, прилагается Приложение А2.

Предлагаемая модульная электростанция спроектирована и сконструирована в соответствии с технической спецификацией.

Конструкция оборудования исключает случайный контакт с движущимися, горячими или находящимися под напряжением частями, а также минимизирует попадание внутрь пыли и грязи.

Конструкция и компоновка электростанции обеспечивают доступ ко всем компонентам для выполнения осмотра, технического обслуживания и ремонта.

Системы качества и экологического менеджмента Wärtsilä соответствуют требования стандартов ISO 9001:2000 and ISO 14001:2004 и сертифицированы в соответствии с ними.

Для поддержания компонентов и оборудования модульной электростанции в надлежащем рабочем состоянии, а также для сокращения до минимума износа чрезвычайно важно, чтобы все используемые рабочие среды были надлежащего качества и соответствовали спецификациям компании Wärtsilä.

Ниже приведены основные показатели основных рабочих сред для модульной электростанции. Полная спецификация и требования для всех необходимых рабочих сред приведены в руководствах по эксплуатации и техническому обслуживанию, поставляемых для модульной электростанции.

ОСОБЕННОСТИ

Борьба с вибрацией

Передача вибрации и структурного шума минимизируется за счет упругого монтажа генераторных агрегатов на бетонном фундаменте. Генераторный агрегат изолирован от здания, трубопроводов и стальных конструкций.

Крутильные колебания в системе вала генератора сводятся к минимуму за счет гибкой муфты между двигателем и генератором.

Модульная конструкция

Концепция модульной конструкции Wärtsilä позволяет оптимизировать электростанции для особых нужд проекта, применяя хорошо зарекомендовавшие себя стандартные блоки и компоненты. Заводское изготовление вспомогательных блоков дает возможность провести заводские испытания оборудования и снижает стоимость идолговечность установки на рабочем месте.

Рисунок 1 Пример изготовленного и испытанного на заводе вспомогательного модуля (компрессорная установка пускового воздуха).

Обеспечение эксплуатации и техобслуживания

Руководства по эксплуатации и техобслуживанию разработаны индивидуально для каждого проекта и охватывают все оборудование, расположенное на электростанции, тем самым позволяя правильно эксплуатировать и обслуживать электростанцию в течение всего срока ее службы.

Конфигурация

Модульная электростанция оснащается 4 двигателями типа W20V34SG вкач

Основные данные и условия обеспечивают допустимый рабочий диапазон для завершенной электростанции.

Расчетные условия окружающей среды

Высота над уровнем моря	-22	м
Температура окружающей среды	10 °C	

Максимальные условия окружающей среды

Макс. температура окружающего воздуха	45	°C

Минимальные условия окружающей среды

Минимальная температура окружающего воздуха	-38 °C

Виды топлива

Двигатели Wärtsilä спроектированы и разработаны для непрерывной работы на топливе, качество которого находится в рекомендованных пределах. Эти значения указывают пределы для данной электростанции и индивидуальные пределы для двигателей. Те виды топлива, у которых один или несколько параметров близки кэтому пределу, могут оказать отрицательное воздействие на качество работы и срок службы компонентов.

Газообразное топливо

Параметр		Предельное значение	Ед. изм.
Низшая теплота сгорания [1] для проектирования системы	Мин.	36.442	МДж/норм. м³
Метановое число[2], относящееся к работе двигателя	Мин.	67.0	
Низшая теплота сгорания (LHV)[3], относящаяся к работе двигателя	Мин.	28.0	
Содержание метана, CH_4	Мин.	70	об. %
Содержание сероводорода, H_2S	Макс.	0,05	об. %
Общее содержание серы[4]	Макс.	5	мг/кг
Содержание водорода, H_2	Макс.	3	об. %
Содержание диоксида углерода	Макс.	20	об. %
Водяной конденсат и конденсат углеводорода перед двигателем		Не допускается	
Содержание аммиака	Макс.	25	мг/норм. м³
Содержание хлора + фтора	Макс.	50	мг/норм. м³
Содержание частиц или твердого вещества	Макс.	50	мг/норм. м³
Размер частиц или твердого вещества	Макс.	5	□м
Температура газа на входе	Мин./макс.	0[5]/50	°C
Давление газа на входе блока регулирования подачи газа	Мин.	5.4[6]	бар (ман.)

Охлаждающая вода двигателя

В охлаждающую воду двигателя следует добавлять ингибиторы коррозии. Разрешается использовать только антикоррозионные добавки марок и типов, одобренных Wärtsilä. Необходимо выполнять рекомендации производителя добавок по дозировке, уровню pH и анализу.

[1] Значения, указанные в норм. м³, соответствуют температуре 0 °C и давлению 101,3 кПа
[2] Метановое число (МЧ), рассчитанное в соответствии со стандартом EN 16726.
Мин. значение зависит от температуры ресивера.
[3] Значения, указанные в норм. м³, соответствуют температуре 0 °C и давлению 101,3 кПа
[4] Применяется при использовании катализатора CO.
[5] Мин. значение на 15 °C выше точки росы газообразного топлива.
[6] В зависимости от низшей теплоты сгорания (LHV) газа. Мин. давление, указанное при низшей теплоте сгорания мин. 36 МДж/норм. м³. Если низшая теплота сгорания меньше, мин. требуемое давление будет увеличиваться.

При использовании добавок на основе нитрита следует поддерживатьсодержание нитрита (NO2) на уровне около 1500 мг/л, измеренное по нитриту. Значение pH должно быть между 8,5 и 9,5.

Предельные значения для воды, применяемой для охлаждения двигателя (основной контур), промывки турбины и работы сепаратора, должны отвечать следующим требованиям:

pH при 25 °C	>6,5	-
Удельная проводимость при 25 °C (только для промывки турбины)	<100	мс/м
Общая жесткость Ca2+ + Mg2+	<10	°dH
Кремний в соединении SiO_2	<50	мг/л
Содержание хлоридов Cl-	<80	мг/л
Сульфаты в виде SO_4^{2-}	<150	мг/л

По внешнему виду жидкость должна быть чистой, бесцветной, без нерастворенных материалов.

Наддувочный воздух

Максимально допустимое содержание примесей в наддувочном воздухе на входе:

Хлориды (Cl-)	1,5	мг/Нм3 [7]
	1,16	массовый процент-мг/л
Сероводород (H_2S)	375	μг/Нм3
	0,25	объемный процент-мг/л
Диоксид серы (SO_2)	1,25	мг/Нм3
	0,43	объемный процент-мг/л
Аммиак (NH_3)	94	μг/Нм3
	0,125	объемный процент-мг/л
Минимальный класс фильтрации	F5	EN 779:2002

Смазочное масло

Разрешается использовать только смазочные материалы, одобренные Wärtsilä. Компанией Wärtsilä одобрены смазочные масла основных крупных поставщиков.

Свойства свежего смазочного масла должны соответствовать следующим требованиям:

Класс вязкости		SAE 40	
Индекс вязкости (VI)	Мин.	95	
Уровень сульфатированной золы	Макс.	0,6	% (по массе)
Щелочность (BN)		4 - 7	мг KOH/г

[7] Нм3 – это кубический метр при 0 °C и 1013 мбар

Генераторная установка

Рисунок 1. Пример размещения генераторного агрегата 20V34SG компании Wärtsilä

Двигатель W20V34SG и генератор жестко закреплены на общей опорной раме. Общая опорная рама установлена на гибких опорах в виде стальных пружин на бетонный фундамент.

Основные размеры W20V34SG генераторного агрегата[8]:

Длина	12.917	м
Ширина	3.345	м
Высота	4.501	м
Вес (без заправки)	129430	кг
Вес (в заправленном состоянии)	135430	кг

[8]Размеры и вес могут варьироваться в зависимости от модели и типа генератора.

Автоматизация двигателя Wärtsilä

Система автоматизации двигателя представляет собой полностью встроенную систему управления. Система управления двигателем является распределенной и имеет шинную структуру, в которой функция мониторинга и управления осуществляется близко к точке измерения и контроля. Благодаря этому значительно упрощается электропроводка двигателя и вне двигателя. Расширенные функции диагностики и управления обеспечивают сверхвысокую производительность и существенно снижают потребность в использовании внешних систем.

В организации соединений с полевыми шинами Wärtsilä придерживается открытых стандартов. Физический интерфейс системы управления двигателем представляет собой стандартное Ethernet-соединение для передачи общих технологических данных на рабочую станцию WOIS (Интерфейс оператора Wärtsilä) и контроллеры ПЛК. Система соответствует самым высоким требованиям к надежности, имея выборочные резервные блоки и отказоустойчивую конструкцию.

Тип генератора

Это синхронный трехфазный бесщеточный явнополюсный генератор.

Основные данные генератора

Фиксируемая мощность генератора	12225	кВА

[8] Размеры и вес могут варьироваться в зависимости от модели и типа генератора.

Номинальный коэффициент мощности	0.8	
Номинальное напряжение	10500	В
Номинальный ток (In)	672	А
Диапазон регулировки напряжения	±5	%
Частота	50	Гц
Частота вращения	750 об/мин.	
Непрерывный ток короткого замыкания:	>2,5 x In	
Класс изоляции	F	
Превышение температуры статора	B	
Превышение температуры ротора	B	
Метод охлаждения	Охлажденный воздухКожух	
	IP23	
Стандарт	IEC60034	
Высота над уровнем	<1000 мморя	

Конструкция генератора

Этот генератор предназначен для совместной работы с поршневым двигателем. Рама статора представляет собой жесткую сварную стальную конструкцию. Сердечник статора составляют тонкие пластины из листовой электротехнической стали. Ротор состоит из вала и основного вращающегося поля с выступающими полюсами.

Генератор достигает очень высокого КПД, благодаря исключительной теплопроводности, создаваемой в результате тугой посадки между обмотками и сердечником статора.

Автоматический регулятор напряжения

Регулятор напряжения полностью твердотельного типа предназначен для управления напряжением генератора посредством контроля поля возбудителя. Регулятор управляет полем возбудителя по необходимости для постоянного поддержания выходного напряжения на стабильном уровне. (АРН устанавливается на пульте управления генераторным агрегатом).

Точность регулирования напряжения	± 0,5 %
- в пределах диапазона %мощности	0 – 100
- в пределах диапазона %скорости	95 – 105
Диапазон установки напряжения	90 – 110 %

Гибкие соединения между двигателем и внешними трубопроводами

Для сокращения до минимума передачи вибраций от двигателя системам трубопроводов электростанции предусмотрены гибкие шланги и сильфоны, устанавливаемые между генераторным агрегатом и внешними системами трубопроводов.

Гибкие соединения поставляются для следующих вспомогательных систем:

пусковой/управляющий воздух;

охлаждающая
вода;смазочное
масло;
отработавшие
газы; топливо;
вентиляция
картера;

Сборка генераторной установки

Двигатель и генератор на заводе собирают и подгоняют на общей опорной раме идоставляют как один узел. На рабочем месте остается только проверить подгонку, что позволяет сэкономить время при установке и пуско-наладочных работах.

Комплект стальных пружин

Виброзащитные стальные блоки пружинного типа устанавливаются между общей опорной рамой и бетонным фундаментом. Количество стальных пружин для каждого типа генераторного агрегата определяется, исходя из веса генераторного агрегата и на основе анализа собственной частоты жесткого тела. Между общей опорной рамой и стальными пружинными пакетами устанавливается соединительная пластина для регулирования уровня поверхности бетонного фундамента.

Площадка обслуживания двигателя заводской сборки

Для облегчения технического обслуживания и доступа к двигателю предусмотрены частично готовые площадки для технического обслуживания. Для уменьшения вибрации платформы и лестницы свободно стоят на полу, не соединяясьс двигателем.

Модули вспомогательного оборудования

Для обеспечения качества и сокращения времени монтажа компания Wärtsilä разработала вспомогательные модули полной заводской готовности. Модули содержат несколько позиций вспомогательного оборудования. Такое решение позволяет значительно сократить время установки трубопроводов и монтажа на объекте. Комплектный модуль испытывается давлением и проверяется на работоспособность, затем промывается, окрашивается и перед отгрузкой защищается от коррозии. Все внешние точки соединений уплотнены и закрыты стальными листовыми крышками.

Модуль вспомогательного оборудования двигателя

Вспомогательный модуль двигателя включает в себя несколько позиций вспомогательного оборудования (перечисляются ниже), регулирует расход смазочного масла, охлаждающей воды и сжатого воздуха на подаче в двигатель и выходе из него. Вспомогательный модуль двигателя устанавливается на переднем конце двигателя и подсоединяется с помощью гибких соединений.

Рис. 2. Пример типового

Вспомогательный модуль двигателя включает в себя следующее основное оборудование:

Устройство очистки турбины
Устройство предварительного подогрева высокотемпературного контура
Низкотемпературный термостатический клапан
Высокотемпературный термостатический клапанAuxiliary control panel
Комплект трубопроводов
Комплект клапанов и указателей

Топливная система

Топливная система снабжает двигатель (двигатели) топливом с соответствующими значениями расхода, давления и степени очистки.

Газовая система

Система газообразного топлива предназначена для постоянного снабжения двигателягазообразным топливом с соответствующими значениями давления, температуры и степени очистки. Она также должна перекрывать подачу газа в случае возникновениякаких-либо проблем и обеспечивать продувку накопившегося газа.
Электростанция предназначена для постоянной работы на газе, а система газообразного топлива предназначена для работы с газообразным топливом одобренного для данного проекта качества, указанного в Разделе 0.4
Система газообразного топлива содержит следующее основное оборудование:

Отсечной клапан станции (ручной)

Анализатор состава газа в режиме реального времени

Главный предохранительный отсечной клапан (по одному на каждый двигатель)

Главный блок защитных отсечных клапанов изолирует газовую систему в случае опасности; этот блок располагается на впускной газовой трубе снаружи машинного зала.

1 Отсечный клапан с пневматическим управлением
1 Отсечный клапан с ручным управлением

Блок регулирования подачи газа

Каждый двигатель оснащен блоком подачи газа блок регулирования, который регулирует давление подачи газа в двигатель в зависимости от нагрузки на двигатель.Блок регулирования газа выполняет испытание на герметичность главных запорных клапанов после каждого останова или отключения двигателя. Имеется отдельная линия регулирования давления для газа, подаваемого в предкамеру.

Рис. 3 Пример блока регулирования газа

На стальной раме установлены следующие компоненты:

Газовый фильтр.
Ручные и автоматические вентиляционные клапаны.Регулирующий(-ие) клапан(-ы).
Приборы.

Расходомер блока регулирования подачи газа

Блок регулирования газа оборудован массовым расходомером. Измерительный прибор имеет точность 0.5 % при полном расходе.

A2.2.6.1 Трубопроводы газовой системы

Трубопроводы и арматура - газовая система, машинный залСистема смазочного масла

Система смазочного масла обеспечивает требуемую смазку для всех подвижных частей двигателя. Она состоит из системы смазочного масла двигателя, которая осуществляет охлаждение и фильтрацию смазочного масла для самого двигателя, и изстанционной системы смазочного масла, которая осуществляет хранение нового и отработанного смазочного масла.
Система подачи смазочного масла состоит из следующего оборудования:

Модуль насоса выгрузки масла - одинарный

Установка разгрузочного насоса служит для перекачивания нового смазочного масла из автоцистерн в резервуар для хранения масла. Разгрузочный насос и

вспомогательное оборудование смонтированы на стальной раме и образуюткомпактный блок на салазках.

Разгрузочная насосная установка состоит из следующих основных компонентов: Разгрузочный насос с приводом от электродвигателя

1 Расход, каждый 8.1 $м^3$/чДавление 2 бар

Сетчатые фильтры на стороне всасывания насоса Датчики давления (на входной и выходной трубах)Местный пульт управления

Набор соединительных труб, фланцев, уплотнений и клапанов

Бак хранения свежего масла

В баке хранения смазочного масла хранится чистое смазочное масло для двигателя. Резервуар должен устанавливаться в надземном положении и оборудуется следующим:

Производительность 16 $м^3$

Монтаж Горизонтальный

1 Люк

1 Клапаны на входе и выходе

1 Лестницы, перила и фланцевые соединения

Оснащение бака свежего масла

Для наблюдения за уровнем смазочного масла в баке смазочного масла предоставляется следующее оборудование:

1 Индикатор уровня

1 Реле уровня для сигналов предупреждения о высоком и низкомуровнях

Сервисный маслобак / бак отработанного масла

Резервуар отработанного/расходного смазочного масла используется промежуточногохранения двигательного смазочного масла в ходе технического обслуживания двигателя или хранения отработанного смазочного масла до его дальнейшей утилизации.

Резервуар должен устанавливаться в надземном положении и оборудуется следующим:

Производительность 35 $м^3$

Монтаж Вертикальный

1 Люк

1 Клапаны на входе и выходе

1 Лестницы, перила и фланцевые соединения

Оснащение бака для отработанного масла

Для наблюдения за уровнем смазочного масла в баке смазочного масла предоставляется следующее оборудование:

1 Индикатор уровня

1 Реле уровня для сигналов предупреждения о высоком и низком

уровнях

Перекачивающий насос смазочного масла - стационарный

Перекачивающий насосный агрегат перекачивает смазочное масло из бака для хранения в двигатели при доливании или замене масла. Перекачивающий(-ие) насос (-ы) и вспомогательное оборудование собраны на стальной раме и образуют компактныйблок.

В состав перекачивающего насосного агрегата входят следующие компоненты:

2 Перекачивающие насосы с электроприводом.

Давление 2 бар

Одиночный сетчатый фильтр на стороне всасывания насоса.Термометр на стороне всасывания насоса.
Местный пульт управления.
Комплект соединительных трубопроводов, фланцев, уплотнений и клапанов.

Перекачивающий насос смазочного масла - передвижной

Перекачивающая насосная установка качает смазочное масло к двигателю и обратно при дозаправке или замене масла или же закачивает в бочки либо выкачивает из них. Перекачивающие насосы и вспомогательное оборудование монтируются на тележке.

1 Перекачивающий насос с приводом от электродвигателя

Производительност 8.1 $м^3$ /чь

Давление 2 бар

1 Одиночные сетчатые фильтры на стороне всасывания насоса
1 Термометр на стороне всасывания насоса
1 Местный пульт управления
1 Тележка
1 Комплект соединительных труб, фланцев, уплотнений и клапанов

Рисунок 4 Пример передвижной перекачивающей насосной установки смазочного масла

Сепаратор масляного тумана

Масляный теплообменник (установлен на двигателе)

Теплообменник смазочного масла - это устройство пластинчатого и монтируемого нараме типа.

Автоматический масляный фильтр (установлен на двигателе)

В качестве автоматического фильтра смазочного масла используется фильтр с функцией самоочистки. Очистка выполняется в рамках автоматического процесса обратной промывки. Промытое масло попадает в картер двигателя.

Степень фильтрации	0,034	мм тонкость фильтрации

Маслонасос предварительной смазки (установлен на двигателе)

Перед запуском двигателя вся система смазочного масла должна быть заполнена, а двигатель заправлен надлежащим образом насосом предварительной смазки. Насос предварительной смазки - это насос с приводом от электродвигателя и встроенным предохранительным клапаном.

Термостатический клапан смазочного масла (установлен на двигателе)

Терморегулирующий клапан контролирует температуру масла, чтобы получить надлежащую температуру перед подачей в двигатель.

Трубопроводы системы смазочного масла

Трубопроводы и арматура - система смазочного масла, машинный залСистема сжатого воздуха

Сжатый воздух производится компрессорным агрегатом системы пускового воздуха и хранится в баллонах пускового воздуха, а приборный воздух, который имеет более высокое качество, производится компрессорным агрегатом приборного воздуха.

Оборудование, работающее под давлением, проектируется, изготавливается и испытывается в соответствии со директивы 97/23/ЕС на оборудование, работающеепод давлением.

В состав системы сжатого воздуха входит следующее оборудование:

Компрессорная установка воздуха КИП

Компрессорная установка сжатого воздуха вырабатывает управляющий, инструментальный и рабочий воздух. Сжатый воздух хранится во встроенном баллоне сжатого воздуха до подачи разным потребителям.

Следующие компоненты смонтированы на стальной раме, образуя компактный блок на салазках:

Компрессор с приводом от электродвигателя		
Производительно каждого	132	$м^3$/чсть
Давление	7	бар
Ресивер сжатого воздуха		
Объем	0.2	$м^3$
Рефрижераторный осушитель воздуха с пультом управленияТочка росы	+4	°C
Фильтр для удаления масла, воды и твердых частицОбщий пульт управления		
Комплект соединительных труб, фланцев, уплотнений и клапанов		

Рисунок 5 Пример компрессорной установки инструментального воздуха

Баллон воздуха КИП

Сжатый воздух хранится в баллоне инструментального воздуха до подачи разным потребителям.

Производительность	0.27	$м^3$
Давление	10	бар

Модуль компрессора пускового воздуха - двойной

При выборе размера компрессора пускового воздуха учитывается время заполнения баллонов с воздухом, которое при 11 попытках запуска с учетом общего числа двигателей не должно превышать 60 минут. Один компрессор используется в качестве резервного. Компрессоры пускового воздуха и вспомогательное оборудование смонтированы на стальной раме и образуют компактный блок на салазках.

Компрессор пускового воздуха включает следующие компоненты:

	Компрессоры с приводом от электродвигателя		
1	Грузоподъемност	140 $м^3$/чь,	
	Давление	30	бар
	Резервный компрессор с приводом от электродвигателя		
1	Грузоподъемност	140 $м^3$/чь,	
	Давление	30	бар

Реле давления для запуска и остановки воздушного компрессора (24/30 бар)

Аварийные переключатели для условий слишком низкогодавления воздуха при запуске двигателя (18 бар) Масляный сепаратор и водоотделитель

Центры управления для эксплуатации в ручном и автоматическом режимах

Редукторы давления для управляющего и рабочего воздуха (30/6 бар)

Набор соединительных труб, фланцев, уплотнений и клапанов

Рисунок 6 Пример двойного компрессора пускового воздуха

Ресивер пускового воздуха

Полная емкость баллонов пускового воздуха рассчитана так, чтобы обеспечивать 11 запусков двигателя. Каждый баллон пускового воздуха оборудован необходимыми приспособлениями. Сюда входят свидетельства о проверке сосудов, работающих под давлением.

Емкость	4.8	$м^3$
Давление	30	бар

Трубопроводы системы сжатого воздуха

Трубопроводы и арматура - система сжатого воздуха, машинный зал

Система охлаждения

Система охлаждения обеспечивает надлежащее охлаждение критически важных компонентов двигателя, таких как водяные рубашки, головки цилиндров и турбонагнетатели, а также охлаждение смазочного масла и наддувочного воздуха, поступающего в цилиндры.
Вода охлаждения двигателя охлаждает охладитель низкотемпературного наддувочноговоздуха, охладитель смазочного масла, охладитель высокотемпературного наддувочного воздуха и рубашки охлаждения двигателя в общем центральном теплообменнике.
Система охлаждения содержит следующие основные компоненты:

Радиатор охлаждения

Двигатели охлаждаются устанавливаемыми отдельно радиаторами горизонтального типа с вытяжными вентиляторами с электроприводом.
Каждая генераторная установка оснащается отдельным набором радиаторов, каждый из которых включает следующие элементы:

1-С	Контуры охлаждения в радиаторе		
	Материалы рамы и корпуса		Оцинкованная сталь
	Материал труб		Медь
	Материал ребер		Алюминий
	Уровень шума радиатора при максимальной сокрости м	56	дб(А) при расстоянии 40

Комплект ограждений и лестниц радиаторов охлаждения

Радиаторы оборудованы перилами и лестницей для доступа к верхней поверхности.

Расширительный бак низкотемпературного контура (установлен на выхлопном модуле)

Расширительная емкость обеспечивает постоянный кавитационный запас на циркуляционном насосе и компенсирует изменения объема и играет роль деаэратора для системы охлаждающей воды.

	Объем	600 л
1	Индикатор уровня	
1	Реле уровня для аварийной сигнализации низкого уровня	

Технологический бак (вода)

Технологический водяной бак обеспечивает хранение охлаждающей воды двигателя, сливаемой на время работ по техническому обслуживанию. Этот бак также можно применять для подмешивания необходимых химических веществ в охлаждающую воду двигателя.

Следующие компоненты смонтированы на стальной раме, образуя компактный блок на салазках:

Водяной бак изготовлен из стали	
Объем	6.0 $м^3$
Индикатор уровня	
Разгрузочный насос	
Производительно	9.0 $м^3$/чсть
Давление	1 бар(а)
Комплект соединительных труб и фланцев	

Устройство подогрева высокотемпературного контура (установлено на модуле вспомогательного оборудования двигателя)

Установка предварительного прогрева ВТ контура прогревает рубашку охлаждения двигателя до его пуска.

Следующие компоненты смонтированы на стальной раме, образуя компактный блок на салазках:

1	Нагревательный змеевик,электрический	
	Производительно	54 кВт сть
1	Аварийный выключатель превышения температуры подогрева	
1	Циркуляционный насос	
1	Комплект соединительных труб и фланцев	

Низкотемпературный термостатический клапан (установлен на модуле вспомогательного оборудования двигателя)

Имеющий прямое действие термостатический клапан для управления контуром НТ регулирует температуру воды на выходе из двигателя. Если рабочая температура двигателя слишком низкая, охлаждающая вода возвращается в двигатель.

Высокотемпературный термостатический клапан (установлен на блоке вспомогательного оборудования двигателя)

Имеющий прямое действие термостатический клапан для водяного контура рубашек охлаждения регулирует температуру воды на выходе из двигателя. Если рабочая температура двигателя ниже уставки, охлаждающая вода возвращается в двигатель.

Трубопроводы системы охлаждения

Трубопроводы и арматура - изолированные, система охлаждения

Система подачи воздуха

Основной функцией системы наддувочного воздуха является обеспечение двигателя чистым и сухим воздухом в достаточном объеме, а также уменьшение шума от всасывания воздуха.
Система забора воздуха состоит из следующего оборудования:

Воздушный фильтр - с импульсной струйной очисткой

В фильтре с импульсной очисткой применяется сжатый воздух для очистки фильтрующих панелей. В ходе последовательности импульсов очистки поток очищающего воздуха продувается в направлении, противоположном нормальному направлению потока. Отделившаяся пыль выдувается из поверхности фильтра. Датчикизмеряет перепад давления на фильтре и начинает последовательность импульсной очистки, когда этот перепад давления достигает заданной величины. Впуск воздуха в фильтр оснащен вертикальными вентиляционными жалюзи для удаления капель воды.

Charge air pre-heating arrangements

Дождевой козырек для воздушных фильтров

Глушитель системы подачи воздуха (установлен на выхлопном модуле)

Глушитель шума наддувочного воздуха снижает уровень шума на входе воздуха в двигатель.

Эффективность 35 dB
(A)уменьшения шума

Воздуховоды наддувочного воздуха

Трубопровод наддувочного воздуха содержит все необходимые трубы, фланцы, прокладки, болты и гайки для системы наддува воздуха в двигатель.

Выхлопная система

Система выхлопа предназначена главным образом для безопасного вывода выхлопных газов из электростанции и выпуска выхлопных газов на требуемой высоте. Кроме того, выхлопная система снижает шум выхлопа.
Система выхлопа содержит следующее основное оборудование:

Приемный патрубок отработавших газов ("штаны") (установлен на выхлопном модуле)

Отводная труба выхлопных газов объединяет потоки выхлопных газов из двух турбонагнетателей в одну общую трубу.

Глушитель выхлопных газов

Глушитель отработавших газов уменьшает шум, издаваемый отработавшими газами на выходе из двигателя.

Эффективность (А)уменьшения шума	45 dB

Сильфонные компенсаторы выхлопных газов

Сильфонный компенсатор изолирует каналы выхлопных газов от вибрации, а также обеспечивает возможность теплового расширения.

Разрывной предохранительный клапан

Предохранительный клапан и разрывной диск установлены для защиты оборудованияи персонала в случае быстрого нарастания давления в выхлопной системе.

Вентилятор отработавших газов (установлен на выхлопном модуле)

Продувочная вентиляционная установка нагнетает свежий воздух в выхлопную трубу, чтобы предотвратить накапливание воспламеняющихся газовых смесей в выхлопнойсистеме.

Выхлопные газоходы – изолированные, наружный участоквспомогательного оборудования

Выхлопные газоходы – изолированные, машинный зал
Дымовая труба - изолированная

Выхлопные газы двигателя выпускаются через выхлопную трубу.
Выхлопная труба имеет следующие характеристики:

Материал	CortenA	
Высота над землей	27.5	м

Трубопроводы выхлопной системы

Трубопроводы и арматура - выхлопная

системаSafety vent piping for ducting

Система промстоков

Функция системы замасленной воды состоит в том, чтобы собирать замасленную водуи шлам, образовавшиеся на станции, и хранить в шламоотстойнике для дальнейшей утилизации или вывоза.
Система замасленной воды содержит следующее основное оборудование:

Насосная установка перекачки промстоков

Насос перекачки замасленной воды перекачивает загрязненную нефтепродуктамиводу из отстойников замасленной воды в буферный бак замасленной воды.
Конструкция этого насоса позволяет перекачивать замасленную воду, в которой могут содержаться твердые частицы.
Следующие компоненты смонтированы на стальной раме, образуя компактный блок на салазках:

1	Пневматический насос замасленной воды	
	Производительно	6 $м^3/ч$

сть
1 Местный пульт управления для переключения между ручным иавтоматическим режимами работы
1 Комплект соединительных труб и оборудования

Шламосборник

Шламоотстойник используется для хранения шлама, состоящего из нефтесодержащихи твердых отходов со свободной или эмульгированной водой.

	Емкость	20	$м^3$
	Монтаж	Горизонтальный	
1	Смотровые отверстия		
1	Комплект необходимых реле уровня и нагревателей		
1	Комплект соединительных труб, фланцев и уплотнений		

Оснащение шламосборника

Трубопроводы системы промстоков

Трубопроводы и арматура - изолированные, система промстоков, машинный зал

Система подачи воды

Система водоснабжения обеспечивает различные системы электростанции водой в таком количестве и с такими показателями давления и качества, как указаны в спецификации по качеству неочищенной воды в разделе А0. Эта система разработана как система с замкнутым контуром и рассчитана для систем электростанций, поставляемых компанией Wärtsilä.

Модуль водяного бустера

Вспомогательный водонапорный блок снабжает водой различные потребители на электростанции.
Следующие компоненты смонтированы на стальной раме, образуя компактный блок на салазках:

	Нагнетательный бак		
	Емкость	50	л
	Давление	10	бар
2	Многоступенчатые насосы центробежного типа		
	Производительно $м^3$/чсть	10	
	Давление	6	бар(g)
	Местный пульт управления с преобразователями частоты для насосов		
	Комплект соединительных труб, фланцев и клапанов		

Трубопровод системы водоснабжения

Трубопроводы и арматура - система водоснабжения, машинный зал

3.1. Вторичные соединения. Средства связи

Настоящий проект организации каналов связи ГПЭС с диспетчерским пунктом выполняется по мультисервисной системе радиодоступа - WiMAX, предусматриваемой согласно Протоколу совещания относительно проекта **«Строительство ГПЭС 40МВт)»**.

Проектом предусматривается применение оборудования WiMAXBreezAcsess VLпроизводства фирмы Alvarion.

Настоящим проектом предусматтривается:

1. Установка абоненсткой станции мультисервисной системы радиодоступа
2. Установка внешней антенны WiMAX на опоре прожекторной мачты
3. Прокладка кабелей связи по территории подстанции в кабельных каналах
4. Установка шкафа связи в ЗРУ - 10 кВ.

Для связи интерфейсов контроллера АСДУ и системы связи предусмотрена установка сервера конвертации интерфейсов RS-232/Ethernet. Сервер устанавливается в помещении ЗРУ - 10кВ. Оборудование мультисервисной системы радиодоступа устанавливается в помещении ЗРУ-10кВ.

Абонентская станция, устанавливаемая на ПС Северная, предусмотрена в варианте внешней установки. Антенна абонентской станции устанавливается на прожекторной мачте.

Для возможности организации голосовых каналов связи, настоящим проектом предусмотрена установка телефонных аппаратов в ОПУ и ЗРУ - 10 кВ. Голосовой канал организован по технологии VoIP с преобразованием FXS/VoIP.

Электропитание оборудования осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Подключение оборудования предусматрвиается через источника бесперебойного питания.

Для конфигурирования оборудования предусматрвиается применение компьютера DellMinitiwer с монитором LCD 20". Все оборудование связи устанавилвается в отлдельном шкафу металлическом Rittal размерами 1000 х600 х 2000мм.

В шкафу устанавливается: - Модуль IDU системы AlvarionBreezeACCESS VL - Компьютер с монитором - Асинхронный сервер Nport 5030i - IP терминальный адаптер (FXS/VoIP конвертор) - Источник бесперебойного питания.

Установка оборудования в шкаф осуществляется по месту.

Для ввода объектов связи необходимо предусмотреть разработку санитарного паспорта на проектируемой объект РТО на частоту 4980 МГЦ.

Все электромонтажные работы производить в строгом соответствии с СНиП РК 4.04-10-2002, СНиП РК 1.03-05-2001, ПУЭ РК и ПТБ РК.

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Система автоматизации Wärtsilä предназначена для обеспечения безопасной, надежной, эффективной и простой работы генераторных агрегатов, относящегося к ним вспомогательного оборудования и электрических систем. Модульная конструкция

системы управления позволяет использовать систему для обеспечения оптимальной выработки электроэнергии на различных установках: от крупных электростанций с несколькими генераторными агрегатами до установок с одним генератором. Система автоматизации позволяет осуществлять централизованное управление электростанцией из диспетчерской.

WOIS (система интерфейса оператора Wärtsilä) является объектно-ориентированной, она оснащена удобным в использовании дисплеем технологического процесса и функцией диагностики неисправностей. Система располагается в диспетчерской. В качестве резервирования электростанцией также можно управлять с пультов управления. Компания Wärtsilä может собирать информацию и данные, относящиеся к техническим рабочим параметрам какого-либо поставляемого оборудования, в том числе, помимо прочего, информацию, которую она может получать от датчиков, приборов, мониторов или других промышленных устройств управления или устройств SCADA на поставляемом оборудовании («данных об оборудовании»). Компания Wärtsilä может использовать эти данные оборудования для разработки изделий и решений, а также в других целях.

Варианты режимов управления при работе в автоматическом режиме

Для управления генераторным агрегатом предусмотрены следующие режимы управления:

Увеличивая или уменьшая подачу топлива в двигатель, можно управлять активной мощностью в следующих режимах:

- Режим управления мощностью. Мощность генераторного агрегата поддерживается в соответствии с уставкой независимо от нагрузки на систему и частоты. Это типовой рабочий режим для базисной электростанции, подающей энергию в сеть бесконечной мощности.
- Изохронный режим распределения нагрузки. Генераторный агрегат работает на нагрузку совместно с другими генераторными агрегатами при постоянной частоте. Это типовой режим работы, когда генератор работает отдельно от сети.
- Режим управления статизмом регулирования частоты вращения. Генераторный агрегат работает на нагрузку совместно с сетью или другими генераторными агрегатами в соответствии с кривой статизма регулирования частоты вращения. Это типовой режим работы для сетей меньших размеров или работы в островном режиме.

Увеличивая или уменьшая напряжение генератора, можно управлять реактивной мощностью в следующих режимах:

- Режим управления с постоянным коэффициентом мощности. Коэффициент мощности генератора поддерживается в соответствии с уставкой; какие-либо изменения производятся сетью или другими генераторными агрегатами. Это типовой рабочий режим для базисной электростанции, подающей энергию в сеть бесконечноймощности.
- Режим управления с компенсацией статизма по напряжению. Генераторный агрегат будет работать на реактивную нагрузку совместно с другими генераторными агрегатами (при наличии), используя цифровые линии связи между автоматическими регуляторами напряжения (АРН), при работе в островном режиме. Это типовой режимработы, когда генератор работает отдельно от сети.

- Режим статизма по напряжению. Генераторный агрегат работает на реактивную нагрузку совместно с сетью и другими генераторными агрегатами в равной степени в зависимости от размера агрегатов. Это типовой режим работы для сетей меньших размеров или работы в островном режиме.

Система автоматически переключает режим работы на основании сигнала «параллельно с сетью». В автоматическом режиме значения уставок для активной и реактивной мощности соответствуют входному сигналу оператора в системе WOIS, в то время как в ручном режиме они задаются переключателями на пульте управления.

Система интерфейса оператора

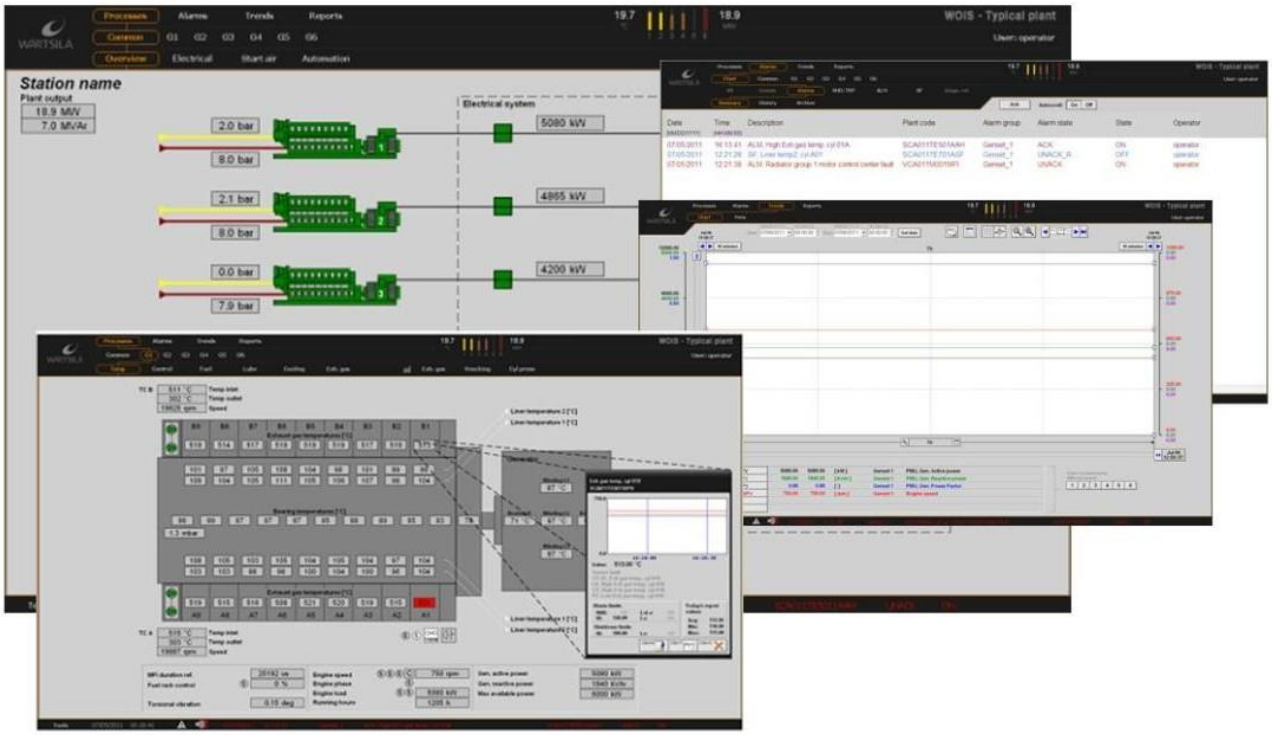
Управление электростанцией и контроль над ней выполняются из WOIS (система интерфейса оператора компании Wärtsilä). Все действия, необходимые для нормальной эксплуатации, например пуск и останов генераторных агрегатов, увеличение и уменьшение нагрузки, активируются и контролируются через WOIS с помощью мыши, клавиатуры и дисплея. Кроме того, оператор может контролировать ключевые данные, поступающие из электростанции, например различные показатели температуры и давления, а также показания таких электрических параметров, как мощность генератора, напряжение и частота. Доступ к интерфейсу пользователя выполняется с операторской станции для сервера WOIS. Язык интерфейса пользователя — русский.

WOIS имеет следующие функции:

- Отображается состояние технологического процесса, причем состояние и работа процессов отображаются с использованием различных динамических объектов, таких как изображения насосов, клапанов и других компонентов и узлов. Статусы этих объектов отображаются графически. Путем взаимодействия с объектомможет отображаться функция и рабочее состояние.

- Тренды процесса могут отображаться в виде свободной комбинации из шести измеряемых значений, таких как давление, температура, скорость, нагрузка генераторного агрегата и т. п. Оператор может комбинировать значения, представляющие интерес, на одном графике, чтобы получить полное представление об общем процессе для дальнейшего анализа. Тренды сохраняются в течение одного года. Оператор может вызывать тренд для любого интервала времени в этих пределах.

- Баннер аварийного сигнала, располагающийся внизу, отображает информацию о последнем аварийном сигнале. Список активных аварийных сигналов информирует оператора о возможных проблемах в технологическом процессе. Аварийный сигнал останется в списке активных аварийных сигналов до тех пор, пока процесс не вернется в нормальное состояние, и аварийный сигнал не будет подтвержден. Архивные списки аварийных сигналов и событий можно вызывать для дополнительной оценки событий.



Пример набора типовых дисплеев WOIS:
отображение общего вида электростанции, отображение технологического процесса, отображение трендов датчиков, отображение архивных трендов и отображение аварийных сигналов

Резервируемый сервер WOIS решает все связанные с операторской станцией задачи: связь с технологическими устройствами, визуализация, управление пользователями, хранение данных.

Система WOIS защищена и содержит функции защиты от вредоносного ПО и сегментации сети.

Серверы, ИБП, GPS, маршрутизаторы и коммутаторы установлены в серверной стойке.

В состав сервера WOIS входит следующее оборудование:

- Серверная стойка.
- Сервер.
- ИБП (источник бесперебойного питания).
- Маршрутизатор.
- Коммутатор
- Сервер GPS (Система глобального позиционирования) NTP (Протокол сетевоговремени)
- Лазерный принтер
- Операционная система.
- Программное обеспечение ЧМИ (человеко-машинного интерфейса)
- Лицензии.

Рабочая станция для сервера WOIS

Операторская станция используется оператором в качестве интерфейса пользователя. В состав операторской станции входит следующее оборудование:

- Тонкий клиент.
- Дисплей 23”.
- Клавиатура и мышь.
- Лицензии.

Отчеты и архивирование

Сервер отчетности и архивирования обеспечивает долгосрочное хранение архивных данных электростанции (минимум в течение 10 лет). Производственные отчеты основываются на данных из сервера архивации. Доступ к интерфейсу пользователя выполняется с отдельной операторской станции отчетности и архивирования. Язык интерфейса пользователя — английский.

Сервер отчетности и архивирования имеет возможность хранения и просмотра следующих данных:

- данные отчетов – производственные отчеты;
- данные трендов – аналоговые данные процессов электростанции;
- аварийные сигналы и события – дискретные данные процессов электростанции

Сервер отчетности и архивирования решает все связанные с отчетностью и
архивированием задачи: создание отчетов, визуализация и хранение данных.

Система отчетности и архивирования защищена и содержит функции защиты от вредоносного ПО и сегментации сети.

Оборудование сервера отчетности и архивирования установлено в стойке сервера WOIS.

В состав сервера отчетности и архивирования входит следующее оборудование:

- Сервер.
- ИБП (источник бесперебойного питания).
- Операционная система.
- Программное обеспечение для отчетности.
- Лицензии.

Операторская станция для отчетности и архивирования используется оператором в качестве интерфейса пользователя. В состав операторской станции для отчетности и архивирования входит следующее оборудование:

- Тонкий клиент.
- Дисплей 23”.
- Клавиатура и мышь.
- Лицензии

Удаленный мониторинг / управление

WOISAnywhere Remote — это продукт, который позволяет выполнять удаленный контроль электростанции и управлять ею. С помощью сервера управления доступом к сегменту сети DMZ, называемым «безопасным шлюзом», удаленными соединениями можно управлять безопасным образом. Компания Wärtsilä предоставляет стандартный предварительно настроенный физический интерфейс для получения доступа к аутентификации пользователя и далее.

Сервер DMZ создает дополнительный уровень безопасности между сетью электростанции и удаленной сетью для защиты данных электростанции от несанкционированного доступа. Сервер DMZ безопасно управляет связью для сбора данных для компании Wärtsilä.

Оборудование сервера DMZ установлено в стойке сервера

WOIS.В состав сервера DMZ входит следующее оборудование:

- Сервер DMZ
- Брандмауэр
- Операционная система
- Лицензии

Коммуникации с внешними системами

Сигналы связи на электростанции Wärtsilä, доступные в WOIS, для систем третьей стороны (клиента) используются в соответствии со следующим методом. Связь Ethernet TCP/IP с межсетевым экраном между системой Wärtsilä и системой третьей стороны. Межсетевой экран поставляется и конфигурируется компанией Wärtsilä, а точка подключения (порт RJ-45) для третьей стороны — это межсетевой экран, расположенный в диспетчерской Wärtsilä. Кабель и дальнейшая реализация связи от межсетевого экрана не входят в объем поставки Wärtsilä.

Наряду с Ethernet доступным протоколом для данных в режиме реального времени в системе WOIS является OPC, где сервер OPC устанавливается на стороне клиента в компьютере (это позволяет избежать проблем с конфигурацией DCOM и межсетевым экраном).

В OPC для контроля в режиме реального времени входит следующее оборудование:

- Программное обеспечение для связи OPC, макс. 3000 цифровых сигналов и 1000 аналоговых сигналов

Устройство потоковой передачи данных доставляется и настраивается для доставки данных в озеро данных Wärtsilä на платформе Amazon Web Services (AWS). Аналитические инструменты Wärtsilä работают на на платформе AWS и используются для повышения ценности и опыта заказчиков за счет постоянного улучшения согласованных аспектов установки, таких как производительность, операционная поддержка, техническое обслуживание и аналитика. Потоковая передача данных является однонаправленной (только выход) и осуществляется с использованием протокола MQTT. Перечень идентификаторов/коммуникаций должен быть согласован перед установкой и настройкой конфигурации устройства потоковой передачи данных. Цифровые сервисы, такие как Expert Insight, требуют заранее определенной оперативной информации, и если заказчик захочет использовать эти инструменты, они могут повлиять на перечень идентификаторов/коммуникаций потоковой передачи. Потоковая передача данных в режиме реального времени включает в себя следующееоборудование:

- Промышленный ПК SEL-3355
- Сигналы связи макс. для 20 генераторных агрегатов

Инженерный инструмент

Инженерная станция WOIS — это инструмент настройки конфигурации и программирования для инженеров по пусконаладке и обслуживанию на объекте, и он обеспечивает удаленную поддержку. Специалисты Wärtsilä могут установить удаленное соединение с инженерной станцией WOIS и использовать ее так же, как инженеры по пусконаладке и обслуживанию на объекте.

Аппаратное обеспечение сервера инженерной станции WOIS устанавливается в серверном шкафу WOIS.

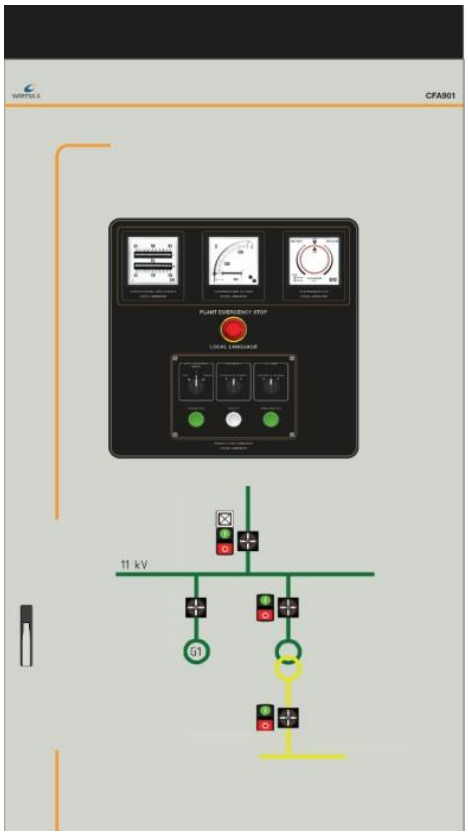
В состав инженерной станции WOIS входит следующее оборудование:

- Сервер инженерной станции (операционная система; программноеобеспечение для настройки конфигурации и программирования; лицензии);
- Операторские станции (тонкий клиент; дисплей 23”; клавиатура и мышь).

Панели управления

1 Общая панель управления

Общий пульт управления (CFA901) содержит мнемосхему для системы среднего напряжения электростанции и рабочих переключателей, кнопок и счетчиков для ручнойсинхронизации. Он также содержит общую систему ПЛК.



Общий вид панели управления

Щит управления генераторной установкой

Пульт управления генераторным агрегатом (CFC 0_1) содержит селекторные переключатели для выбора режима работы генераторного агрегата, измерительные приборы, интерфейс ручного управления, блок контроля электропитания, реле защиты и проводные цепи отключения двигателя и срабатывания выключателя. В автоматическом режиме система ПЛК вместе с системой автоматизации автоматически реализует последовательности пуска и останова и задает опорные значения активной нагрузки и коэффициента мощности для первичных органов управления в соответствии с уставками, введенными в рабочую станцию WOIS. Система автоматизации и ПЛК постоянно и независимо от режима работы контролируют состояние генераторного агрегата.

Общий вид панели управления генераторной установкой

Панель управления вспомогательным оборудованием (установлена на Модуле вспомогательного управления двигателем)

Вспомогательный пульт управления (BJA0_1) включает в себя выключатели и органы управления для электродвигателей и нагревателей генераторного агрегата. Он также оснащается индикаторными лампами и сигнализаторами.

Станционный информационный дисплей электростанции используется в качестве общедоступного дисплея для отображения выбранных данных технологического процесса на электростанции. Информационный дисплей электростанции в целом содержит промышленный ПК и широкий монитор (38" 1920x502). ПК запускает программное обеспечение, используемое для сбора и отображения данных на мониторе. Данные процесса отображаются в соответствии с заданной последовательностью, с заголовком и единицами.

Метеорологическая станция используется для измерения температуры и влажности окружающей среды на станции.

Все необходимые кабели КИПиА поставляются в комплекте с оборудованием. В комплект входят необходимые муфты и фитинги.

4.2. СИСТЕМА СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

Главное распределительное устройство имеет трехфазный тип, металлический корпус, воздушную изоляцию и выкатные автоматические выключатели.

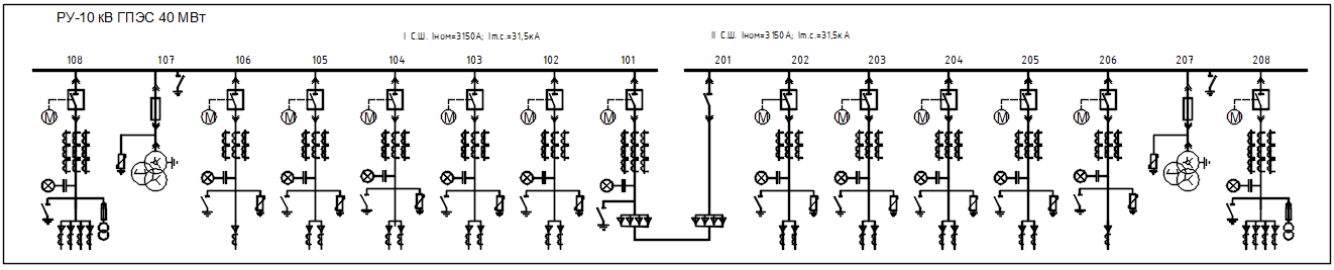
Проектирование, изготовление и испытания распределительного устройства выполняются в соответствии со стандартами IEC 62271-200 и IEC 62271. Автоматический выключатель монтируется на тележке, включая все электрические и механические блокирующие устройства. Управляющие и индикаторные устройства располагаются на передней панели тележки.

Распределительное устройство имеет следующие

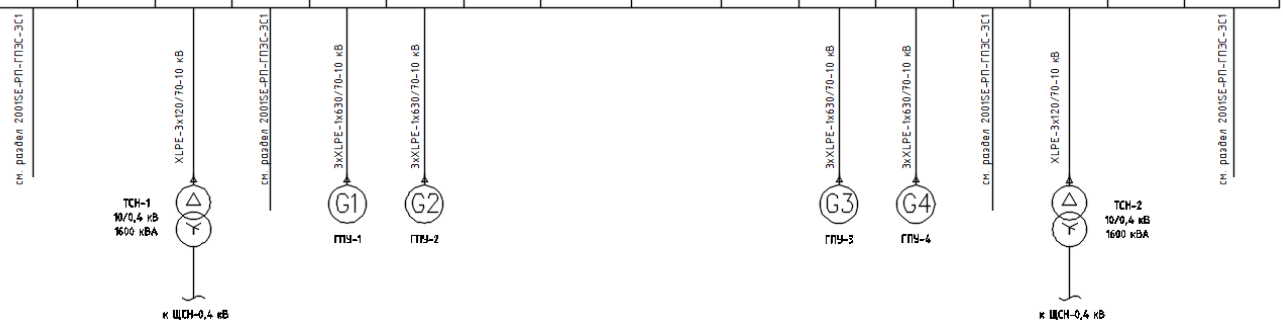
характеристики:Номинальное напряжение изоляции	12.0 кВ
Номинальное напряжение	10500 В
Номинальный ток для шин	3150 А
Номинальный термический ток короткого замыкания Ith/1 с.	50
кА/сКласс защиты корпуса в соответствии со стандартом IP4x IEC 60529	
Стандарты на распределительные устройства	IEC 62271-200/ 62271

Автоматические выключатели оснащены вспомогательными контактами, электродвигателями заводки пружин, замыкающими и шунтирующими катушками отключения.

Трансформаторы тока и напряжения имеют номинальную нагрузку в соответствии с подключенными измерительными и защитными устройствами.



108	107	106	105	104	103	102	101	201 /1	202	203	204	205	206	207	208
50200	-	1052,0	11000	9800	9800	-	30000	30000	-	9800	9800	11000	1052,0	-	50200
КЛ-10 кВ к вводу силового трансформатора Т1 220/10 кВ	ТН-1	КЛ-10 кВ к ТСН №1	КЛ-10 кВ к РУ-10 кВ сущ-й ГПЭС-11 МВт	КЛ-10 кВ к ГПУ №1	КЛ-10 кВ к ГПУ №2	Резерв	Ячейка секционного выключателя	Ячейки секционного разъединителя	Резерв	КЛ-10 кВ к ГПУ №3	КЛ-10 кВ к ГПУ №4	КЛ-10 кВ к РУ-10 кВ сущ-й ГПЭС-11 МВт	КЛ-10 кВ к ТСН №1	ТН-2	КЛ-10 кВ к вводу силового трансформатора Т2 220/10 кВ



Однолинейная схема РУ-10 кВ

Силовые кабели среднего напряжения на участках генераторов до РУ-10 кВ и от РУ-10 кВ до трансформаторов собственных нужд станции входят в поставку ГПЭС.

4.3. СИСТЕМА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (0,4 кВ)

Низковольтная система распределяет электроэнергию низкого напряжения потребителям электроэнергии, входящим в комплект поставки Wärtsilä.

Эта низковольтная система включает 2 силовых трансформатора собственных нужд электростанции, трехфазных, двухобмоточных, масляных с естественным охлаждением со следующими характеристиками:

Номинальная мощность	1600 кВА
Номинальное входное напряжение	10500 В
Диапазон регулирования напряжения	± 2х2,5 %
(ПБВ)Номинальное выходное напряжение	400 В

Трансформаторы поставляются с контактными вводами низкого и высокого напряжения, термореле, переключатель ответвлений без нагрузки (ПБВ) на стороне ВН, клеммой заземления, катками, подъемными и буксировочными проушинами.

Для резервного электроснабжения предусматривается **дизель-генераторная установка (установка холодного пуска станции),** мощностью 400 кВА.

Функция установки холодного пуска состоит в том, чтобы запустить электростанцию из полностью обесточенного состояния, когда нет питания от сети. Установка холодного пуска подает питание на вспомогательное оборудование (такое как компрессор пускового воздуха, насос предварительной смазки и зарядное устройство), необходимое для холодного пуска электростанции. Установка холодного пуска подключена непосредственно к низковольтным распределительным устройствам электростанции. Звукоизолирующее укрытие ослабляет шум до заданного уровня на расстоянии семи метров от стенки контейнера.

Низковольтное распределительное устройство представляет собой закрытый стальным листом распределительное устройство блочного типа, который служит для питания центров управления электродвигателями, электродвигателей и других устройств электростанции, поставляемых компанией Wärtsilä.

В состав распределительного устройства входит следующее основное оборудование:

- Входные фидеры, в составе: главный выключатель, измеритель напряжения с селекторным переключателем, амперметры;
- Выходные фидеры для местных пультов управления
- Пускатели электродвигателя с прямым пуском от сети (для поставляемых электродвигателей);

Класс внешней защиты: IP31

Низковольтные кабели прокладываются между низковольтным распределительным устройством электростанции и различными блоками управления двигателями, а также потребителями электричества, входящими в комплект поставки Wärtsilä.

4.4. СИСТЕМА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Система постоянного тока используется для подачи постоянного тока в устройства и системы, которым требуется резервное питание для обеспечения безопасной работы и останова станции в случае отказа основного источника питания (переменного тока). Нормальными потребителями постоянного тока электростанции

являются системы управления, автоматизации, защиты, среднего и высокого напряжения (станция и двигатель).

Напряжение системы постоянного тока - 220 В (плавающее).

Система постоянного тока включает в себя следующее основное оборудование:

- Комплект аккумуляторных батарей (свинцово-кислотные, ёмкость - 100 А*ч);
- Распределительный щит, в составе:
  1) Главный выключатель аккумуляторной батареи
  2) Блок контроля системы постоянного тока
  3) Миниатюрные автоматические выключатели для фидеров постоянного тока
  4) Детектор замыканий на землю
  5) Ограничители перенапряжения для входов зарядного устройства
  6) Функция удаленного контроля с помощью полевой шины (Modbus TCP).

4.5. СИСТЕМА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Для обеспечения возможности выдачи генерируемой электроэнергии в сеть напряжением 220 кВ предусматривается строительство повышающей подстанции 220/10 кВ и линий электропередачи напряжением 220 кВ.

Проект строительства подстанции и линий электропередачи высокого напряжения предусматривается отдельно в рамках рабочего проекта «Строительство электросетевых объектов для подключения ГПЭС 40 МВт. Город Атырау, район Элеватор, улица Куттыгай батыра».

В настоящем проекте представлена общая информация о структуре, техническом оснащении, принципах автоматики и релейной защиты проектируемой подстанции. Более подробно вопросы преобразования и передачи электроэнергии в сеть напряжением 220 кВ рассматриваеются в рабочем проекте «Строительство электросетевых объектов для подключения ГПЭС 40 МВт. Город Атырау, район Элеватор, улица Куттыгай батыра».

В соответствии с техническим заданием на проектирование настоящим рабочим проектом на ПС 220/10 кВ предусматривается:

- установка двух трансформаторов 220/10 кВ мощностью 63 МВА каждый;
- открытое распределительное устройство (ОРУ) 220 кВ;

Общеподстанционный пункт управления (ОПУ) и комплектное распределительное устройство 10 кВ (РУ-10 кВ) предусмотрены в отдельных помещениях служебногоблока проектируемой ГПЭС-40 МВт.

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

220 кВ – «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (схема № 220-4Н);

От трансформатора 220/10 выходит линиями 10 кВ к распределительным устройствам 10 кВ (РУ-10 кВ) на ПС, далее кабельной линией на территорию ГПЭС. Распределительные устройства 10 кВ в данном объеме не учитываются.

Питание собственных нужд ПС-220/10 кВ выполняется от щита собственных нужд (ЩСН), предусмотренного в составе оборудования проектируемой ГПЭС-40 МВт. Питание трансформаторов собственных нужд предусматривается от линейных ячеек РУ-10 кВ и выполнено в проекте ГПЭС-40 МВт.

На ПС принимается оперативный постоянный ток с питанием от щита постоянного тока, предусмотренного также в объёме проектируемой ГПЭС-40 МВт.

Площадка проектируемой подстанции расположена в районе с III степенью загрязненности атмосферы (СЗА) по ГОСТ 9920-89. Нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования распределительных устройств 220 кВ для III СЗА составляет не менее 2,5 см/кВ.

Распределительное устройство 220 кВ предусматривается открытым с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 2,5 см/кВ.

Тип и параметры устанавливаемого оборудования приведены на рабочих чертежах.

Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов, устанавливаемых на отдельностоящих прожекторных мачтах, и конструкциях ОРУ 220 кВ. Расположение молниеотводов и расчёт молниезащиты представлены на чертежах рабочего проекта.

Защита от перенапряжений, приходящих с ВЛ, осуществляется ограничителями перенапряжений. Количество и места установки ограничителей перенапряжений, необходимых для защиты от волн перенапряжений, приходящих с ВЛ, представлены на чертежах рабочего проекта.

Заземляющее устройство (ЗУ) ПС запроектировано по норме на допустимое напряжение прикосновения в виде сетки из оцинкованной стальной полосы 5х40 мм. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Наружное освещение территории подстанции прожекторное. Прожектора устанавливаются на прожекторных площадке отдельно стоящей прожекторной мачты и на конструкциях линейных порталов ОРУ-220 кВ.

По территории ОРУ-220 кВ предусматривается устройство кабельных каналов, выполняемых из п/э труб, укладываемых в траншею, для прокладки силовых и контрольных кабелей вторичных цепей измерительного оборудования, питания приводов коммутационных аппаратов, контрольных кабелей релейной защиты.

Район строительства не сейсмичен, поэтому специальные мероприятия, направленные на сейсмоустойчивость объекта, не предусматриваются.

Релейная защита и автоматика ПС 220/10 кВ

Релейная защита, автоматика (РЗА) и управление подстанции 220/10 кВ ГПЭС предусматривается в объеме, предусмотренном ПУЭ РК, действующими директивнымии руководящими указаниями с учетом требований Технических условий (далее ТУ) АО «Каспийский трубопроводный консорциум-К» от 12.04.2022 года на присоединение газопоршневой электростанции ТОО «Sagat Energy» к воздушным линиям 220 кВ Л-2095 и Л-2105 АО «КТК».

В части РЗА и управления присоединений 220 кВ применены цифровые устройства (терминалы) производства компании «ABB».

Терминалы и другая аппаратура РЗА присоединений 220 кВ размещаются в закрытых шкафах одностороннего обслуживания с передней прозрачной дверью и задней металлической. Установка шкафов РЗиА предусматривается в помещении операторской служебного блока ГПЭС.

Питание терминалов РЗиА осуществляется от системы оперативного постоянного тока ГПЭС. Микропроцессорная часть устройств должна быть гальванически отделена от источника постоянного тока.

На ПС ГПЭС 40 МВт должны быть установлены шкафы основных и резервных защит линии 220 кВ с двухсторонним питанием.

Шкаф основных защит включает следующий набор функций:

- Продольную дифференциальную токовую защиту от всех видов КЗ работающую по оптическому каналу связи (87L). Подключение МП основных защит непосредственнок ТТ или врезка в токовые цепи резервных защит - определяется на стадии проектирования.

Шкаф резервных защит включает:

- Пяти- (трех-) ступенчатую направленную дистанционную защиту, с независимыми выдержками времени блокируемую при неисправностях цепей напряжения, действующую при междуфазных и однофазных КЗ, с передачей сигналов телеускорения по каналу связи и с блокировкой от качаний в сети (21, 21N 85 68) - два комплекта;
- Пяти- (четырех-) ступенчатую направленную токовую защиту нулевой последовательности с независимыми выдержками времени, действующую при КЗ на землю, с передачей сигналов телеускорения по каналу связи (67N, 50N, 51N) - два комплекта;
- Одно- (двух-) ступенчатую максимальную токовую защиту (аварийную) с независимой выдержкой времени, действующую при междуфазных и однофазных КЗ (50, 51) - два комплекта.
- Устройство трехфазного автоматического повторного включения выключателя (79);
- Устройство резервирования отказа выключателя (50BF);
- Устройство контроля синхронизма (25);
- Устройство регистрации аварийных событий и определения места повреждения ВЛ с автоматической записью и хранением информации (MV, ER, FR, FL).

Управление коммутационными аппаратами ВЛ 220 кВ предусматривается в отдельном терминале управления, принадлежащем выключателю.

Трансформатор 220/10 кВ на ПС ГПЭС 40 МВт оборудован основным и резервным комплектами защит**.**

Быстродействующие защиты:

- Дифференциальная токовая защита, действующая при междуфазных и однофазных КЗ в своей зоне (87Т);
- Защита регулировочной обмотки устройства РПН.
- Газовые защиты трансформатора и его устройства РПН (63);

Токовые защиты трансформатора для стороны ВН:

- Двухступенчатая максимальная токовая защита с пуском напряжения с независимыми выдержками времени, действующая при междуфазных (двойных) КЗ (50; 51);
- Ступенчатая защита от замыканий на землю с независимыми выдержками времени, действующая при однофазных КЗ (50N; 51N);
- Устройство контроля синхронизма (25);
- Защита от повышения понижения напряжения (59/27);
- Токовая защита от перегрузки (на сигнал) (50 51).

- Устройство трехфазного автоматического повторного включения выключателя (79);
- Устройство резервирования отказа выключателей (50BF);
- Устройство регистрации аварийных событий с автоматической записью и хранением информации. (ER FR);
- Устройство измерения основных электрических величин (параметров) с автоматической записью и хранением информации (MV);
- Защита от изменения частоты (81U; 81O);
- Защита от тепловой перегрузки (49);

Токовые защиты для стороны низшего напряжения:

- Двухступенчатая максимальная токовая защита с пуском напряжения с независимыми выдержками времени, действующая при междуфазных (двойных) КЗ (50, 51);
- Токовая защита от перегрузки (на сигнал) (50, 51);
- Одноступенчатая защита от замыканий на землю (по току или напряжению) с независимыми выдержками времени, действующая при однофазных КЗ (50Ns, 51Ns);
- Устройство трехфазного автоматического повторного включения выключателя (79);
- Устройство резервирования отказа выключателей (50BF);
- Устройство измерения основных электрических величин (параметров) с автоматической записью и хранением информации (MV);

Управление коммутационными аппаратами 220 кВ предусматриваетсяв отдельном терминале управления.

На шинах 10 кВ ПС ГПЭС 40 МВт устанавливается дифференциальная защита шин (87B).

На ПС Атырау устанавливаются шкафы основных и резервных защит линий 220кВ с двухсторонним питанием.

На ПС НПС 663, ПС «НПС Исатай», ПС «НПС Курмангазы» предусмотрена установка шкафов основных защит линий 220 кВ. Функции защит устанавливаемых шкафов представлены в пояснительной записке к разделу РЗиА и на рабочих чертежах.

Противоаварийная автоматика

Противоаварийная автоматика проектируемой ПС 220 кВ ГПЭС предназначена для сохранения устойчивости электроснабжения ответственных потребителей при аварийных возмущениях в сети путем пуска от централизованных устройств противоаварийной автоматики (АНМ Индер) группы ВЧ-команд САОН (специальной автоматики отключения нагрузки). К отключению от централизованных команд привлекаются потребители второй и третьей категории по надежности электроснабжения для сохранения питания потребителей 1 категории.

На проектируемой ПС 220 кВ ГПЭС предусмотрены следующие функции противоаварийной автоматики:

- Автоматическая частотная разгрузка при понижении частоты (АЧР);
- Устройства фиксации отключения линии (УФОЛ) на двух одноцепных ВЛ 220 кВ Атырау – НПС Курмангазы (2095, 2105) без управляющего воздействия.

Система диспетчерского и технологического управления

Оперативно-диспетчерское управление осуществляется с диспетчерских пунктов и щитов управления, оборудованных средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля, а также укомплектованных оперативными схемами.

Рабочее место дежурного диспетчера оснащается:

1. Телефонной связью;
2. Факсимильной связью;
3. Персональным компьютером со средствами доступа к программно-информационным компонентам оперативно-информационного комплекса организации, системы коммерческого учета, электронной почте и Internet;
4. Оперативно-информационным комплексом, включающим следующие технические средства:
   1) устройства обеспечения связи с датчиками телеметрической информации;
   2) приемный компьютер ОИК, обеспечивающий первичную обработку и ретрансляцию телеметрической информации;
   3) сервер ОИК, обеспечивающий технологическую обработку телеметрической информации.
5. Сервером системы коммерческого учета с устройством связи со счетчиками электрической энергии и средствами передачи данных;
6. Оборудованием локальной вычислительной сети, обеспечивающим связь серверов и персональных компьютеров.

Для обеспечения оперативно-диспетчерской телефонной связи, а также технологического взаимодействия персонала и подразделений электростанции на ГПЭС предусматривается установка АТС, выполняющей также функции диспетчерского коммутатора, записи диспетчерских переговоров.

Системы связи

Канал передачи данных телеинформации и голоса между ДП "ГПЭС" и РДЦ Западные МЭС организованы следующим образом:

Основной тракт - ВОЛС вдоль КЛ 10кВ от ГПЭС до ПС 220кВ Атырау, далее по существующим каналам связи AGIP КСО до РДЦ.

Резервный тракт - Аренда каналов связи через провайдера АО "Jusan Mobile".

Для обеспечения отказоустойчивости на РДЦ и ГПЭС предусматривается установка дополнительных маршрутизаторов.

В соответствии со схемой присоединения газопоршневая электростанция присоединяется к Л-2105/2095 по схеме отпайка от существующих ВЛ-220 кВ Л-2105/2095. На участках проектируемых ВЛ-220 кВ от ПС 220 ГПЭС до точки присоединения к ВЛ-220 кВ Л-2105 и Л-2095 предусматривается подвеска ОКГТ, далее от концевой муфты на концевой опоре до ПС 220кВ Атырау в траншее вдоль Л-2105/2095 прокладывается оптическая кабельная линия связи, при этом проектируемый ОКГТ не присоединяется к существующей ОКГТ подвешенной по Л- 2105/2095.

Для сохранения работоспособности существующих каналов ВЧ связи организованных по 220кВ Атырау - НПС Курмангазы с отв. на НПС 3А, НПС 4 и НПС 663км предусматривается установка высокочастотных заградителей на концевой опоре проектируемой ВЛ.

Учёт электроэнергии

В настоящее время на существующей ГПЭС 11 МВт установлена АСКУЭ производства ООО «Эльстер Метроника» (г. Москва, РФ) с версией программного обеспечения Альфа-Центр РЕ на 30 счетчиков. Для учёта электроэнергии, генерируемой на проектируемой ГПЭС-40 МВт предусматривается расширение существующией системы. Учёт электроэнергии выполняется при помощи счётчиков Альфа A1802RL.

На проектируемой ПС 220 кВ ГПЭС предусматривается автоматизированное рабочее место (АРМ) для приема и отображения информации о выработке и распределении электроэнергии на ГПЭС-40 МВт. Устанавливаемые ИП, ИПКЭ, счетчики, трансформаторы тока и напряжения, к которым подключаются указанные измерительные приборы, должны быть включены в Реестр Государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан.

Проектируемая АСКУЭ ГПЭС 40 МВт должна выполняет следующие функции:

- формирование измерений активной, реактивной энергии и мощности линий 220 кВ в точке отпайки (на границе балансового раздела) при помощи ТТ и ТН кл. точности 0,2 и счетчиков электроэнергии кл. 0,2, являющихся измерителями параметров качества электроэнергии (ИПКЭ), и их передачу на устройство сбора и передачи данных (УСПД). Сальдо-переток через каждую точку учета будет измеряться в любом направлении при любом режиме работы линий. (В программном обеспечении АСКУЭ предусмотрена возможность учета потерь в проводе между точкой подключения счетчика и фактической точкой отпайки);
- формирование измерений активной, реактивной энергии и мощности присоединений 10 кВ при помощи ТТ и ТН кл. точности 0,5 и счетчиков электроэнергии кл. 0,5 и их передачу на УСПД.
- синхронизацию принимаемых данных от УССВ;
- формирование базы данных коммерческого учета (БДКУ) по выработке, потреблению электроэнергии по каждой точке учета;
- формирование фактического баланса электроэнергии на ГПЭС;
- определение потерь электроэнергии при её передаче;
- выдачу на автоматизированные рабочие места (АРМ) эксплуатационного и обслуживающего персонала ГПЭС 40 МВт объективной информации для контроля выработки и распределения электроэнергии;
- передачу информации для контроля выработки и распределения электроэнергии на ГПЭС-40 на 2 АРМ эксплуатационного и обслуживающего персонала ГПЭС 11 МВт;
- передачу необходимого объема данных от УСПД на сервер АСКУЭ ГПЭС 11 МВт по двум каналам и далее на сервер АСКУЭ НДЦ СО ОРЭ РК АО «KEGOC» (г. Нур-Султан) по основному и резервному каналам связи.

В соответствии с требованием приказа МЭиМР РК №248 от 06.06.2007 года перед началом опытно-промышленных испытаний АСКУЭ все комплексы учета электрической энергии должны пройти освидетельствование на соответствие требованиям нормативных документов. Оборудование систем SCADA и АСКУЭ должно быть обеспечено источниками бесперебойного питания, обеспечивающими не менее чем 1 час автономной работы.

4.6. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ СТАНЦИИ

Кабельные каналы

Кабельные каналы внутри здания предусматриваются в виде блоков труб для прокладки кабелей, кабельных лотков, коробов и эстакад. Количество конструкций и материалов для организации кабельного хозяйства предусматривается с запасом на перспективное расширение станции и прокладку дополнительных кабельных линий. Все конструкции кабельных каналов поставляются комплектно со строительными конструкциями здания ГПЭС и устанавливаются в процессе выполнения строительно-монтажных работ одновременно с возведением строительных конструкций зданий.

Заземление

В комплект поставки оборудования входят материалы, необходимые для выполнения защитного заземления оборудования, устанавливаемого выше 0-уровня (пола) электростанции.

Заземление выше нулевого уровня зданий и конструкций машинного залаи служебного блока выполняется при монтаже оборудования.

Основой системы заземления является внешний контур заземления. Внешний заземляющий контур выполняется снаружи здания путём укладки по периметру здания горизонтального заземляющего проводника (стальной оцинкованной полосы 5х40 мм). В узлах соединения горизонтального заземляющего проводника устанавливаются вертикальные электроды из круглой стали Ø18 мм. Все соединения заземляющего устройства выполняются сваркой внахлестку. Полоса заземления прокладывается на глубине 0,7 м от планировочной поверхности. Верхний конец вертикального электрода забивается на глубину 0,7 м.

К заземляющему устройству присоединяются все естественные молниеприёмники, молниеприёмная сетка и заземлители здания ГПЭС и отдельно установленные объекты не менее чем двумя проводниками.

Заземление оборудования, чувствительного к помехам, предусмотрено отдельно при помощи омеднённых заземляющих стержней и омеднённого соединительного проводника.

4.7. СИСТЕМА ГАЗООБНАРУЖЕНИЯ

Система обнаружения газа требуется для обнаружения любых утечек газа и предотвращения пожаров и взрывов, вызываемых утечками газов, а также вдыхания токсичного газа. Система обнаружения предназначена для обнаружения утечки и генерирования сигнала тревоги на ранней стадии и уменьшения до минимума подачи ложных сигналов, чтобы дать оператору электростанции возможность принять необходимые меры для уменьшения числа нарушений работы электростанции.

Система обнаружения газа представляет собой автономную систему с собственным интеллектом, не зависящим от каких-либо других систем. Пульты управления располагаются в месте с постоянным присутствием персонала (как правило, в главной диспетчерской) для обеспечения максимально быстрого реагирования на любой сигнал утечки газа.

В состав системы обнаружения газа, как правило, входит следующее основное оборудование:

- пульт управления системы обнаружения газа (стационарное оборудование);
- интерфейсная панель системы обнаружения газа (стационарное оборудование);
- точечный извещатель (стационарное оборудование);
- извещатель прямой видимости (стационарное оборудование);
- комбинированный светозвуковой оповещатель (стационарное оборудование);
- ручной газовый извещатель (мобильное оборудование).

Точечные газовые извещатели располагаются там, где наиболее вероятно может произойти утечка при подаче топливного газа в каждый двигатель, как правило, над фланцами (запорный клапан, расходомер, гибкое соединение для двигателя) в компактной газовой рампе/блоке регулирования подачи газа для максимально быстрого обнаружения.

Комбинированные светозвуковые оповещатели располагаются на входе в зону риска и в самой зоне риска. При наличии сигнализации люди, работающие в зоне риска, должны получать уведомление с помощью светозвуковых оповещателей и должны иметь возможность принять необходимые меры.

Всё оборудование входит в комплект поставки ГПЭС.

4.8. ВНУТРЕННЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ЗДАНИЯ

Электропитание для внутреннего и наружного освещения и небольших розеток поступает с распределительного щита, подключенного к низковольтному распределительному устройству станции.

Все осветительные приборы и небольшие розетки общего типа для промышленного использования.

Уровни освещенности (поддерживаемая освещенность Em):

Машинный зал - 300 люкс
Диспетчерская - 500 люкс
Офис - 500 люкс
Помещение для распределительных устройств - 200 люкс
Производственное помещение - 300 люкс
Склад - 200 люкс
Станция обработки топлива - 300 люкс
На открытом воздухе - 20 люкс Прочие
помещения - 200 люкс

Кабели прокладываются в кабельных лотках или в кабелепроводах. Кабельные лотки изготавливаются из горячеоцинкованной стали или алюминия. Лотки внутри здания имеют лестничный тип без крышек, но наружные лотки закрыты. Все настенные розетки и кабельные каналы на стенах имеют открытый монтаж. Кабелепроводы изготавливаются из оцинкованной жесткой стали, алюминия или ПВХ. Кабелепроводы для кабелей под цокольным этажом изготавливаются из пластиковых труб. Соединения между пластиковыми трубами имеют водонепроницаемое уплотнение.

Аварийное освещение

Светильники аварийного освещения делятся на светильники для освещения и светильники для выхода.

Светильники аварийных выходов устанавливаются над выходными дверями и вдоль путей эвакуации для обеспечения безопасности выхода. Светильники аварийного освещения устанавливается в каждом помещении, где требуется дополнительное освещение во время возникновения аварийной ситуации. Светильники аварийного освещения оснащаются встроенным аккумулятором и зарядным устройством. Зарядные устройства получают питание с распределительного щита освещения.

4.9. МОЛНИЕЗАЩИТА

Система молниезащиты предназначена для уменьшения риска повреждения здания и конструкций в случае удара молнии.

Система молниезащиты предоставляет току молнии путь к земле с низким сопротивлением. Система молниезащиты зданий состоит из расположенного на крыше контура - молниеприёмной сетки, изготовленного из стальных проводников, перехватывающих дорожек и зажимов. Затем расположенный на крыше контур соединяется с контуром заземления с помощью молнеиеотводов. Выводную трубу (трубы) защищает молниеприемник, установленный сверху и подключенный проводниками к заземляющему контуру или к заземлителям.

Защита резервуаров обеспечивается непосредственным соединением с заземляющим контуром.

5. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Площадка строительства ГПЭС 40 МВт

Участок строительства подъездных путей к ГПЭС 40 МВт. Въезд запроектированс северо восходной стороны. Проезды приняты асфальтобетонные. Проектом предусматривается размещение на территории площадки комплектных зданий и сооружений от поставщика Warsila:

1. Служебный блок - в комплект входит все, что выше отм. 0,000.
2. Машинный зал - в комплект входит все, что выше отм. 0,000.
3. Установка обогрева газа - в комплект входит все, что выше отм. 0,000.
4. Сервисный маслобак / бак отработанного масла
5. Радиаторная охладительная установка - в комплект входит все, что выше отм. 0,000.
6. Шумоглушитель выхлопных газов – в комплект входит все, что выше отм. 0,000.
7. Разрывной диск - в комплект входит трубы выхлопных газов.
8. Шламосборник
9. Трансформатор собственных нужд – в комплект входит все, что выше отм. 0,000.
10. Аварийно-пусковой генератор - в комплект входит все, что выше отм. 0,000.
11. Вентиляционная установка.

Природно-климатические условия строительной площадки и условия эксплуатации:

- расчетная температура наружного воздуха -24,9°С;
- вес снегового покрова - 0,8 кПа;
- давление ветра - 0,77 кПа;
- район по сейсмичности - несейсмичен;

Конструктивные решения

Для устройства фундаментов, под всем пятном зданий и сооружений, отрыть котлован до абсолютой отметки -25,00м. Границы дна котлована принять с отступом от крайних осей здания на 3,2 м. Далее от дна котлована и до низа подготовки фундаментов предусмотрена послойно (20-30см) утрамбованная при оптимальной влажности подушка из песчано-гравийной смеси до γск≥1,7т/м³ с коэффициентом уплотнения не менее 0,95. Плотность подушки из песчано-гравийной смеси подтвердить лабораторными данными.

Под подошвой всех фундаментов и монолитных стен предусмотреть бетонную подготовку из тощего бетона С8/10 толщ.100мм.

Наружные поверхности фундаментов, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

Отмостку выполнить из бетона класса С8/10 шириной 2,0м. с уклоном 3% отздания.

Обратную засыпку пазух фундаментов производить песчано-гравийной смесью.

Производство работ по устройству фундаментов производить согласно СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство земляных работ производить согласно СП РК 5.01.101-2013 "Земляные сооружения.

Служебный блок

Фундамент в служебном блоке принят под колонны - столбчатые монолитные железобетонные из бетона класса С20/25.

Машинный зал с вентиляторной установкой

Фундаменты машинного зала выполнены под колонны и под оборудования - монолитные железобетонные плиты из бетона класса С20/25.

Установка обогрева газа

Фундамент под установку обогрева газа выполнен – в виде монолитной железобетонной плиты из бетона класса С20/25.

Зона расходный баков под сервисный маслобак / бак отработанного масла, шламосборник

Фундамент под зону расходных баков выполнен - в виде монолитной железобетонной плиты с бортиком и приямком из бетона класса С20/25.

Радиаторная охладительная установка

Фундамент под радиаторно охладительную установку выполнен – в виде монолитной железобетонной плиты из бетона класса С20/25.

Шумоглушитель выхлопных газов

Фундаменты под шумоглушитель выхлопных газов приняты под колонны - столбчатые монолитные железобетонные из бетона класса С20/25.

Разрывной диск

Опоры под дымоход спроектированы виде пространственной, в плане имеет квадратное сечение, размерами 1,0х1,0 м.

Фундаменты под шумоглушитель выхлопных газов приняты под опоры - столбчатые монолитные железобетонные из бетона класса С20/25.

Трансформатор собственных нужд

Расположение трансформаторов собственных нужд проектируемой электростанции предусмотрено снаружи здания ГПЭС в отдельно стоящих помещениях. Силовые трансформаторы располагаются отдельных отсеках,разделённых несгораемой перегородкой с пределом огнестойкости не менее 1 ч. Установка трансформаторов предусматривается на фундаменте, выполненном в виде монолитной железобетонной плиты из бетона класса С20/25.

Аварийно-пусковой генератор

Фундамент под аварийно-пусковой генератор выполнен в виде монолитной железобетонной плиты с бортиком и приямком из бетона класса С20/25.

Насосная станция

Здание насосной станции состоит из одного каркаса простой конфигурации в плане - в осях 1-2, А-Б - размер: ширина - 3,4м, длинна-3,6 м.

Стены и кровля выполнены из сэндвич панелей толщиной 100 мм.

Фундаменты под насосную станцию приняты под колонны - столбчатые монолитные железобетонные из бетона класса С20/25.

КПП

Здание КПП состоит из одного каркаса простой конфигурации в плане - в осях 1-2, А-Б - размер: ширина - 3,0м, длинна-3,0 м.

Стены и кровля выполнены из сэндвич панелей толщиной 100 мм.

Фундаменты под здание КПП приняты под колонны - столбчатые монолитные железобетонные из бетона класса С20/25.

Пожарный резервуар, поливочный резервуар

Фундаменты под резервуары выполнены - в виде монолитных железобетонных плит из бетона класса С20/25.

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Современные устройства РЗА, АСУ ТП и АСКУЭ, основанные на микроэлектронных и микропроцессорных элементах, имеют широкие функциональные возможности и ряд других преимуществ перед электромеханическими устройствами. Однако, в отличие от них, современные устройства обладают одним существенным недостатком, заключающимся в повышенной чувствительности к электромагнитным помехам.

Распределительные устройства, генераторы и трансформаторы является мощным источником электромагнитных полей и помех, поэтому для нормального функционирования современных устройств необходимо обеспечить их электромагнитную совместимость (ЭМС) с электромагнитной обстановкой на объекте. Для этого требуется, чтобы уровни полей и помех, воздействующих на электронные и микропроцессорные устройства и их коммутации, не должны превышать значений, при которых обеспечивается устойчивая работа этих устройств.

В соответствии с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех» (РД 34.20.116-93) предусматриваются мероприятия по предотвращению импульсных помех во вторичных цепях до предельно допустимых значений.
Для снижения влияния помех, создаваемых электромагнитной обстановкой высоковольтного электротехнического оборудования ПС, на электронную микропроцессорную аппаратуру в проекте предусматривается:

- применение на ГПЭС микропроцессорной аппаратуры, смонтированной изготовителем в корпусе с гарантированной помехоустойчивостью;
- применение контрольных и сигнальных кабелей для подключения микропроцессорных устройств с экраном, снижающим влияние электромагнитного воздействия на чувствительную аппаратуру;
- выполнение отдельного контура заземления для устройств автоматики, чувствительных к электромагнитным воздействиям, не связанного с основным контуром заземления здания;
- другие мероприятия выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ, НТП, Технического регламента РК.

Исходя из класса напряжения, а также особенности расположения основного оборудования спецзащита обслуживающего персонала от воздействия электрического поля на территории проектируемой ГПЭС не требуется.

Энергосбережение

В соответствии с Законом Республики Казахстан основными направлениями энергосбережения являются:

- оптимизация режимов производства, распределения и потребления энергии;
- реализация проектов по внедрению энергоэффективного оборудования и передовых технологий.

Применение в проекте вакуумных выключателей 10 кВ отличается малым потреблением электроэнергии за счет принципиально другой схемы электропривода с использованием пружинных приводов и низким электропотреблением привода и шкафа управления. Установка проектируемого РУ-10 кВ предусматривается внутри

общего здания ГПЭС, что позволяет исключить необходимость локального обогрева ячеек РУ-10 кВ. Применение автоматики обогрева и вентиляции здания позволяет контролировать температурный режим в заданных диапазонах без необходимости постоянного включения в сеть нагревательных приборов. Расчётная годовая экономия электроэнергии составит около 75-80 тысяч кВт·ч.

Кроме того, в проекте ГПЭС предусматриваются мероприятия по ограничению потерь электроэнергии, а именно, применение для освещения энергосберегающих светодиодных ламп.

Таким образом, применение в настоящем рабочем проекте оборудования передовых технологий позволит снизить годовое потребление электроэнергии на объекте на величину порядка 120-150 тыс. кВт·ч.

7. НАРУЖНОЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочий проект "Объект капитального строительства "Строительство ГПЭС 40 МВт"

выполнен согласно технических условии за №3 от 12.08.2021 года выданных ТОО "GAZenergy", задании на проектирование, а также в соответствии требованиями СН РК 4.03-01-2011, СП РК 4.03-101-2013, МСП 4.03-103-2005 и «Требования по безопасности объектов систем газоснабжения» от 9 октября 2017 года № 673.

Настоящим проектом предусмотрено проектирование газопровода высокого давления в территорий проектируемой газопоршневой электростанций в городе Атырау.

Точка подключения: от существующего надземного стального газопровода высокого давления после задвижки Ду-200 на выходе из ГГРП с применением стального тройника ∅ 200/150. Диаметр газопровода в точке подключения - Ду200мм. Давления в точке подключения - 0,6МПа.

Расчет газопроводов произведена на природный газ с теплотой сгорания Qн = 8000 ккал/м³ и удельным весом γ= 0,73 кг/м³. Потребляемый расход газа - 8600 м³/час.

В точке подключения предусматривается установка отключающих устройств - задвижка Ду-150 30с41нж на высоте 1,5м.

Газопровод высокого давления II-категорий запроектированы подземным из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR11 ∅ 200х18,2 по СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 с коэффициентом запаса прочности не менее 2,6 и прокладываются на глубине - 1,0м до верха газопровода от поверхности земли, а так же от точки подключения до входа в землю, на выходе из земли и до ввода в котельную- надземным из стальных труб и ∅159х4,5 по ГОСТ 10704-91.

Газопровод в траншею укладывается на песчаное подсыпки толщиной 10см и присыпается просеяным грунтом без твердых включений на высоту 20см с послойной трамбовкой.

Для коммерческого учета расхода газа предусмотрен пункт учета расхода газа (ПУРГ) ШУУРГ-Т-1000-ЭК на базе счетчика CGT-02-G1000-DN150 PN16 с электронным корректором miniELCOR, с GSM модемом и обогревом ОГШН (завод- изготовитель «Казприбор» г. Шымкент, поставщик - ТСК «Табыс») - 1 компл.

В месте входа и выхода газопровода из ПУРГ предусматривается установка отключающих устройств - задвижка Ду-150 30с41нж.

В месте входа и выхода газопровода из ГРПШ предусматривается установка отключающих устройств - задвижка Ду-150 30с41нж.

При пересечении автомобильных дорог, а так же с другими инженерными коммуникациями газопроводы заключаются в футляры с установкой контрольных трубок на конце футляра по ходу движения газа и выводом ее под ковер.

Защитные футляры на газопроводе, узлы выхода подземных газопроводов из земли, переходные соединения "полиэтилен-сталь" на выходе из земли приняты СТ РК 2939-2016.

Компенсация температурных удлинений газопровода осуществляется за счет углов поворота и выходов газопровода из грунта.

Соединение ПЭ труб осуществляется сваркой встык нагретым инструментом.

Отводы, переходы, тройники для подземного газопровода приняты по марки ПЭ 100 SDR11; для надземного газопровода по ГОСТ 17375-2001-17379-2001.

Повороты линейной части газопровода в горизонтальной и вертикальной плоскостях выполняются полиэтиленовыми отводами или упругим изгибом с радиусом не менее 25 наружных диаметров трубы.

Для определения местонахождения газопровода на углах поворота трассы, в местах изменения диаметра, установки арматуры и сооружений, принадлежащих к газопроводу, а также на прямолинейных участках трассы (через 200-500м) устанавливается опознавательные столбики.

Для определения местоположения и глубины залегания подземного полиэтиленового газопровода приборным методом необходимо предусмотреть прокладку цельного кабеля с медными токопроводящими жилами сечением 4,0мм². Кабель необходимо прокладывать исключительно по верхней части трубы, вдоль оси подземного ПЭ газопровода. Любые соединения кабеля на поверхность, а также места разветвлений трубопроводов необходимо оборудовать стойкой контрольно-измерительного пункта либо ковером. Использование кабелей, не предназначенных для прокладки в земле запрещено.

Проектом предусматривается балластировка газопровода против всплытие местным грунтом с использованием нетканых синтетических материалов НСМ предусматривается геотекстиль.

Сигнальная лента без металлической полосы шириной не менее 0,2 м с несмываемой надписью «Осторожно! ГАЗ» предусмотрена на расстоянии 0,2 м отверха присыпанного полиэтиленового газопровода. В местах пересечения газопроводов с подземными коммуникациями сигнальная лента укладывается в два слоя и на 2 м в обе стороны от пересекаемого сооружения.

При производстве работ на пересечении с а/дорогами, каналами и инженерными коммуникациями, работу производить с письменного разрешения ответственного лица и в присутствии представителя заинтересованной организации. Положение и глубину заложения существующих сетей уточнить при производстве работ. При обнаружений неуказанных в проекте подземных коммуникаций всякие работы в этом месте следует немедленно прекратить до выявления характера обнаружения коммуникаций и получения соответствующего разрешения на производство работ организаций, эксплуатирующей эти коммуникаций.

Подземные полиэтиленовые газопроводы высокого давления от 0,3 до 0,6 МПа испытать на герметичность давлением - 0,75 МПа. Продолжительность испытаний - 24 час.Температура наружного воздуха впериод испытания должна быть не ниже - минус 15 °С.

Надземные стальные газопроводы высокого давления от 0,3 до 0,6 МПа испытать на герметичность давлением - 0,75 МПа, Продолжительность испытаний - 1 час.

После монтажа и испытание газопроводов произвести очистку полости труб продувкой воздухом.

Контроль качество сварных стыков подземного газопровода принять 100%, надземного газопровода 5% от общего числа стыков в соответствии с требованиями таблицы-22 СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы».

Для защиты от атмосферной коррозий надземные газопроводы и арматуру окрасить эмалью ПФ-115, по 2-м слоям грунтовки ГФ-021. После монтажа и испытания надземный газопровод окрасить масляной краской в желтый цвет, опоры - в черный цвет, а запорную арматуру - в красный цвет.

Монтаж, испытания газопроводов и оборудовании произвести согласно требованиям СН РК 4.03-01-2011, СП РК 4.03-101-2013, МСП 4.03-103-2005 и «Требования по безопасности объектов систем газоснабжения» от 9 октября 2017 года № 673

Условные обозначения приняты согласно ГОСТ 21.206-2012; СТ РК 21.610-2002 и СТ РК 21.609-2002.

Климатическая справка.

Климатический район строительства -IV, подрайон -IVГ, согласно СП РК 2.04-01-2017

(Таблица3.14 – Критерии климатического районирования).

Температура наружного воздуха в 0С:

абсолютная максимальная + 44,6;

абсолютная минимальная -37,9;

наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 -27,3°С, обеспеченностью 0,92 -24,9°С ;

наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - 30,7°С, обеспеченностью 0,92 -29°С;

Средняя температура воздуха в январе (в Со) - 7,5.

Средняя температура воздуха в июле(в Со) + 26,8.

Нормативная глубина промерзания, м:

суглинок и глина – 0,99м;

супесь, песок мелкий пылеватый – 1,21м.

песок гравелистый, крупный, средней крупности – 1,30м.крупнообломочный грунт – 1,47м.

Глубина проникновения 0оС в грунт, м:

для крупнообломочного грунта – 0,90.

Максимальная глубина промерзания грунтов, м -0,98.

В пределах сжимаемой толщи выделен пять инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

первый - слой суглинок легкий, вскрытой мощностью 0,20-3,20м;

второй - слой суглинка тяжелого, вскрытой мощностью 0,90-5,40м;

третий – слой песка пылеватого, вскрытой мощностью 0,80-4,80м;

четвертый – слой глина легкая, вскрытой мощностью 1,10-2,00м;

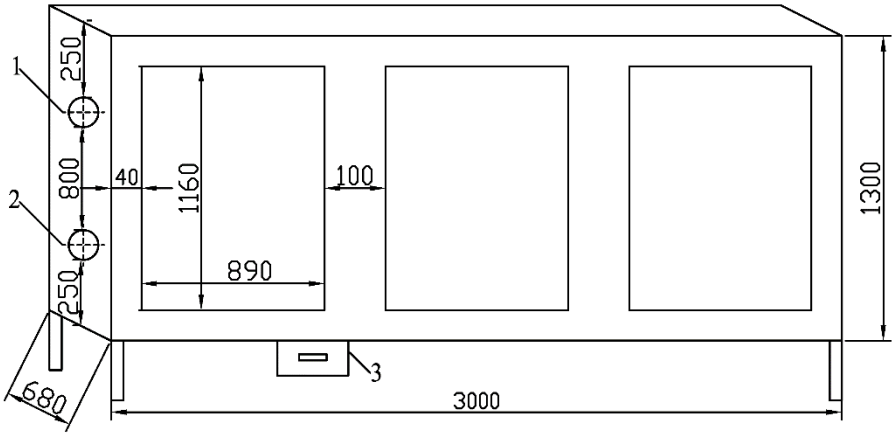
пятый – слой супесь, вскрытой мощностью 0,30-2,50м;

Подземные воды вскрыты на глубине 2,30-3,20м т.е на отметках -28,77-26,30м. Предполагаемое расчетное максимальное положение уровня подземных вод принять на 1,0-1,50м выше установленного.

Сейсмичность участка строительства равна 6 (шести) баллам.

ГАБАРИТНО - УСТАНОВОЧНАЯ СХЕМА

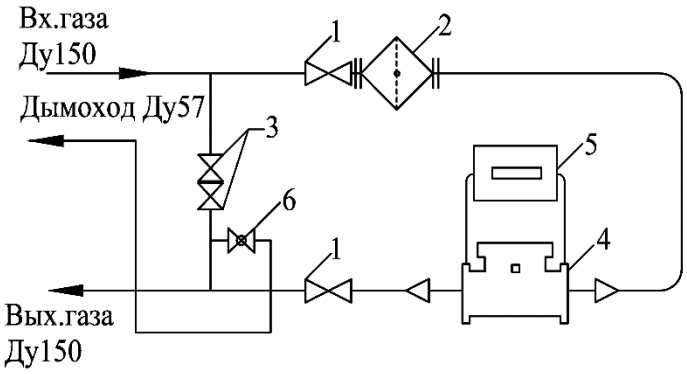
Шкафной Узел Учета Расхода Газа (ШУУРГ-Т1000-ЭК) на базе измерительного комплеса турбинного счетчика газа CGT-02-G1000 DN150 PN16 и эл.корректора газа miniElcor с GSM модемом, с обогревом ОГШН



1- Вх. газа ;
2- Вых.газа;
3- ОГШН

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

Шкафной Узел Учета Расхода Газа (ШУУРГ-Т1000-ЭК) на базе измерительного комплеса турбинного счетчика газа CGT-02-G1000 DN150 PN16 и эл.корректора газа miniElcor с GSM модемом, с обогревом ОГШН



1- Кран шаровый КШ DN-150;
2- Фильтр газа ФГС;
3- Кран шаровый КШ DN-100;
4- Счетчик газа CGT-02-G1000 DN150 PN16;
5- Эл.корректор miniElcor;
6- Кран шаровый Ду15

Схема ШУУРГ-Т-1000-ЭК

7. ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Наружный водопровод и канализация

Общие указания

Рабочие чертежи раздела внутриплощадочных сетей водоснабжения и канализации в составе рабочего проекта "Строительство ГПЭС 40 МВт" выполнены на основании задания на проектирование, архитектурно-планировочных решений, конструктивной схемы фундаментов.

Рабочие чертежи выполнены в соответствии с:

- техническими условиями на водоснабжение и водоотведение требованиями СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- требованиями СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- требованиями СП РК 4.01-103-2013 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения".

Водоснабжение

Водоснабжение проектируемого объекта решено от водопровода с диаметром 110 мм, указанного на топосъемке. Располагаемый напор в точке подключения 10 м.в.ст. В проекте водопроводный трубопровод В1 принят из напорных полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 17 ∅110 мм, ГОСТ 18599-2001. Проектируемая сеть водопровода рассчитана исходя из потребностей хозяйственно-питьевого, производственного, а также внутреннего пожаротушения проектируемого здания. На сети предусмотрена установка водопроводных колодцев из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14 выпуск 1 с устройством отмостки вокруг люков в соответствии с планировочными отметками. Трубопроводы укладывать на предварительно утрамбованный грунт, поверх которого выполняется песчаная подушка толщиной 100 мм.

Противопожарный водопровод

В проекте предусмотрены пожарные резервуары объемом по 140 м3 (3 шт) и насосная станция с пожарными насосами. Расход воды для наружного пожаротушения принят в соответствии с требованиями п.11.16 СНиП РК 4.01-02-2009 и Технического регламента "Общие требования по пожарной безопасности РК" по таблице 1 составляет 20 л/с. В проекте противопожарный трубопровод В2 принят из напорных полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 17 ∅225 мм, ГОСТ 18599-2001.

Канализация хозяйственно-бытовая.

Сброс канализационных стоков производится в существующий колодец на территории объекта, принадлежащий ТОО "АтырауНефтеМаш". Проектируемая канализационная сеть выполнена из гофрированных труб Корсис SN10 ∅160 мм ГОСТ32413-2013 протяженностью 141,0м, Корсис SN10 ∅200мм ГОСТ32413-2013 протяженностью 71,0м. На участках, проходящих под автомобильными проездами, канализационные трубы укладывать в футлярах из стальной электросварной трубы ∅426х5 мм по ГОСТ 10704-91 с заводской антикоррозийной изоляцией (двухслойной). При монтаже футляров из стальной электросварной трубы выполнить заделку торцов футляров смоляной прядью с заливкой битумом в объеме, предусмотренном сметной нормативной базой для определенного диаметра футляра.

В проекте предусмотрен демонтаж существующего канализационного трубопровода ∅200мм протяженностью 38,0м.

Отвод ливневых стоков с кровли производится на отмостку, далее самотеком на рельеф. Отвод дождевых стоков с участка так же решено рельефом.

Основные показатели по сетям водоснабжения и канализации				
Наименования системы	Расчетный расход			Примечание
Водоснабжение	м³/сут	м³/ч	л/с	
Канализация общая	1,0	0,995	0,612	
Внутреннее пожаротушение	1,0	0,995	0,612	
Наружное пожаротушение			5,2х2	10,4 л/
			20,0	

Внутренний противопожарный водопровод

Данный проект разработан на основании:
- задания на проектирование от 10.11.2021;
- СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий";
- архитектурно-строительных чертежей.

Количество этажей - 1;
Строительный объем здания всего-13994.55 м3;
Категории помещений по взрывопожароопасности-А;
Степень огнестойкости - I.
Проектом предусмотрена система внутреннего пожаротушения (В2).
Внутреннее пожаротушение предусматривается от пожарных кранов, согласно СП РК 4.01-101-2012 расход для пожарных кранов составляет 2 струи 5,2л/с, каждая. К установке приняты пожарные краны ∅65 с длиной пожарных рукавов-20м, которые устанавливаются на высоте 1.35 м над полом и размещаются в шкафах, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. В каждом пожарном шкафу предусмотрено размещение двух ручных огнетушителей объемом 10 л каждый.

Сети противопожарного водоснабжения монтируются из стальных электросварных труб ∅76-89 по ГОСТ 10704-91 .

Примечания:

1. Во избежание конденсации влаги все магистральные трубопроводы холодной кроме подводок, изолировать теплоизоляцией K-FLEX толщиной 9 мм;
2. Установку санитарных приборов производить согласно СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы;
3. За относительную отметку +0.000 принять уровень пола первого этажа;
4. На планах трубопроводы условно отнесены от стен;
5. Пересечение ввода и выпусков со стенами (фундаментами) выполнить с зазором 0,2м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене водонепроницаемыми пластичными, эластичными материалами;
6. Трубопроводы крепить к строительным конструкциям с помощью подвесных опор и хомутов так, чтобы трубы не примыкали к поверхностям строительных конструкции;
7. Места прохода стояков через перекрытия уплотнить негорючим материалом, а затем заделать цементным раствором;
8. Стояки систем водоснабжения и канализации зашить гипсокартонными коробами;
9. Предусмотреть виброизолирующее основание под насосной установкой 1200x1000x400h;
10. Согласно СП РК 4.01-101-2012 пол выполнить с уклоном 0,01 к трапам;
11. Монтаж полипропиленовых труб выполнить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-05-2002.

Технологическая часть насосной станции пожаротушения

Настоящий рабочий проект разработан на основании Задания на проектирование.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола насосной станции, что соответствует абсолютной отметке -23,55 м.

Источником водоснабжения насосной станции пожаротушения являются три противопожарных резервуара.

Насосная станция пожаротушения Grundfos Hydro EN 65-200/170 S2JS Q=109,4м3/ч, H=27,9м, P2=15,0кВт (1 рабочий+1 резервный, в комплекте с шкафом управления, арматурой, коллекторами) предназначена для подачи воды в сеть противопожарного водоснабжения.

Технические решения приняты с учетом наземного исполнения насосной станции с размерами по осям 3,4x3,6м.

По степени обеспеченности подачи воды насосная станция относится к I категории надежности действия.

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения согласно ПУЭ насосная станция пожаротушения относится к потребителям I категории. Степень огнестойкости - I .

В помещении насосной станции устанавливаются два пожарных насоса - один рабочий и один резервный. Каждый из агрегатов рассчитан на пропуск 100% расхода. В случае не запуска основного насоса, автоматически обеспечивается включение резервного агрегата.

Пуск насосов производится при открытых задвижках на напорном водоводе.

Обслуживание насосов и задвижек производится с пола.

Управление работой насосов автоматическое и дистанционное от кнопок, установленных:

- на щите управления в помещении ОПУ;

- в насосной станции;
- у пожарных гидрантов и в пожарных шкафах, расположенных на сети.

Трубопроводы противопожарного водопровода приняты из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Отвод случайных вод принят из приямка на отмостку с помощью дренажного насоса WILO-Drain TM 32/7A Q=3,9м³/час, H=4,8м, N=0,25кВт.

Работа насосной станции предусматривается без постоянного дежурного персонала.

Сточные воды и выбросы в атмосферу, вредные для окружающей среды, отсутствуют.

Резервуар для воды 140 м3. Технологическая часть

Настоящий рабочий проект разработан на основании Задания на проектирование.

В проекте приняты стеклопластиковые резервуары по 140 м³ (3 шт.) Лос-ЕМ-140 С/3,0-14,2/2,0 "Эколос". Габаритные размеры ∅3600мм, L=13800мм. Глубина заложения подводящего коллектора -2,000 м. Отводящий трубопровод вмонтирован непосредственно в днище резервуара. Трубопровод В2 предусматривается от резервуара до насосной из стальных труб диаметром 219х4.5мм по ГОСТ 10704-91.

Для заполнения резервуаров предусматривается подводящий трубопровод диаметром 110х6,6мм.

9. СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Здание ГПЭС. ОВ

Оборудования системы охлаждения, отопления и вентиляции входят в комплект поставки оборудования от паставщика ГПЭС 40 МВт Warsila, примечание А2 прилагается.

Система охлаждения

Система охлаждения обеспечивает надлежащее охлаждение критически важных компонентов двигателя, таких как водяные рубашки, головки цилиндров и турбонагнетатели, а также охлаждение смазочного масла и наддувочного воздуха, поступающего в цилиндры.

Вода охлаждения двигателя охлаждает охладитель низкотемпературного наддувочного воздуха, охладитель смазочного масла, охладитель высокотемпературного наддувочного воздуха и рубашки охлаждения двигателя в общем центральном теплообменнике.

Компоненты системы охлаждения прведены в приложении А2:

Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ)

Действия при разработке проектирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ) включают следующее:

Расчеты системы

Определение габаритов установок/систем

Моделирование прокладки трубопровода

Проектирование электрических схем и электрораспределительного щита

Результаты проектирования:

Список материалов и установок

Проект прокладки трубопровода

Сборочные чертежи

Техническое описание

Электрическая схема

Отопление вентиляция. КПП

Проект отопления и вентиляции помещения КПП "Строительство ГПЭС МВт" г.Атырау района элеваторов

выполнен на основании задания на проектирования,согласно

СН РК 4.02-01-2011"Отопление,вентиляция и кондиционирования";

СН РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";

СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";

СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";

Расчетная температура наружного воздуха -24.9°С.

Источник теплоснабжения электрические конвекторы NOBO Серии Oslo с терморегуляторами

обеспечивают точное поддержание заданную темпратуру в помещении КПП.

Применяются в помещениях с повышенными требованиями безопасности нагрева.

Передние стенки Т=60°С,что позволяет обеспечить отсутствие ожогов при при прикосновении.

Данные конвекторы подобраны по расчетам теплопотерь в помещени КПП.

Включаются конвекторы как бытовые приборы.

Вентиляция. Вентиляция помещении КПП естественная .

Приток и вытяжка через окна и двери.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции

должны производиться в соответствии с требованиями СП РК 4.01-101-2012,

"Внутренние, санитарно-технические системы. Организация, производство и приемка работ".

8.3 Отопление вентиляция. Насосная станция

Проект отопления и вентиляции помещения насосоной станции "Строительство ГПЭС МВт" г.Атырау района

элеваторов выполнен на основании задания на проектирования,согласно

СН РК 4.02-01-2011"Отопление,вентиляция и кондиционирования";

СН РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";

СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";

СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";

Расчетная температура наружного воздуха -24.9°С.

Источник теплоснабжения электрические конвекторы NOBO Серии Oslo с терморегуляторами

обеспечивают точное поддержание заданную темпратуру в помещении насосной станции.

Применяются в помещениях с повышенными требованиями безопасности нагрева.

Передние стенки Т=60°С,что позволяет обеспечить отсутствие ожогов при при прикосновении.

Данные конвекторы подобраны по расчетам теплопотерь в помещени насосной станции.

Включаются конвекторы как бытовые приборы.

Вентиляция. Вентиляция помещении насосной станции запроектирована вытяжная с

естественным побуждением.

В помещении насосной станции воздухообмен расчитан из условий нормативной кратности,

согласно СП РК 3.02-127-2013.В качестве воздуховодов для системы вентиляции приняты воздуховоды

из оцинкованной стали согласно ГОСТ 19904-90*.

Приток в помещения естественный через окна и фрамуги, двери,

вытяжка естественная через вентеляцию ВЕ1.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции

должны производиться в соответствии с требованиями СП Рк 4.01-101-2012

"Внутренние, санитарно-технические системы. Организация, производство и приемка работ".

8.4 Система пожарной сигнализации.

Проект системы пожарной сигнализации и пожаротушения объекта "Строительство ГПЭС 40 МВт в городе Атырау, район Элеватор, улица Куттыгай батыра" разработан на основании задания на проектирование и нормативных документов, действующих на территории РК.
Система пожарной сигнализации включает в себя дымовые ДИП-34А-03, ручные ИПР 513-3АМ и комбинированные (тепло, газ) С2000-ИПГ пожарные извещатели включенные в двухпроводную линию связи контроллера С2000-КДЛ. С2000-КДЛ контролирует состояние пожарных извещателей и при их срабаывании передает сигнал на пульт С2000М, который свою очередь управляет исполнительными реле С2000-СП1 (подключение оповещателей) и С2000-СП1исп.01 (управление инженерными системами).
Оборудование пожарной сигнализации (С2000-КДЛ, С2000М, С2000-СП1 и С2000-СП1исп.01) устанавливаются в шкаф ШПС, поставляемый комплектно с источником резервного электропитания РИП-12 RS. РИП-12 RS позволяет функционировать системе пожарной сигнализации в режиме тревога на протяжени 3ч и 24ч в дежурном режиме. Кабели системы пожарной сигнализации и оповещения проложить в гофрированной трубе ∅16мм открыто по потолку, в машинном зале прокладку кабелей выполнить в металлорукаве. Сигналы о состоянии системы пожарной сигнализации отображаются на блоке индикации С2000-БИ, установленном в помещении операторской.
Подвод электропитания к шкафу ШПС выполнен от шкафа собственных нужд ШСН. Кабель питания (ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5мм2) проложить в гофрированной трубе Ø20мм открыто по стене. На объекте предусмотрен 1 тип оповещения о пожаре, для чего в помещениях установлены свето-звуковые оповещатели Маяк-12КП со звуковым давлением 105дБ. Запуск системы оповещения производится по сигналу от дымовых и ручных пожарных извещателей. Линии питания оповещателей выполнены огнестойким кабелем КПСЭнг(А)-FRLS 2х2х0,75 прокладываемым в машинном зале в металлорукаве Ø 12мм, в остальных помещениях в гофрированной трубе Ø 16мм.

Пожаротушение предусмотрено в соответствии с п.5.4 СН РК 2.02-11-2002 в кабельных тоннелях 100м2 и более. Для пожаротушения предусмотрены модули порошкового пожаротушения МПП(Н)-5-И-ГЭ-У2, оснащенные устройством сигнального пуска УСПАА-1 v5, осуществляющего срабатывание модулей при обнаружении пламени и повышении температуры. Способ тушения принят по объему, при этом учтена негерметичность, обусловленная кабельными проходами. Класс пожара - А.
Монтажные работы вести в соответствии с требованиями ПУЭ РК.
Подключение оборудования выполнить согласно инструкциям завода-изготовителя.

10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

С целью предотвращения загрязнения окружающей среды при реконструкции объекта, должны быть приняты меры по охране существующих природных условий на территории строительства.

Строительная техника, используемая при строительстве, должна быть исправной и проходить регулярный профилактический осмотр. Для хранения горюче-смазочных материалов должна предусматривать специальная площадка. Заправка и ремонт механизмов должна производиться в строго отведенных местах и при наличии специальности поддонов или твердого покрытия площадки. По окончанию реконструкции весь строительный мусор вывозиться на свалку по согласованию с ГорСЭС. Загрязнение почв устраняется. При работе машин и механизмов не допускать разлива горючего и масел. Производственные и бытовые стоки, образующие в период реконструкции должны очищаться и обеззараживаться. Территория реконструкции периодически увлажняется.

Складирование строительных материалов и строительных материалов и строительных конструкции должны осуществляться в местах определенных ПОС. При прокладке инженерных сетей необходимо исключить возникновения аварийных ситуаций создающих угрозу окружающей среде и населению. В местах возможного загрязнения почвы ГСМ, химическими реагентами, глиной, цементом и другими веществами, должны создаваться защитные покрытия. После завершения работ на площадке производиться комплекс мероприятий направленных на восстановление земель, нарушенных производственной деятельностью.

Предусматривается привозная питьевой воды на территорию ГПЭС.

11. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Организация всего комплекса охраны труда и техники безопасности возлагается на подрядную организацию. Руководители подрядной организации обязаны обеспечить выполнение требовании СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техники безопасности в строительстве» На каждый вид работ, должны быть составлены и утверждены инструкции по охране труда и техники безопасности в строительстве и выданы работникам занятых на строительстве объекта. При составлении подрядчиком проектов производства работ по расширению химической лаборатории, необходимо включить технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

Таким образом, при строительстве данного объекта, труд работающих должен тщательно охраняться, а техника регулярно проверяться на предмет безопасности.
В КПП предусматривается отопление электрическими конвекторами. Подключение водоснабжения и канализации к проектируемым сетям. Вентиляция, электроснабжение, телефонизация, охранно-пожарная сигнализация (ОПС).

12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Краткая характеристика района размещения площадки ГПЭС

Целью разработки инженерно-технических мероприятий по гражданской обороне и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций в РП «Строительство ГПЭС 40 МВт» город Атырау, район Элеватор, улица Куттыгай батыра» (далее ГПЭС) является:

- максимально возможное снижение рисков возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций на ГПЭС вследствие воздействия факторов природного и техногенного характера;
- максимальное уменьшение последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций на ГПЭС, направленное на сохранение здоровья и жизни людей, снижение размеров ущерба и материальных потерь.

В административном отношении проектируемая площадка под строительство ГПЭС расположена на землях г. Атырау. Ориентировка площадки объекта на местности и размещение сооружений на ней определились ситуационными условиями прилегающей территории всего комплекса ГПЭС и электросетевых объектов выдачи генерируемой мощности.

В архитектурно-пространственном отношении композиция застройки участка представляет собой комплекс зданий и сооружений, последовательно расположенных и технологически увязанных между собой.

Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне

Инженерно-технические мероприятия Гражданской обороны на проектируемой ГПЭС должны входить в комплекс мероприятий, проводимых в целях повышения устойчивости этой электростанции:

- в военное время - при воздействии поражающих факторов различного оружия;
- в мирное время - при воздействии факторов природного и техногенного характера, способных вызвать аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

Разработка мероприятий по Гражданской обороне проводится с учётом категорийности ГПЭС и зон возможной опасности от аварий на оборудовании и окружающих предприятиях.

В соответствии с п. 2 и 4 положений «Правил и критериев отнесения городов к группам, организаций к категориям по гражданской обороне», утвержденных Постановлением Правительства РК от 22.09.2005 г., ГПЭС является объектом, не требующим многочисленного обслуживающего персонала.

Проектируемая ГПЭС не будет являться объектом жизнеобеспечения города. В соответствии с названными Правилами ГПЭС относиться к категорируемому объекту по Гражданской обороне.

Зоны возможной опасности в соответствии с положениями нормативных документов определяются для проектируемых объектов с целью предотвращения как воздействия на них последствий аварий и чрезвычайных ситуаций на прилегающих промышленных объектах, так и воздействия на окружающие объекты последствий аварий на ГПЭС.

Анализ окружения ГПЭС, проведенный на основе данных вышеприведенного раздела «Характеристика района размещения площадки ГПЭС» показывает следующее: в зоне воздействия ГПЭС отсутствуют предприятия, аварии на которых окажут воздействие на работоспособность оборудования и персонала ГПЭС.

На проектируемой ГПЭС принципиально могут возникнуть аварии вследствие следующих причин:

- возгораний и пожаров в здании и на территории ГПЭС;
- другие аварии.

Анализ последствий возможных аварий на самой ГПЭС показывает, что при правильно организованной эксплуатации они не окажут поражающего воздействия на г. Атырау.

Меры по защите персонала ГПЭС в военное время

Для категорированных организаций с целью защиты персонала в военное время предусматривается обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты.

Обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты не входит в объем проекта строительства ГПЭС, так как является чисто эксплуатационной задачей.

Для разработки и осуществления мероприятий по организации, управлению, обеспечению сохранности и эвакуации документов и ценностей при возникновении чрезвычайной ситуации на ГПЭС должна быть создана Комиссия по чрезвычайным ситуациям.

Для организации эвакуацией людей на ГПЭС на стадии подготовки к эксплуатации должны быть разработаны кратчайшие маршруты эвакуации из каждого здания.

Огнестойкость зданий и сооружений

Предусмотренное в проекте здание ГПЭС имеет степень огнестойкости ограждающих конструкций не менее IIа по СНиП РК 2.02-05-2009.

Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, соблюдению промышленной безопасности

Перечень потенциальных факторов природного и техногенного характера, способных вызывать чрезвычайные ситуации и вероятность их воздействия на ГПЭС, представлены в таблице.

Таблица

№ п/п Наименование Наличие и характеристика

1. Факторы природного характера

1.1. Землетрясения и подземные толчки в районе размещения площадки сейсмичность района 6

баллов в соответствии со
СНиП РК 2.03-30-2006)

1.2. Тектонические разломы в районе размещения площадки отсутствуют

1.3. Наличие в районе размещения ГПЭС
предприятий по добыче полезных ископаемых, влияющих на устойчивость геологических структур отсутствуют

1.4. Катастрофические изменения уровней
воды в соседствующих крупных водоемах отсутствуют

1.5. Вероятность наводнения и подтопления
территории возможно подтопление
территории паводковыми
водами

1.6. Вероятность воздействия селевых потоков отсутствуют

1.7. Вероятность схода снежных лавин отсутствуют

1.8. Вероятность воздействия природных пожаров отсутствуют

1.9. Вероятность воздействия повышенных ветровых нагрузок отсутствуют

1.10. Вероятность воздействия повышенных снеговых нагрузок отсутствуют

1.11. Наличие неблагоприятных грунтовых условий для строительства отсутствуют

1.12. Удары молний в здания и сооружения возможны

2. Факторы техногенного характера

2.1. Промышленные аварии на предприятии,
связанные с применением высоких давлений/температур воды и пара возможны

2.2. Пожары (взрывы) на расширяемом предприятии, связанные с хранением и обращением горючих веществ (каменный уголь,
мазут, смазочные и изоляционные масла) возможны

2.3. Аварии с выбросами (угрозой выброса) сильнодействующих ядовитых, радиоактивных и биологически опасных веществ
на расширяемом предприятии / близлежащих предприятиях отсутствуют/отсутствуют

2.4. Аварии на электроэнергетических и коммуникационных системах жизнеобеспечения возможны

2.5. Аварии на транспортных коммуникациях в
районе размещения ГПЭС возможны

2.6. Аварии на очистных сооружениях отсутствуют

2.7.
Пожары на складе химических реагентов
непосредственно на расширяемом объекте/
на предприятиях в районе размещения проектируемого объекта отсутствуют/отсутствуют

2.8. Разрушение резервуаров жидкого топлива на предприятии отсутствуют

Анализ воздействия факторов природного и техногенного характера на ГПЭС
Площадка, на которой расположена ГПЭС, исключает возможность
воздействия на неё таких экзогенных явлений (факторов природного характера)

наводнения, сели, оползни, экстремальные ветровые и снеговые нагрузки, наледи, природные пожары и другие подобные явления. Возможны только последствия воздействий от ударов молний в здания и сооружения, подтопление территории верховыми водами.

Факторами техногенного характера, способными вызвать чрезвычайные ситуации на ПС СЭС могут быть:

- возгорания трансформаторного масла, находящегося в технологических аппаратах;
- воздействие молний на объекты ГПЭС.

Воздействие перечисленных факторов природного и техногенного характера (или их комбинации) на ГПЭС при непринятии необходимых мер могут вызвать чрезвычайные (аварийные) ситуации с ограничением отпуска электроэнергии.

Принятые решения по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций из-за воздействия потенциальных факторов природного и техногенного характера

1. Возгорания трансформаторного масла, находящегося в технологических аппаратах

Проектом предусмотрена установка маслонаполненных силовых трансформаторов собственных нужд напряжением 10 кВ. Для предотвращения растекания трансформаторного масла и распространения пожара при повреждении маслонаполненного трансформатора, предусмотрены:

- маслоприёмники (в виде приямков под трансформаторами);
- система хризотилцементных самотечных трубопроводов диаметром 250 мм для отвода масла;
- резервуары сбора отработанного масла (маслосборник).

При возникновении возгораний на трансформаторах масло будет сбрасываться в гравийные ямы, откуда масло и вода, применяемые при тушении пожара будут отводиться в резервуар аварийного слива масла.

Система обнаружения пожара

Проектируемая система обнаружения пожара спроектирована на базе автоматических пожарных извещателей:

- дымовых оптических, устанавливаемых на плоскостях потолочных перекрытий в электротехнических помещениях, в помещениях кабельного хозяйства и на путях эвакуации персонала.

Оповещение персонала

Перед эвакуационными выходами предусмотрена установка световых указателей «Выход» направления аварийного выхода.

При возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) или повреждений электротехнического оборудования, оперативный персонал ГПЭС извещается звуковым сигналом. После этого дежурный по ГПЭС должен оповестить органы управления по ЧС и местные исполнительные органы.

Противопожарные мероприятия

Пожарная защита проектируемых зданий и сооружений, технологического оборудования обеспечивается противопожарным водопроводом. Обеспечение расчетного

напора для пожаротушения проектируемых зданий осуществляется проектируемой противопожарной насосной станцией, расположенной на территории площадки ГПЭС.

Первичные средства пожаротушения

Для локализации небольших очагов горения в их начальной стадии,

предусматривается использование первичных средств пожаротушения, которые могут быть применены обслуживающим персоналом до включения стационарных систем, установок пожаротушения или прибытия подразделений пожарной охраны.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей производится на основе рекомендаций ППБ РК-2006 «Правил пожарной безопасности Республики Казахстан», таблицы 1 и 2. В зависимости от огнетушащих способности первичных средств пожаротушения, предельной площади, класса пожара, горючих веществ и материалов в защищаемом помещении, на наружных технологических установках.

Огнетушители должны размещаться в пожарных шкафах, у выхода из помещений, на пожарных щитах, а также в местах, где возможно возникновение пожара. Расстояние от возможного очага до места размещения огнетушителя не должно превышать 70 м - для категории помещений Д, предусмотренных в проекте. Местонахождения огнетушителей должно определяться по указанным знакам, расположенным на видных местах на высоте 2-2.5 м от уровня пола.

Огнетушители должны размещаться на высоте не более 1,5 м от уровня

пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края

двери при ее открывании.

Не допускается устанавливать огнетушители на путях эвакуации людей

из защищаемых помещений, кроме случаев размещения их в нишах.

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных зданиях и территориях промышленных предприятий, как правило, должны устанавливаться пожарные щиты с набором:

- порошковых огнетушителей - 2;
- углекислотных огнетушителей - 1;
- ящиков с песком - 1;
- плотного полотна (войлок, брезент) - 1;
- ломов - 2;
- багров - 3;
- топоров - 2.

Количество пожарных щитов на территориях промышленных предприятий определяется из расчета один пожарный щит на 5000 м2 площади предприятия.

Средства пожаротушения и инвентарь следует окрасить в цвета в соответствии с государственными стандартами.

Решения по предупреждению аварий на проектируемом оборудовании ГПЭС

Предупреждение аварий при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ГПЭС обеспечивается с помощью объединённой и локальных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), которые объединяют защиты, блокировки, сигнализации об отклонении эксплуатационных параметров от допустимых значений, предусмотренные заводами изготовителями, которые помогают эксплуатационному персоналу поддерживать в автоматизированном режиме надёжность работы оборудования.

Мероприятия по молниезащите

Молниезащита зданий и сооружений предусмотрена в соответствии с

«Устройство молниезащиты зданий и сооружений» СП РК 2.04-103-2013, руководящими указаниями, ПУЭ РК.

Молниезащита зданий и сооружений выполняется в соответствии с их категорией по устройству молниезащиты.

Защита объектов ГПЭС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов, а также непосредственно конструкциями зданий и сооружений.

Для заземления электрооборудования, устанавливаемого в зданиях

предусматривается внутренняя сеть заземления, выполняемая стальной полосой сечением 4х30 мм2. В здании ГПЭС заводского изготовления сеть заземления поставляется комплектно, которую выполняет завод-изготовитель.

Наружный контур заземления запроектирован по норме на допустимую величину сопротивления растекания в виде сетки из круглой стали диаметром 16 мм. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Заземляющее устройство (З.У.) отдельных узлов и сооружений

должны быть соединены между собой не менее чем двумя проводниками в общий контур.

Все естественные заземлители присоединяются к З.У. Предусматривается также широкое использование для заземления стальных строительных конструкций, арматуры фундаментов и кабельных

конструкций, присоединяемых к сети заземления.

Решения по обеспечению беспрепятственного ввода и передвижения на объекте сил и средств

Площадка доступна для специализированного транспорта в целях спасения материальных ценностей при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также ликвидации их последствий.

Трассировка технологических проездов по участку ГПЭС предусматривает возможность подъезда к основным и служебным входам, а также доступа транспортных средств и пожарных машин ко всем сооружениям, расположенным на участке в соответствии с требованиями СНиП II-89-80* п. 3.46*.

Суточный план по персоналу энергоцентра 40МВт
Будние дни

Должность	Кол-во по штату	Режим работы	0:00 1:00	1:00 2:00	2:00 3:00	3:00 4:00	4:00 5:00	5:00 6:00	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	23:00 0:00	Душ
АУП	**7**		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Директор	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Технический директор	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Главный бухгалтер	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Бухгалтер по ТМЦ	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Юрист	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
IT-инженер	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Экономист	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Производство	**22**		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**14**	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**13**	**8**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	
Главный инженер	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Главный энергетик	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Инженер АСУТП	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Инженер-эколог	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Инженер по ОТ и ТБ	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Главный диспетчер	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Диспетчер	4	смена 12/8/4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
Главный механик	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								+
Старший механик смены	4	смена 12/8/4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	+
Техник-электромеханик	4	смена 12/8/4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	+
Слесарь-кладовщик	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								+
Старший электрик	1	5/2									1	1	1	1	1	1	1	1	1								+
Техничка	1	5/2										1	1	1	1	1	1	1	1	1							+
Итого:	**29**		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**14**	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**	**15**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	

Директор
ТОО "SagatEnergy" (СагатЭнерджи) Коломиец Р.Н.