



ТОО «Казakhstan Каспиан Оффшор Индастриз»

Республика Казахстан,

Мангистауская область,

Тупкараганский район, 130501, г. Актау,

село С. Шапагатова



**Пром
Строй
Проект**

ТОО «Промстройпроект»

Республика Казахстан,

110010, г. Костанай, ул. Каирбекова 73

ПРОЕКТ

«Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ»

2920-01-D-G-RB-18048

Том 1

PSP-156-ОПЗ

Книга 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Актау, 2025



Пром
Строй
Проект

ПРОЕКТ

**«Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство
ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ»**

2920-01-D-G-RB-18048

Том 1

PSP-156-ОПЗ

Книга 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Менеджер проекта ТОО «Казахстан
Каспиан Оффшор Индастриз»



Л. Станголини

Директор ТОО «Промстройпроект»



С. Едревский

Главный инженер проекта

Е. Акажанов

Актау, 2025

ТОМ 1

Книга 1

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

						PSP-156-ОПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист	Док.№	Подпись	Дата	"Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ»	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Альдеков			01.2026		РД	1	238
Проверил		Оспанов			01.2026				
Утвердил		Акажанов			01.2026				
Н.контроль		Шатенов			01.2026				
ГИП		Акажанов			01.2026				

ПЕРЕЧЕНЬ РЕДАКЦИЙ

Ред.	Дата	Параграф	Описание редакции
00	07.2025	Н/П	ВЫПУЩЕНО НА СОГЛАСОВАНИЕ
01	11.2025	Н/П	ВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
02	01.2026	Н/П	ВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	10
СОСТАВ ПРОЕКТА	11
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР	18
1 ВВЕДЕНИЕ	21
1.1 Краткие сведения о площадке строительства.....	21
1.2 Предпосылки Проекта.....	22
1.3 Сведения о лицензиате.....	22
1.4 Основание и исходные данные для проектирования	23
1.4.1 Нормы, стандарты и основа проектирования	23
2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН и ТРАНСПОРТ	28
2.1 Исходные данные	28
2.2 Краткая характеристика района строительства.....	28
2.3 Краткая характеристика природно-климатических условий.....	29
2.4 Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	31
2.5 Основные технические решения	32
2.6 Решения по вертикальной планировке площадки	34
2.7 Внутриплощадочные автодороги и проезды	35
2.8 Решения по размещению инженерных сетей	36
2.9 Благоустройство и озеленение	36
3 ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ	37
3.1 Решения по инженерной защите территории	37
4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	41
4.1 Общие данные по проекту ГПЭС 120 мВт.....	41
4.1.1 Состав производства	44
4.1.2 Условия и конфигурация работы электростанции.....	45
4.1.3 Характеристика и обеспечение исходным сырьем	45
4.2 Краткое описание работы.....	50
4.3 Основное оборудование и принцип работы.....	53
4.3.1 Двигатель Wartsila	53
4.3.1.1 Составляющие двигателя	54
4.3.1.2 Вспомогательные системы.....	55
4.3.2 Генератор	58

4.3.2.1	Составляющие генератора.....	59
4.3.2.2	Параметры настройки и регулировки.....	60
4.4	Механические вспомогательные системы.....	61
4.4.1	Вспомогательный модуль двигателя.....	62
4.4.2	Модуль нагрева и охлаждения (НСМ).....	62
4.4.3	Модуль выхлопных газов (EGM).....	63
4.4.4	Газовая система. Агрегат подачи топливного газа (ПГУ).....	64
4.4.5	Система смазочного масла.....	65
4.4.6	Система сжатого воздуха.....	68
4.4.7	Система охлаждения.....	70
4.4.8	Система впускного воздуха.....	71
4.4.9	Выхлопная система.....	71
4.4.10	Система сбора маслянистой воды.....	72
4.4.11	Система водоснабжения.....	73
4.5	Система управления и надзора.....	73
4.5.1	Описание схемы автоматизации управления.....	74
4.5.2	Система интерфейса оператора.....	75
4.5.1	Описание управления процессом аварийной остановки.....	76
4.6	Производственная безопасность.....	77
4.6.1	Классификация взрывоопасных зон и пожароопасных объектов.....	77
4.6.2	Мероприятия по производственной безопасности.....	79
4.6.3	Количество и состав выбросов в атмосферу.....	82
4.6.4	Решения по предотвращению (сокращению) выбросов в окружающую среду.....	85
4.6.5	Возникновение аварийных ситуаций и решения по их предотвращению.....	85
4.6.6	Мероприятия по энергосбережению.....	87
4.7	Контроль качества продукции.....	88
4.8	Решения по организации ремонтного хозяйства.....	89
4.9	Решения по санитарно-бытовым условиям нахождения персонала.....	89
4.10	Мероприятия по снижению шума и вибрации.....	90
4.11	Мероприятия по пожарной безопасности.....	92
5	УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ. ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА.....	96

5.1 Общие положения	96
5.2 Нормативные документы.....	96
5.3 Организационная структура управления производством.....	99
5.3.1 Принципиальные решения по организации производства и прогрессивные формы организации труда.....	99
5.4 Штатное расписание производства.....	99
5.4.1 Обслуживание средств контроля и автоматизации предусмотрено службой КИП.....	100
5.5 Режим труда и отдыха.....	106
5.6 Санитарно-гигиенические условия труда.....	107
5.6.2 Требования к условиям труда.....	110
5.6.3 Освещенность на рабочих местах.....	110
5.6.4 Класс условий труда при действии электромагнитных излучений всех видов	111
5.6.5 Класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса....	111
5.6.6 Сведения об обеспечении рабочих и служащих бытовыми помещениями, санитарно- гигиеническим оборудованием	113
5.7 Безопасность и охрана труда	118
5.7.1 Мероприятия по безопасности и охране труда.....	119
5.7.2 Освещение и микроклимат.....	121
5.7.3 Средства индивидуальной защиты (СИЗ).....	121
5.7.4 Обучение, инструктажи и подготовка персонала	121
5.7.5 Безопасность рабочих мест.....	122
5.7.6 Электробезопасность	122
5.7.7 Газовая безопасность	122
5.7.8 Медицинское обеспечение	122
5.7.9 Учёт и анализ несчастных случаев	123
5.7.10 Санитарно-бытовое обеспечение и условия труда	123
5.8 Пожарная безопасность.....	123
5.8.1 Основные мероприятия по пожарной безопасности	124
5.9 Решения по снижению производственных шумов и вибраций	126
5.9.1 Решения по снижению загазованности	127
5.9.2 Решения по средствам индивидуальной защиты и спецодежде.....	128
5.10 Решения по медико-санитарному обслуживанию	129
5.11 Подготовка и переподготовка рабочих кадров	131

6	АРХИТЕКТУРНО - СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	133
6.1	Общая часть	133
6.2	Природно-климатические условия района строительства.....	133
6.3	Объёмно-планировочные и конструктивные решения.....	135
6.5	Мероприятия по теплозащите и сокращению производственных шумов	142
6.6	Санитарно-бытовое обслуживание	142
6.7	Мероприятия по обеспечению прав инвалидов и людей с ограниченными возможностями	142
6.8	Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности	142
7	ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	145
7.1	Электроснабжение.....	145
7.1.1	Исходные данные.....	145
7.1.2	Основные сведения по электроснабжению объекта.....	146
7.1.3	Основные показатели объекта	147
7.1.4	Требования к аварийным дизельным генераторным установкам.....	147
7.1.5	Внутриплощадочное снабжение объекта	147
7.1.6	Электроосвещение и мероприятия световой маскировки	147
7.1.7	Молниезащита и заземление.....	148
7.1.7.1	Защита от статического электричества	148
7.1.7.2	Система уравнивания потенциалов.....	149
7.1.8	Электрообогрев трубопроводов.....	149
7.1.9	Классификация взрывоопасных зон.....	149
7.2	Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование	150
7.2.1	Общая информация.....	150
7.2.3	Походная	152
7.2.4	КПП.....	153
7.2.5	Здание АБК.....	154
7.2.6	Мастерская. Утепленный склад.....	155
7.2.7	Насосная станция системы пожаротушения.....	156
7.2.8	Холодный склад.....	157
7.2.9	Машинный зал.....	157
7.3	Автоматизированная система мониторинга	162
7.3.1	Исходные данные.....	162

7.3.2	Перечень примененных действующих норм и правил	162
7.3.3	Машинный зал.....	162
7.4	пожарная сигнализация	165
7.4.1	Исходные данные.....	165
7.4.2	Перечень примененных действующих норм и правил	165
7.4.3	Насосная станция системы пожаротушения.....	166
7.4.4	Здание АБК.....	166
7.4.5	Проходная	169
7.4.6	КПП 170	
7.4.7	Холодный склад.....	171
7.4.8	Мастерская. Утепленный склад.....	172
7.5	Системы связи	174
7.5.1	Исходные данные.....	174
7.5.2	Перечень примененных действующих норм и правил	174
7.5.3	Насосная станция системы пожаротушения.....	175
7.5.4	Здание АБК.....	177
7.5.5	Проходная	179
7.5.6	Основные КПП	181
7.5.7	Холодный склад.....	184
7.5.8	Мастерская. Утепленный склад.....	187
7.6	Система контроля доступа.....	189
7.6.1	Исходные данные.....	189
7.6.2	Перечень примененных действующих норм и правил	189
7.6.3	Проходная	190
7.7	Система охранной тревожной сигнализации периметра.....	191
7.8	Автоматическая пожарная и газовая сигнализация.....	192
7.9	Водоснабжение и водоотведение.....	195
7.9.1	Исходные данные.....	195
7.9.2	Наружные сети водоснабжения и водоотведения	195
7.9.2.1	Система хозяйственно-питьевого водоснабжения	196
7.9.2.2	Система наружного пожарного водопровода	199
7.9.3	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	202
7.9.4	Внутреннее пожаротушение	207

8.1 Соответствие проектируемого объекта критериям отнесения к уязвимым в террористическом отношении.....	210
8.2 Состав инженерно-технических мероприятий по обеспечению комплексной безопасности и антитеррористической защищенности	210
8.3 Потенциально опасные участки и критические зоны проектируемого объекта	211
8.4 Вывод	212
9 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	213
9.1 Общая информация.....	213
9.2 Организационно-Технологическая схема строительства.....	214
9.2.1 Подготовительные работы.....	214
9.2.2 Основные работы.....	215
9.3 Продолжительность строительства.....	216
9.4 Обоснование потребности в строительных кадрах	216
9.5 Обоснование потребности в основных строительных машинах, транспортных средствах	217
9.5.1 Выбор основного монтажного механизма	217
9.5.2 Перечень дополнительной техники.....	217
9.6 Потребление электроэнергии	217
9.7 Производственный контроль.....	217
9.8 Мероприятия по охране труда и противопожарные мероприятия.....	218
9.8 Условия охраны окружающей среды и утилизации строительных отходов	221
9.9 Управление охраной труда, техникой безопасности и охраной окружающей среды.....	223
9.10 Санитарно-эпидемиологические мероприятия	224
9.10.1 Планируемый полевой городок	226
10 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	227
10.1 Предложения по организации мониторинга и контроля за состоянием атмосферного воздуха.....	228
10.2 Мероприятия по предотвращению выбросов в атмосферный воздух. Внедрение малоотходных и безотходных технологий	229
11 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	231
11.1 Расчет стоимости строительства в соответствии с требованиями системы сметных нормативных документов и ценообразования в	

строительстве, а также по аналогам, прогнозным и экспертным оценкам	231
11.2 Исходные предпосылки для проведения экономического анализа	232
11.3 Оценка экономических выгод.....	232
11.4 Расчет показателей экономической эффективности проекта	234
11.5 Оценки риска инвестиций.....	234
11.6 Бюджетная эффективность проекта	235

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Наименование раз-дела	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Введение	Ведущий инженер по раз-решениям	Оспанов А.		26.06.2025
Генеральный план и транспорт	Главный специалист ген-плана и транспорта	Чумаков К.		26.06.2025
Технологические реше-ния	Главный инженер-техно-лог	Альдеков У.		16.06.2025
Архитектурно-строи-тельные решения	Начальник отдела	Черногоров М.		20.06.2025
КИПиА / АСУТП	Главный специалист АСУТП	Кумарбеков Т.		27.06.2025
Телекоммуникации	Глав. спец автоматизации систем управления и тех-нологических процессов	Кумарбеков Т		27.06.2025
Электроснабжение	Глав.спец инженер-элек-трик	Тэн А.		10.07.2025
Водоснабжение и водо-отведение	Главный специалист вод-оснабжения и водоотве-дения	Акулюшина Л.		25.06.2025
Отопление, вентиля-ция и кондиционирова-ние воздуха	Глав.спец отдела отопле-ния, вентиляции и конди-ционирования	Мумбаев А.		10.07.2025
Автоматизация произ-водства	Глав. спец автоматизации систем управления и тех-нологических процессов	Кумарбеков Т		27.06.2025
ИТМ ГО и мероприятия по предупреждению ЧС	Ведущий специалист по нормативно-правовому регулированию	Шатенов Т.		12.06.2025
Система обеспечения комплексной безопас-ности и антитеррори-стической защищенно-сти	Ведущий специалист по нормативно-правовому регулированию	Шатенов Т.		12.06.2025
Мероприятия по пром-безопасности	Ведущий специалист по нормативно-правовому регулированию	Шатенов Т.		12.06.2025
Мероприятия по ПОС	Инженер ПОС	Галиева Г.		18.06.2025
Управление предприя-тием, производством, организация условий и охраны труда работни-ков	Глав.спец. инженер-тех-нолог	Альдеков У.		16.06.2025
Охрана окружающей природной среды	Ведущий инженер-эколог	Ивакина А.		02.06.2025
Сметная документация	Начальник сметно-эконо-мического отдела	Козицкая Н.		14.07.2025
Технико-коммерческие предложения	Начальник отдела по ло-гистике и поставкам	Мұсақұл Ә.		01.07.2025

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том №	Книга/Альбом №	Обозначение	Наименование документа	Прим.
		PSP-156-ПП	Паспорт проекта	
		PSP-156-ЭПП	Энергетический паспорт проекта	
Том 1	Книга 1	PSP-156-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
	Книга 2	PSP-156-ИМ	Исходные материалы, приложения	
Том 1.1		PSP-156-МОПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
Том 1.2	Книга 1	PSP-156-ИТМ ПБ	Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности	
	Книга 2	PSP-156- ИТМ ГОЧС	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций	
Том 1.3		PSP-156-АТЗ	Система антитеррористической защищенности объектов, уязвимых в террористическом отношении	
Том 2		PSP-156-ГП	Генеральный план	
Том 3		PSP-156-TX	Технологические решения	
	Альбом 1	PSP-156-1-TX	Основное производство систем и технологических процессов ГПЭС	
	Альбом 2	PSP-156-3.1-TX	Здание АБК	
	Альбом 3	PSP-156-3.2-TX	Проходная	
	Альбом 4	PSP-156-3.3-TX	КПП	
	Альбом 5	PSP-156-4.1-TX	Холодный склад	
	Альбом 6	PSP-156-4.2-TX	Мастерская. Утепленный склад	
	Альбом 7	PSP-156-4.5-TX	Площадка ТБО	

						Лист	
						11	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	PSP-156-ОПЗ	

	Альбом 8	PSP-156-4.6-TX	Площадка для производственных отходов	
Том 4		PSP-156-AP	Архитектурно- планировочные решения	
	Альбом 1	PSP-156-1.1/1.2-AP	Машинный зал/Блок технических услуг	
	Альбом 2	PSP-156-2.1-AP	Насосная станция системы пожа- ротушения	
	Альбом 3	PSP-156-3.1-AP	Здание АБК	
	Альбом 4	PSP-156-3.2-AP	Проходная	
	Альбом 5	PSP-156-3.3-AP	КПП	
	Альбом 6	PSP-156-4.1-AP	Холодный склад	
	Альбом 7	PSP-156-4.2-AP	Мастерская. Утепленный склад	
Том 5		PSP-156-AC	Архитектурно-строительные решения	
	Альбом 1	PSP-156-1.5-AC	Площадка масляного хозяйства	
	Альбом 2	PSP-156-1.10-AC	Ограждение	
	Альбом 3	PSP-156-4.3-AC	Площадка ДЭС	
	Альбом 4	PSP-156-4.5-AC	Площадка ТБО	
	Альбом 5	PSP-156-4.6-AC	Площадка для производственных отходов	
	Альбом 6	PSP-156-1.6-AC	Заземляющий трансформатор	
	Альбом 7	PSP-156-1.7-AC	Станционный трансформатор	
	Альбом 8	PSP-156-5-AC	Зона газового хозяйства	
	Альбом 9	PSP-156-1.8-AC	Помещение системы Inergen IG- 541 N1	
	Альбом 10	PSP-156-0.0-AC	Межплощадочные сооружения	
Том 6		PSP-156-КЖ	Конструкции железобетонные	
	Альбом 1	PSP-156-1.1-КЖ	Машинный зал	

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		12

	Альбом 2	PSP-156-1.2-КЖ	Блок технических услуг	
	Альбом 3	PSP-156-1.4-КЖ	Парк радиаторов охлаждения	
	Альбом 4	PSP-156-2.1-КЖ	Насосная станция системы пожа- ротушения	
	Альбом 5	PSP-156-2.2-КЖ	Резервуар для противопожарной воды 400 м3	
	Альбом 6	PSP-156-3.1-КЖ	Здание АБК	
	Альбом 7	PSP-156-3.2-КЖ	Проходная	
	Альбом 8	PSP-156-3.3-КЖ	КПП	
	Альбом 9	PSP-156-4.1-КЖ	Холодный склад	
	Альбом 10	PSP-156-1.3-КЖ	Выхлопная труба	
	Альбом 11	PSP-156-4.2-КЖ	Мастерская. Утепленный склад	
Том 7		PSP-156-KM	Конструкции металлические	
	Альбом 1	PSP-156-2.1-KM	Насосная станция системы пожа- ротушения	
	Альбом 2	PSP-156-4.1-KM	Холодный склад	
	Альбом 3	PSP-156-4.2-KM	Мастерская. Утепленный склад	
Том 8		PSP-156-OB	Отопление и вентиляция	
	Альбом 1	PSP-156-1.1-OB	Машинный зал	
	Альбом 2	PSP-156-1.2-OB	Блок технических услуг	
	Альбом 3	PSP-156-2.1-OB	Насосная станция системы пожа- ротушения	
	Альбом 4	PSP-156-3.1-OB	Здание АБК	
	Альбом 5	PSP-156-3.2-OB	Проходная	
	Альбом 6	PSP-156-3.3-OB	КПП	
	Альбом 7	PSP-156-4.1-OB	Холодный склад	
	Альбом 8	PSP-156-4.2-OB	Мастерская. Утепленный склад	

Том 9		PSP-156-БК	Водопровод и канализация	
	Альбом 1	PSP-156-3.1-БК	Здание АБК	
	Альбом 2	PSP-156-3.2-БК	Проходная	
	Альбом 3	PSP-156-3.3- БК	КПП	
	Альбом 4	PSP-156-1.2-БК	Блок технических услуг	
	Альбом 5	PSP-156-4.2-БК	Мастерская. Утепленный склад	
Том 9.1		PSP-156-ПТ	Пожаротушение	
	Альбом 1	PSP-156-4.1-ПТ	Холодный склад	
	Альбом 2	PSP-156-4.2-ПТ	Мастерская. Утепленный склад	
Том 10		PSP-156-ГС	Газоснабжение	
	Альбом 1	PSP-156-5-ГС	Зона газового хозяйства	
Том 11		PSP-156-ЭОМ	Электроосвещение и силовое электрооборудование	
	Альбом 1	PSP-156-2.1-ЭОМ	Насосная станция системы пожаротушения	
	Альбом 2	PSP-156-3.1-ЭОМ	Здание АБК	
	Альбом 3	PSP-156-3.2-ЭОМ	Проходная	
	Альбом 4	PSP-156-3.3-ЭОМ	КПП	
	Альбом 5	PSP-156-4.1-ЭОМ	Холодный склад	
	Альбом 6	PSP-156-4.2-ЭОМ	Мастерская. Утепленный склад	
Том 12		PSP-156-АСМ	Автоматизированная система мониторинга	
Том 13		Системы телекоммуникаций и безопасности		
Том 13.1		PSP-156-ПС	Пожарная сигнализация	
	Альбом 1	PSP-156-2.1-ПС	Насосная станция системы пожаротушения	
	Альбом 2	PSP-156-3.1-ПС	Здание АБК	

						PSP-156-ОПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			14

	Альбом 3	PSP-156-3.2-ПС	Проходная	
	Альбом 4	PSP-156-3.3-ПС	КПП	
	Альбом 5	PSP-156-4.1-ПС	Холодный склад	
	Альбом 6	PSP-156-4.2-ПС	Мастерская. Утепленный склад	
Том 13.2		PSP-156-CC	Системы связи	
	Альбом 1	PSP-156-2.1-CC	Насосная станция системы пожа- ротушения	
	Альбом 2	PSP-156-3.1-CC	Здание АБК	
	Альбом 3	PSP-156-3.2-CC	Проходная	
	Альбом 4	PSP-156-3.3-CC	КПП	
	Альбом 5	PSP-156-4.1-CC	Холодный склад	
	Альбом 6	PSP-156-4.2-CC	Мастерская. Утепленный склад	
Том 13.3		PSP-156-СКУД	Система контроля доступа	
	Альбом 1	PSP-156-3.2- СКУД	Проходная	
Том 14		Внутриплощадочные инженерные сети и коммуни- кации		
	Альбом 1	PSP-156-НБК	Наружные сети водопровода и канализации	
	Альбом 2	PSP-156-СОП	Система охранной тревожной сигнализации периметра	
	Альбом 3	PSP-156-АПиГС	Автоматическая пожарная и газо- вая сигнализация	
	Альбом 4	PSP-156-НПТ	Наружное пожаротушение	
	Альбом 5	PSP-156-ЭС	Электроснабжение	
Том 15		PSP-156-ОВОС	Оценка воздействия на окружаю- щую среду (ОВОС)	
Том 16		Отчет по инженерным изысканиям		

	Книга 1		Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям	
	Книга 2		Отчет по инженерно-геологическим изысканиям	
Том 17		PSP-156-ATX	Автоматизация технологических процессов	
Том 18		PSP-156-CM	Сметная документация	
Том 19		PSP-156-ПОС	Проект организации строительства	
Том 20		PSP-156-ТКП	Технико- коммерческие предложения	

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

ЗАПИСЬ О СООТВЕТСТВИИ ПРОЕКТА

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих на территории Республики Казахстан норм и правил, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Е. Акажанов

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		17

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР

Таблица 1 - Перечень сокращений и аббревиатур

Термины, сокращения и аббревиатуры	Разъяснения / определения
АБК	Административно-бытовой комплекс
АГПТ	Автоматическое газовое пожаротушение
АПС	Автоматическая пожарная сигнализация
АПТ	Автоматическое пожаротушение
АСМ	Автоматическая система мониторинга
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
АСУЭ	Автоматизированная система управления электроснабжением
АХО	Административно-хозяйственный отдел
ГГС	Громкоговорящая связь
ГЖ	Горючая жидкость
ГОУ	Газоочистная установка
ГПМ	Грузоподъемный механизм
ГП	Генеральный план
ГПП	Главная понизительная подстанция
ГРЭС	Государственная районная электростанция
ГТ	Генеральный план и транспорт
ДВК	Довзрывоопасная концентрация
ДГУ	Дизель-генераторные установки
Ж/б	железобетонный
ЗСГО	Защитные сооружения гражданской обороны
ИБП	Источники бесперебойного питания
ИГЭ	Инженерно-геологический элемент
ИТМ АЗ	Инженерно-техническое мероприятие антитеррористической защиты
ИТМ ГО	Инженерно-техническое мероприятие гражданской обороны
ИТМ ЧС	Инженерно-техническое мероприятие по предупреждению чрезвычайных ситуаций и обеспечению взрыво- и пожаробезопасности
ИТР	Инженерно-технический работник
КИА	Контрольно-измерительная аппаратура
КИП	Контрольно-измерительный прибор
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
КНС	Канализационная насосная станция
КПД	Коэффициент полезного действия

КПП	Контрольно-пропускной пункт
ЛЭП	Линия электропередач
МОП	Младший обслуживающий персонал
м/к	металлоконструкция
НКУ	Низковольтные комплектные устройства
ОБУВ	Ориентировочно безопасный уровень воздуха
ОДК	Оперативный дистанционный контроль
ОЗХ	Общезаводское хозяйство
ОМТС	Отдел материально-технического обеспечения
ОТК	Отдел технического контроля
ПАЗ	Противоаварийная автоматическая защита
ПБИ	Пускатели бесконтактные импульсивные
ПГУУ	Пылегазоулавливающая установка
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ПДК с/с	ПДК среднесуточная
ПДК м/р	ПДК максимально разовая
ПДУ	Предельно-допустимый уровень
ПЛК	Программируемый логический контроллер
ПОС	Проект организации строительства
ППД	Печь с погружной дугой
ППК	Прибор приемно-контрольный
ППР	Проект производства работ
ПС	Подстанция
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок Республики Казахстан
РК	Республика Казахстан
РУ	Распределительное устройство
СГО	Система газообнаружения
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
СКС	Структурированная кабельная система
СКУД	Система контроля и управления доступом
СМК	Система менеджмента качества
СМР	Строительно-монтажные работы
СОТ	Система охранного теленаблюдения
СОТС	Система охранно-тревожной сигнализации
СТВ	Система технологического видеонаблюдения
ТО	Техническое обслуживание
ТУ	Технические условия

УСО	Устройство связи с объектом
ЧМИ	Человеко-машинный интерфейс
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ШР	Шламовый резервуар

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Краткие сведения о площадке строительства

В административном отношении проектируемый объект находится на территории Каракиянского района Мангистауской области Республики Казахстан. Территория работ расположена в 139 км к северу от административного центра области - города Актау. Ближайшим населенным пунктом является город Жанаозен, расположенный в 5 километрах к западу от участка работ, вблизи автотрассы Актау-Жанаозен. Город Жанаозен областного подчинения находится в 144 км от областного центра г. Актау. Автомобильные дороги соединяют г. Жанаозен с ближайшей железнодорожной станцией Тенге, находящейся в 12 км от города.

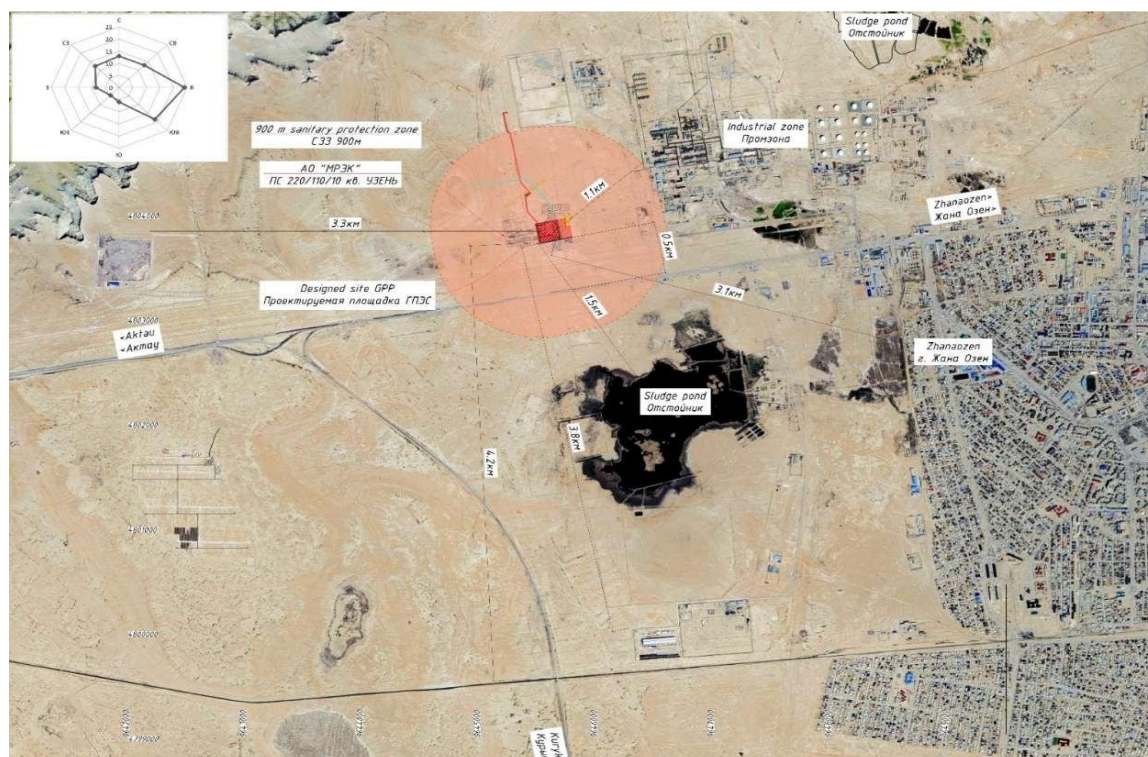
Объект расположен в степной равнинной части полуострова Мангышлак, известной под названием Южно-Мангышлакский прогиб. Территория представляет собой полого-наклонную на юго-запад равнину плато Мангышлак, осложненную рядом бессточных впадин.

Рельеф участка изысканий варьируется от 180 до 183,1 метров по Балтийскому уровню.

Регион относится к полупустынной зоне с серо-бурыми почвами, в комплексе с которыми большое распространение имеют солончаки корково-пухлые и солончаки приморские. Формирование растительного покрова, характерно для условий пустынь. Господствуют белоземельнопопынные и биюргуновые сообщества. В понижениях рельефа местности встречаются сарсазаново-поташниковые травяные пятна. Многие участки, полностью лишены растительности в результате нефтедобывающей деятельности. Регион в хозяйственном отношении представляет собой малопродуктивные пустынные пастбища.

Гидрографическая сеть на исследуемом участке отсутствует. Грунтовые воды залегают на глубинах более 4,5 метров.

Обзорная карта расположения территории строительства представлена на рисунке 3.1.



Климатическая зона для строительства - IIIA, согласно таблице 3.14 СП РК 2.04-01-2017.

1.2 Предпосылки Проекта

Компания Eni представлена в Казахстане в секторе возобновляемых источников энергии дочерней компанией Arm Wind, которая накопила большой опыт в области развития и эксплуатации возобновляемых источников энергии.

КОМПАНИЯ намерена разработать предварительное проектирование реализации Гибридной электростанции в Мангистауском районе для производства и поставки электроэнергии на нефтегазовые объекты КМГ, расположенные в регионе:

- Узень, оператором которой является АО «ОзенМунайГаз»;
- Жетибай и Каламкас эксплуатируются АО «Мангистаумунайгаз» (ММГ);
- Каражанбас эксплуатируется АО «КаражанБасмунай» (КБМ);
- Проект Жанаозенского газоперерабатывающего завода (КМГ).

Гибридная электростанция учитывает технологическое сочетание производства электроэнергии за счет ветра и солнца, а также газовой электростанции, которая может стабилизировать энергоснабжение. Эта стабилизация обязательна для компенсации внутренних колебаний выработки электроэнергии из возобновляемых источников. ПРОЕКТ предусматривает конфигурацию, которая смешивает электроэнергию, производимую СЭС, ВЭС и ГЭС, в соответствии с таблицей ниже:

Таблица 1.2.1

	СЭС	ВЭС	ГЭС
Мощность [МВт]	50	77	120

Настоящий проект предусматривает проектирование, закупки и строительство газопоршневой электростанции 120 мВт., которая является частью Мангистауской гибридной электростанции.

1.3 Сведения о проектировщике/ субпроектировщике

Настоящий документ выполнен специалистами ТОО «Казахстан Каспиан Оффшор Индастриз» и ТОО «Промстройпроект», имеющего право:

Государственная лицензия на проектную деятельность, 1 категории №19005487

Государственная лицензия на проектную деятельность, 1 категории № 15012337

Государственная лицензия на выполнение работ в области охраны окружающей среды № 01357Р

Государственная лицензия на изыскательскую деятельность КСЛП № II-0926

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		22

1.4 Основание и исходные данные для проектирования

При разработке проектной документации использованы следующие исходные данные:

- Инженерно-геологического отчета в соответствии с заказом КСОI # 5725000961 от 30 мая 2025 года выполненного ТОО «Caspian Geo Services Ltd»
- Инженерно-геодезических изысканий в соответствии с заказом на поставку № 5725000753 от 30.04.2025 на проведение топографической съемки выполненного ТОО «Caspian Geo Services Ltd»
- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование №78317 от 20.06.2025г. выданное ГУ "Жанаозенский городской земельных отношений, архитектуры и градостроительства"
- Задания на проектирование, утвержденного Филиал «Мангистау Пауэр Б.В.»
- Договор на ЕРС №MP-A-2024-001 от 01.08.2024 г.
- Климатические и сейсмические характеристики района строительства в соответствии с нормативами СН РК 2.04-01-2011 и СН РК 2.03-30-2017;
- Проектные решения по смежным разделам: архитектурным, технологическим, конструктивным и др.;
- Технические паспорта и спецификации применяемого оборудования (в том числе от производителей оборудования);

1.4.1 Нормы, стандарты и основа проектирования

Настоящий проект газопоршневой электростанции установленной электрической мощностью 120 МВт разработан на основе технологических решений и многолетнего практического опыта компании Wärtsilä, одного из мировых лидеров в области высокоэффективных энергетических установок.

В процессе проектирования использовалась наработанная проектно-технологическая база Wärtsilä, адаптированная под условия реализации проекта в Республике Казахстан. Архитектура, технологические компоненты и инженерные решения соответствуют международным и европейским нормативам, обеспечивающим высокий уровень надёжности, энергоэффективности и промышленной безопасности.

Принятые в проекте нормативные документы, стандарты и технические требования преимущественно базируются на нормах Европейского Союза (EN, IEC, ISO). В связи с этим в настоящем разделе проводится их системная идентификация и адаптация:

производится сопоставление с действующими стандартами Республики Казахстан (СТ РК, ГОСТ, СН, ТР ТС),

приводятся международные или региональные аналоги, допустимые к применению в рамках национального законодательства РК и технического регулирования ЕАЭС.

Цель раздела — сформировать правовую и нормативную основу проектирования, обеспечивающую соответствие требованиям:

- промышленной безопасности,
- энергетической эффективности,
- экологической и санитарной приемлемости,

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		23

- а также требованиям государственных и надзорных органов Республики Казахстан.

В дальнейшем по каждому применённому стандарту (EN, ISO, IEC и др.) будет представлена его расшифровка и казахстанский или международный эквивалент, используемый в рабочей и проектной документации.

Механические системы

Механические системы проектируются, изготавливаются, конструируются и устанавливаются в соответствии с соответствующими стандартами следующих стандартов:

Описание	Код	Национальный аналог в РК
Тестовый прогон двигателя	ISO 15550, за исключением расчета расхода топлива.	Межгосударственный стандарт, действует в РК
Вибрация	ISO 8528 часть 9	В качестве эквивалента ISO 8528-9:1995 на территории Республики Казахстан применяется ГОСТ 32132-2013 «Электростанции с двигателем внутреннего сгорания. Шум. Методы измерения», идентичный международному стандарту ISO
Проектировка	EN 12100	Межгосударственный стандарт, действует в РК
Расчеты конструкций трубопроводов	EN 13480 и DIN 2413	EN 13480 (Industrial metallic piping) и DIN 2413 в части расчёта и классификации труб. В качестве национальных эквивалентов приняты СТ РК ISO 15649-2016 и ГОСТ 32569-2013, применяемые в Республике Казахстан при проектировании трубопроводов, работающих под давлением.
Сварка	EN 1011	положения европейского стандарта EN 1011 (Welding. Recommendations for welding of metallic materials) как методическая основа. В качестве национальных и межгосударственных эквивалентов применяются ГОСТ 5264-80, ГОСТ 14771-76, ГОСТ 16037-80, а также СТ РК ISO 13916-2007
Лестницы и платформы	ИСО	

Стандарты размеров на монтажные материалы (трубы, балки и т.д.)	DIN, ISO, SFS и EN	основанные на международных (ISO), европейских (EN), немецких (DIN) и финских (SFS) стандартах. При отсутствии прямых национальных аналогов, положения вышеуказанных стандартов адаптированы и приведены в соответствие с действующими стандартами Республики Казахстан (ГОСТ, СТ РК ISO)
Вертикальные резервуары	API 650 или EN 14015	требованиями стандарта API 650 (Welded Tanks for Oil Storage), широко применяемого в международной нефтегазовой отрасли. При необходимости, положения EN 14015 использованы как справочные для обеспечения дополнительных требований к безопасности и экологичности. В случае отсутствия прямых ГОСТ или СТ РК аналогов, данные стандарты применяются в проекте на основании п. 1 ст. 12 Закона РК «О техническом регулировании
Горизонтальные резервуары	EN 12285-2	В качестве нормативного аналога, действующего в Республике Казахстан, принят ГОСТ 31385-2008, регламентирующий технические условия на подземные горизонтальные стальные резервуары с одной или двумя стенками. Стандарт EN 12285-2 применен как методическая база с целью обеспечения соответствия требованиям к экологической и промышленной безопасности хранения жидкостей
Типовые стандарты материалов	DIN, SFS и EN	стандарты применены как методическая база и обоснованы в проектной документации. При необходимости стандарты EN и ISO адаптированы через СТ РК ISO и ГОСТ

Сокращения:

DIN: Немецкий стандарт

EN: Европейский стандарт

ISO: Международная организация по стандартизации

SFS: Финская ассоциация стандартов

API: Американский институт нефти

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		25

Электрические системы

Электрические системы проектируются, изготавливаются, конструируются и монтируются в соответствии со следующими стандартами:

Международный стандарт	Название / Область применения	Национальный аналог в РК
Международный стандарт	Название / Область применения	Национальный аналог в РК
IEC 60034	Вращающиеся электрические машины	СТ РК IEC 60034-1-2010, ГОСТ 183-74
IEC 60076	Силовые трансформаторы	СТ РК IEC 60076-1-2010, ГОСТ 1516.3-96, ГОСТ 3484.1-88
IEC 62271-200 / IEC 62271	Высоковольтные устройства переменного тока >1 кВ (КРУ, КСО и пр.)	СТ РК IEC 62271-200-2013, ГОСТ 1516.3-96 (частично), СТ РК IEC 62271-1-2016
IEC 61439-2	НКУ – низковольтные комплектные устройства	СТ РК IEC 61439-2-2018
IEC 60529	Степени защиты оболочек (IP-коды)	ГОСТ 14254-2015 = IEC 60529:2013
IEC 60950	Безопасность ИТ-оборудования (устарел, заменён на IEC 62368-1)	СТ РК IEC 60950-1-2007 (устарел), заменяется на СТ РК IEC 62368-1-2019
VDE 3699 (частично)	Немецкий стандарт для электрических сетей и кабелей низкого напряжения	Прямого аналога нет, применимы ГОСТ 31996-2012, ГОСТ Р 53768-2010
IEEE 80	Руководство по заземлению подстанций	ГОСТ 12.1.030-81, СТ РК ГОСТ IEC 61936-1-2014 (частично), ПУЭ РК
IEC 60439-1 (устаревший)	Устаревший стандарт на НКУ, заменён на IEC 61439-1/-2	ГОСТ Р 51321.1-2007 (действует как переходный), СТ РК IEC 61439-1-2017
IEC 61131-3	Программируемые контроллеры. Языки программирования	СТ РК IEC 61131-3-2014
IEC 60598	Светильники. Общие требования и испытания	СТ РК IEC 60598-1-2013, ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003

EN 54 (серия)	Система пожарной сигнализации и оповещения	ГОСТ Р 53325-2012 (частично соответствует EN 54-2, EN 54-4 и др.)
IEC 62305 (1-4)	Молниезащита зданий и сооружений	СТ РК IEC 62305-1...4-2014, СН РК 2.03-19-2010

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

2.1 Исходные данные

Раздел «Генеральный план» проекта «Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ» разработан на основании:

Технического задания на проектирование, выданного заказчиком ТОО «Филиал Мангистау Пауэр Б.В.»;

Материалов топографо-геодезических и геологических изысканий выполненных ТОО «Caspian Geo Services Ltd» в 2024-2025 гг.;

Чертежей, разработанных смежными разделами проекта.

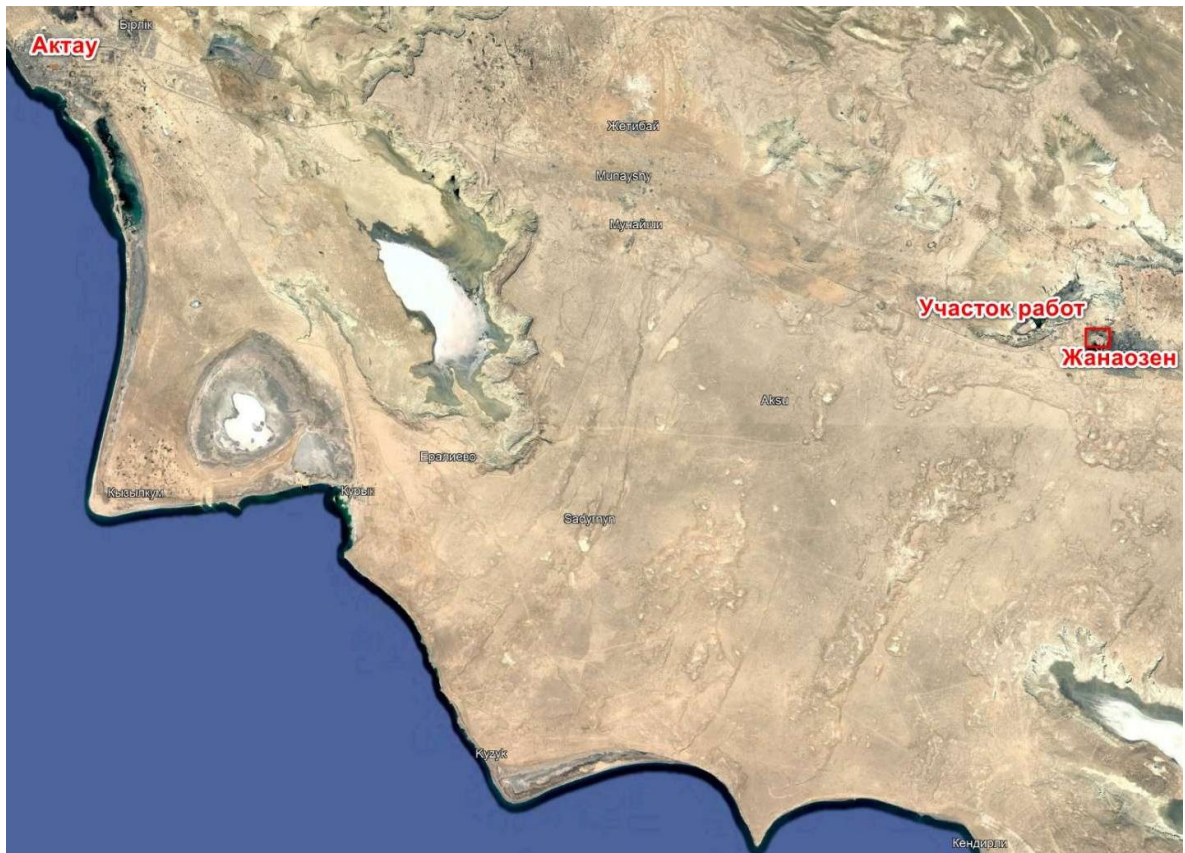
Генеральной проектной организацией является ТОО «Казахстан Каспиан Оффшор Индастриз».

Вид строительства - новое.

Раздел «Генеральный план» разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных документов РК, обеспечивающих безопасную эксплуатацию запроектированных объектов, с соблюдением противопожарных, санитарных норм, норм взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности.

2.2 Краткая характеристика района строительства

Участок работ расположен по адресу: Республика Казахстан, Мангистауская область, г. Жанаозен, п.з. 1.



В административном отношении район проектирования относится к Мангистауской области, г. Жанаозен, находится на расстоянии 2,8 км. Областной центр г. Актау от объекта находится на расстоянии 130 км на запад.

Связан автомобильной и железной дорогой с портом Курык расположенным в 150 км от г. Жанаозень в юго-западном направлении.

Участок представляет собой незастроенную территорию с предварительно спланированной площадкой на раннем этапе строительства. Участок находится в промышленной зоне в непосредственной близости от подстанции «Узень» АО «МРЭК».

2.3 Краткая характеристика природно-климатических условий

В административном отношении проектируемый объект находится на территории промышленной зоны г. Жанаозен Мангистауской области Республики Казахстан. Территория работ расположена в 139 км к северу от административного центра области - города Актау.

Ближайшим населенным пунктом является город Жанаозен, расположенный в 2,8 километрах к западу от участка работ, вблизи автотрассы Актау-Жанаозен. Город Жанаозен областного подчинения находится в 144 км от областного центра г. Актау. Автомобильные дороги соединяют г. Жанаозен с ближайшей железнодорожной станцией Тенге, находящейся в 12 км от города.

Объект расположен в степной равнинной части полуострова Мангышлак, известной под названием Южно-Мангышлакский прогиб. Территория представляет собой полого-наклонную на юго-запад равнину плато Мангышлак, осложненную рядом бессточных впадин.

Рельеф участка изысканий варьируется от 180 до 183,1 метров по Балтийскому уровню.

Регион относится к полупустынной зоне с серо-бурыми почвами, в комплексе с которыми большое распространение имеют солончаки корково-пухлые и солончаки приморские. Формирование растительного покрова, характерно для условий пустынь. Господствуют белоземельнопопынные и бюргуновые сообщества. В понижениях рельефа местности встречаются сарсазаново-поташниковые травяные пятна. Многие участки, полностью лишены растительности в результате нефтедобывающей деятельности. Регион в хозяйственном отношении представляет собой малопродуктивные пустынные пастбища.

Гидрографическая сеть на исследуемом участке отсутствует. Грунтовые воды залегают на глубинах более 4,5 м.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 район строительства относится к IV-Г климатическому району. Климат района расположения участка строительства полупустынный, резко континентальный, сухой, с большим колебанием сезонных и суточных температур и большой сухостью воздуха. Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся по данным многолетних метеорологических элементов, приведенных в справочниках по климату, а также из материалов ранее выполненных работ по м/р Узень. Информация приводится также по метеостанции Аккудук.

Таблица 1.1. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-5,5	-4,1	2,7	12,4	20,2	25,7	28,6	27,2	19,6	10,5	2,7	-2,6	11,4

Рассматриваемый регион отличается большой засушливостью, что связано с малой доступностью для влажных атлантических масс воздуха, являющихся основным источником осадков. Атмосферные осадки по временам года распределяются неравномерно. Максимум приходится на зимне-весенний период (декабрь-апрель), а с июня по октябрь осадки практически не выпадают. Наибольшее количество осадков наблюдается в апреле, наименьшее – в августе. Летние осадки непродолжительны и носят преимущественно ливневый характер, вызывая эрозию поверхностных грунтов, особенно на склонах. Среднее годовое количество осадков 134 мм.

Таблица 1.2. Среднее количество осадков (по месяцам), мм

Среднее количество осадков (по месяцам), мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
9	13	17	20	4	14	7	3	5	10	11	12

Район изысканий относится к зоне с неустойчивым снежным покровом. Максимальная высота снежного покрова не превышает 25 см. Характер залегания снежного покрова в большей степени зависит от скорости ветра и условий защищенности места. Сильные ветры сдувают снег с возвышенных открытых мест в пониженные участки рельефа.

Таблица 1.3. Средняя месячная скорость ветра, м/сек

Средняя месячная скорость ветра, м/сек

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4,5	5,1	5,2	5,2	5,1	4,7	5,0	4,7	4,5	4,2	4,4	4,4

Преобладающее направление ветра в течение года в основном восточное, но также имеют преимущество северное, северо-западное и юго-восточное направления.

Климат района резкоконтинентальный, аридный - с жарким засушливым летом и морозной короткой зимой, сопровождающейся сильными ветрами, преимущественно восточного направления.

Нормативная глубина промерзания определена из СНиП РК 2.04-01-2017.

Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов, м 0,53.

Нормативная глубина промерзания супесчаных грунтов, м 0,65.

Нормативная глубина промерзания песчаных грунтов, м 0,70.

Нормативная глубина промерзания крупнообломочных, м 0,79.

Годовая сумма осадков -167 мм.

Ветровая нагрузка 0.77 кПа, ветровой район IV.

Снеговая нагрузка 0.8 кПа, снеговой район I.

Дорожно-климатическая зона V.

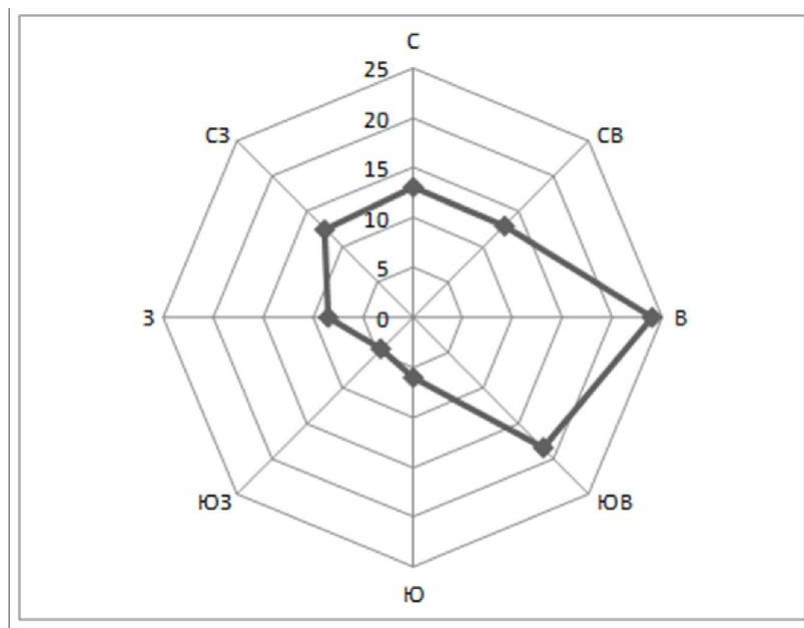


Рисунок 2.1. Роза ветров

2.4 Геологическое строение и гидрогеологические условия

Земельный участок района строительства расположен в 5 километрах к западу от города Жанаозен, в Мангыстауской области Республики Казахстан.

Рельеф участка изысканий варьируется от 180 до 183,1 метров по Балтийскому Уровню

Согласно геолого-литологическому строению на исследованной территории по данным полевого описания образцов инженерно-геологических скважин и соответствующим лабораторным определениям грунтов, в соответствии с ГОСТ 25100, выделяется 5 инженерно-геологических элемента.

ИГЭ – 1 Супесь твердая (CL-ML ASTM D 2487), плотная, сильнопросадочная, начальное просадочное давление 0,010 Мпа, интенсивная реакция на HCl, коричневого цвета, слабopесчанистая. На вскрытых интервалах мощность ИГЭ-1 составляет от 0,70 до 0,85 метра.

ИГЭ – 2 Известняк низкой прочности ($1 < R_c < 3 \text{ Мпа}$), средней плотности, сильновыветренный, пористый, розового цвета, интенсивная реакция на HCl. На вскрытых интервалах мощность ИГЭ-2 составляет от 0,13 до 1,00 метра.

ИГЭ – 3 Мергель очень низкой прочности ($0 < R_c < 1 \text{ Мпа}$), средней плотности, зеленого цвета, полностью выветренный, загипсованный, сухой, слабая реакция на HCl. На вскрытых интервалах мощность ИГЭ-3 составляет от 5,22 до 13,22 метра.

ИГЭ – 4 Мергель низкой прочности ($1 < R_c < 3 \text{ Мпа}$), средней плотности, белого цвета, сильно выветренный, влажный, прослеживается ожелезнение. На вскрытых интервалах мощность ИГЭ-4 составляет от 3,01 до 5,57 метра.

ИГЭ – 5 Глина полутвердая, темно-синяя, с прослоями пылеватого песка 1-3мм, с частыми прослоями ракуши от 5 до 10 см по всей глубине, включения детритов. На вскрытых интервалах мощность ИГЭ - 5 составляет от 3.01 до 5.57 метра.

Современные инженерно-геологические условия участка обусловлены незначительным развитием экзогенных процессов. В условиях аридного климата наиболее существенными

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		31

являются процессы денудации и дефляции, элементы линейной эрозии. Дефляция (ветровая эрозия) проявляется, в основном, на участках, бедных или лишенных растительного покрова. Развеванию подвергаются супесчаные и песчаные разности грунтов. В настоящее время очаги развевания грунтов наиболее часто возникают в местах нарушения растительного покрова в результате инженерно-хозяйственной деятельности человека; вдоль грунтовых дорог, насыпи которых воздвигнуты из притрассовых резервов. Элементы линейной эрозии выражены слабо и проявляются, в основном, в виде неглубоких промоин и рытвин, особенно на склонах возвышенных участков.

По геоморфологическим условиям - I (простая);

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

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

По наличию геологических и инженерно-геологических процессов, отрицательно влияющих на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений - II (средней сложности);

По наличию специфических грунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой – II (средней сложности).

По техногенному воздействию и изменениям освоенных территорий - I (простая);

По совокупности факторов принимается II (средней сложности) категория инженерно-геологических условий.

2.5 Основные технические решения

Планировочные решения по генеральному плану приняты с учетом генерального плана развития энергетического хозяйства города Жанаозен, технологических схем, расположения существующих и проектируемых инженерных сетей, обеспечения рациональных производственных, транспортных и инженерных связей на площадке. Одним из главных факторов принципа проектирования данного объекта, является наличие основной производственной установки – машинного зала электростанции с сопутствующими сооружениями: парк радиаторов, блок технических услуг и выхлопные трубы. Эти сооружения являются главными, выполнены на одной отметке согласно технологическим схем и обслуживаются остальными зданиями сооружениями и транспортными путями.

Площадка запроектирована прямоугольной формы, с внутренними размерами по ограждению 179х185м. Главный въезд на площадку предусмотрен с северной стороны. С западной стороны предусмотрены ворота для аварийного и служебного выезда на подъездную служебную дорогу с покрытием из песчано-гравийной смеси.

Площадка запроектирована преимущественно в небольшой насыпи, ее возведение планируется из грунта, вынутого от устройства фундаментов зданий и сооружений, а также имеющегося в наличии грунта, оставшегося от предыдущего этапа-предварительных ранних работ на площадке (срезка растительного грунта, предварительное выравнивание площадки). Планировочные работы подразумевают отведение дождевых вод от центра площадки с главной технологической установкой к внутриплощадочным дорогам обрамленных бордюрным камнем с минимальными уклонами. Далее по уклону дорог вода отводится в северном направлении за пределы площадки.

Площадка запроектирована в проектных горизонталях, согласно плану организации рельефа. Минимальный требуемый коэффициент уплотнения насыпи - 0.98.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		32

Объемы по устройству площадки см. «Сводная ведомость объемов работ».

На территории предусмотрено размещение комплекса зданий и сооружений, разделенных на функциональные зоны:

- производственная,
- административная,
- вспомогательная,
- зона пожаротушения,
- зона газового хозяйства.

Основные показатели по генплану:

- Площадь отведенного участка по гос. Акту -5га
- Площадь участка в пределах ограждения -32838м²
- Площадь участка в границах планировки -35621м²
- Площадь застройки -7715м²
- Коэффициент застройки -23%
- Площадь покрытий -20182м²
- Площадь озеленения -355м²
- Свободная от застройки территория за ограждением (резерв) -14379м²

Перечень проектируемых сооружений на площадке:

- Машинный зал
- Блок технических услуг
- Выхлопная труба
- Парк радиаторов охлаждения
- Площадка масляного хозяйства
- Резервуар для очищенной воды
- Бак очищенного смазочного масла
- Бак для использованного сервисного смазочного масла
- Шламовый резервуар
- Заземляющий трансформатор
- Станционный трансформатор
- Помещение системы Inergen IG-541 N1
- Емкость для сточных вод
- Ограждение
- Блок воздушных ресиверов
- Насосная станция системы пожаротушения
- Резервуар для противопожарной воды 400 м³/
- Здание АБК
- Проходная
- КПП
- Холодный склад
- Мастерская. Утепленный склад
- Площадка ДЭС
- Очистка сточных вод

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		33

- Сбор бытовых отходов
- Сбор производственных отходов
- Станция снижения давления и замера газа

Также в зоне подстанции (проект, который будет разработан позже на стадии 4В) предварительно показаны на плане, но детально будут разработаны отдельным проектом:

- Трансформатор силовой 110/10 кВ
- Противопожарные стены
- ОРУ и щит управления
- Помещение системы Inergen IG-541 N2
- Мачта связи

Также в предзаводской зоне (проект, который будет разработан позже на стадии 4С) предварительно показаны на плане, но детально будут разработаны отдельным проектом:

- Зона досмотра
- Парковка

Расположение площадок и сооружений на проектируемой площадке определялось исходя из технологической схемы производства и наиболее рационального их размещения в соответствии с требованиями и с учетом:

- санитарных норм и норм пожаро- и взрывобезопасности;
- вида транспорта, минимизации транспортных маршрутов и величин грузопотоков;
- обеспечения удобных, безопасных и здоровых условий труда, работающих;
- рационального размещения инженерных сетей с обеспечением нормальных условий их ремонта и эксплуатации.

С восточной стороны от ограждения организован резерв свободной территории площадью 1,44 га. Предназначенный на данном этапе для размещения временных площадок на период строительства объекта.

2.6 Решения по вертикальной планировке площадки

Проектом предусматривается вертикальная планировка площадки. Площадка ранее подвергалась предварительной планировке. Рельеф участка спокойный, с общим уклоном в южную сторону. В рамках настоящего проекта предусмотрены локальные насыпи, преимущественно под здания и сооружения. Насыпной грунт формировался за счёт выемки при устройстве фундаментов. А также за счет грунта, имеющегося в непосредственной близости от площадки оставшийся от предыдущего этапа предварительной планировки. При необходимости дополнительно привозной грунт можно доставить из грунтового карьера в пределах 15 км от площадки.

Задачей и целью организации рельефа является:

- Создание проектного рельефа на требуемой территории, с выходом на единую отметку по основным технологическим сооружениям (Машинный зал, Блок тех-

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		34

нических услуг, Выхлопная труба, Парк радиаторов охлаждения) принятую в абсолютных величинах 181,95, обеспечивающего удобное и безопасное размещение оборудования, путем проектирования допустимых продольных уклонов;

- Организация стока поверхностных (атмосферных) вод.
- Решения вертикальной планировки на участке, предоставлены на плане организации рельефа, обеспечивают единую целостность планируемой территории. Вертикальная планировка, выполнена методом проектных горизонталей с сечением рельефа через 10 см, с указанием проектных отметок для отвода поверхностных вод от проектируемого оборудования и сооружений.
- Водоотвод поверхностных вод разработан в комплексе с вертикальной планировкой с учетом санитарных условий.
- Поверхности площадок придан уклон от зданий и установок к дорогам с минимальным значением 3‰. Далее по краю проезжей части вдоль понижения, образованного бордюром, вода отводится за пределы площадки. Проезжая часть за счет бордюра имеет понижение относительно основной спланированной территории в пределах 5-15см. Для удобства сбора воды, уклон покрытия на дорогах принят односторонним, сбор воды образуется по одной из сторон дороги согласно проектным решениям.

2.7 Внутриплощадочные автодороги и проезды

На территории предусмотрена сеть внутриплощадочных дорог IV категории:

- ширина основных проездов – 7 м,
- ширина вспомогательных проездов – 4,5 м.

Скорость движения на территории – до 5 км/ч. Конструкция дорожной одежды принята капитального типа:

- Асфальтобетон плотный, тип Б, марка III (h=5 см),
- Асфальтобетон пористый, марка II (h=7 см),
- Щебень фр. 40-70/5-40 мм по способу заклинки (h=20 см),
- Песчано-гравийная смесь (h=25 см),
- Уплотненный грунт ($K_{\gamma}=0,98$ по Проктору).

Дороги ограничены бордюрным камнем. В восточной части предусмотрен аварийный проезд из ПГС с двумя аварийными въездами. Проезды проектируются с обеспечением радиусов поворота 12м для большегрузного транспорта по основным проездам и 6м для вспомогательных проездов.

На аварийной вспомогательной дороге с восточной стороны от площадки принято покрытие из песчано-гравийно-щебеночной смеси С2 по СТ РК 1549-2006 (h=20см)

Парковка и подъездная автодорога запроектированы в рамках отдельного проекта (очередь 4С).

Площадь асфальтовых покрытий -5910м²

Площадь прорытия из ПГС -1416м²

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		35

2.8 Решения по размещению инженерных сетей

Размещение инженерных сетей различного назначения предусмотрено с соблюдением санитарных и противопожарных норм, правил безопасности и эксплуатации сетей.

Электрические кабели, кабели КИПиА, укладывают в специальных кабельных каналах и лотках. Сети ВК и НВК, а также пожаротушения устраиваются в подземном исполнении. На всех участках пересечения инженерных коммуникаций с автодорогами, необходима прокладка сетей в защитном футляре. Детальное размещение инженерных сетей смотреть на чертежах соответствующих разделов.

Все сети прокладываются с учетом вертикальной планировки, взаимного расположения и действующих нормативов по защите и безопасности.

2.9 Благоустройство и озеленение

На территории проектируемой площадки предусматриваются такие элементы благоустройства, как:

Устройство покрытия из гравийно-песчаной смеси толщиной 10см вокруг основных технологических установок,

устройство озеленения,

устройство тротуаров и пешеходных дорожек с обрамлением бордюрным камнем.

Установка малых архитектурным форм в виде скамеек и урн.

На пути следования пешеходов через автомобильные дороги предприятия на асфальт наносится дорожная разметка «пешеходный переход»

Территория вокруг офисного здания проектом озеленяется путем высадки кустарников. Ввиду крайне засушливого климата в регионе, а также острого дефицита в пресной воде, высадка культивированной газонной травы крайне нецелесообразна. Свободные от кустарников участки озеленения предлагается оставить как есть, для естественного самозаращения сезонными степными культурами активными в период май-июнь с последующим высыханием до следующей весны.

Ограждение территории выполнено из сетчатых панелей, въезды оборудованы воротами. Вся территория обеспечивается достаточной освещённостью и визуальным контролем. План ограждения и детали смотреть в разделе АС.

Малые архитектурные сооружения, такие как скамейки и урны, установлены перед крыльцами административного здания и контрольно-пропускными пунктами.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		36

3 ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ

3.1 Решения по инженерной защите территории

Решения по инженерной защите территории разработаны с учётом данных об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства, а также геотехнических свойств грунтов – в соответствии с требованиями СН РК 1.02-03-2022 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство", СН РК 2.03-02-2012, СП РК 2.03-102-2012 "Инженерная защита в зонах затопления и подтопления", МСН 2.03-02-2002 "Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения".

Согласно СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах» сейсмичность площадки строительства проектируемой ГПЭС (г. Жанаозен) составляет 6 баллов по шкале MSK-64 по карте ОСЗ-2₄₇₅, 7 баллов - по карте ОСЗ-2₂₄₇₅. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II.

Согласно «Атласу природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций» район строительства проектируемой ГПЭС характеризуется:

- отсутствием риска опасных гидрологических явлений (наводнения, половодья, паводка, затора, зажора, ветрового нагона, прорыва плотин, перемерзаний/пересыханий рек, способных повлиять на водоснабжение проектируемой ГПЭС);

- отсутствием риска опасных геологических и склоновых явлений (селей, обвалов, оползней, лавин, абразии, переработки берегов, карсте, суффозии, эрозии);

- средним уровнем риска сильных дождей (повторяемость сильных осадков 20 мм и более в сутки – 0,1 – 1,0 раза в год);

- средним уровнем риска сильных ветров (вероятность сильных ветров со скоростью 21 м/с и более – 0,1 – 1,0 раз в год);

- низким уровнем риска экстремально высоких температур воздуха (среднее число дней за год с температурой воздуха на 20 °С выше средней июльской менее 0,1);

- средним уровнем риска экстремально низких температур воздуха (среднее число дней за год с температурой воздуха на 20 °С ниже средней январской 0,3 - 0,5);

- климатическим экстремумом «среднее многолетнее число дней в году с максимальной температурой воздуха выше 30 °С 40 и более»;

- сильной степенью опасности опустынивания;

- отсутствием риска природных (лесных и степных) пожаров.

Риски извержения вулканов, цунами, ураганов, смерчей также отсутствуют.

Вероятность возникновения аварийных ситуаций на проектируемом предприятии по причине перечисленных выше природных воздействий следует принять несущественной, так как при проектировании зданий, сооружений, инженерных сетей и промышленного транспорта предприятия в полной мере учитываются природно-климатические особенности района строительства.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		37

Защита от поверхностных и грунтовых вод

На площадке фиксируются низкие уровни осадков (167 мм/год) и характерна высокая испаряемость. Несмотря на это, во избежание подтоплений и застойных зон:

Выполнена вертикальная планировка с уклоном в сторону водоотводных сооружений;

Предусмотрено устройство поверхностной ливневой канализации с локальными очистными сооружениями перед выпуском;

Вдоль периметра станции выполнена дренажная отсыпка и водоотводные каналы;

Фундаменты зданий гидроизолируются, выполняются отмостки с уклоном от стен.

Учет ветровой и снеговой нагрузки

По СП РК 2.04-01-2017:

- Ветровая зона IV, расчетное давление ветра — 0,77 кПа;
- Снеговая зона I, расчетная снеговая нагрузка — 0,8 кПа;
- Снежный покров нестабилен, высота — до 25 см, снег сдувается с открытых участков.
- Инженерные решения включают:
- Размещение зданий и сооружений с учетом направления господствующих ветров;
- Укрепление легких конструкций и навесов;
- Исключение зон с образованием снежных заносов.

Учет глубины промерзания

Максимальная нормативная глубина промерзания в зависимости от типа грунта варьируется от 0,39 м до 0,58 м. Проектом предусмотрено:

Углубление фундаментов ниже расчетной глубины промерзания;

Использование утеплённых отмосток и теплоизоляции основания зданий;

Устройство подсыпки из несслеживающихся грунтов.

Защита от сейсмических воздействий

Площадка расположена в зоне с сейсмической активностью до 6-7 баллов по MSK, с расчетным ускорением до 0,108 g по грунтам типа III. Проектом предусмотрено:

Принятие категории сейсмической опасности по СП РК 2.03-30-2017;

Учет типов грунтов IA, II и III при выборе конструктивных решений;

Проектирование фундаментов и конструкций в соответствии с Еврокодами (EC8), с эталонным ускорением 0,040 g, классом сооружений III и типом грунта C;

Повышенные требования к армированию и устойчивости зданий.

Противоэрозионные и пылеподавляющие меры

Учитывая сухой климат, частые ветра и близость пустынных территорий:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		38

Предусмотрена планировка с минимизацией незакреплённых участков;
 Применяется укладка гравийно-песчаных покрытий;
 Временные дороги и площадки укрепляются щебнем;
 Озеленение защитными насаждениями (по возможности);
 Организация регулярного полива для пылеподавления в летний период.

Противокоррозионная защита

Категория окружающей среды по ISO 12944 определена как С3 (умеренная коррозионная активность). Проектом предусмотрены:

Применение покрытий с классом долговечности не ниже М;
 Использование антикоррозионных покрытий и лаков для металлических конструкций;
 Контроль влажности и вентиляции помещений с оборудованием.

Организационно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

На воздуховодах систем вентиляции, в целях предотвращения проникновения в помещения продуктов горения во время пожара, при пересечении ими противопожарных преград устанавливаются огнезадерживающие клапаны с электроприводами.

Для вытяжных вентиляционных систем, на внутренних поверхностях воздуховодов и оборудования (вентиляторов) которых возможно образование (конденсация, осаждение) жидких или твердых взрывопожароопасных продуктов, предусмотрена периодическая очистка систем от этих продуктов.

Обеспечена защита металлических воздуховодов и оборудования вентиляционных систем (приточных и вытяжных) от статического электричества.

Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений обеспечивает:

- выполнение измерений деформаций и постоянное сравнение с допустимыми (проектными) величинами в реальном времени;
- возможность осуществлять мониторинг объектов 24 часа в сутки, 7 дней в неделю и 365 дней в году с заданной дискретностью;
- обеспечение высокой точности и однородности измерений (исключение ошибок исполнителя - измерения);
- управление АСМ с удаленного места. Осуществляются автоматический сбор данных, предварительный анализ полученной информации и отправка ее в любое место через интернет или другие каналы связи.

Для обеспечения пожарной безопасности производства предусмотрено:

- применение объемно-планировочных решений и мер, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство систем автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		39

- применение систем противодымной защиты;

- применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

- применение огнезащитных составов для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

- устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей (моторного масла);

- устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;

- размещение первичных средств пожаротушения;

- устройство автоматических и автономных установок пожаротушения;

- систему противопожарного водоснабжения;

- организацию наружного пожаротушения.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		40

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Общие данные по проекту ГПЭС 120 мВт

Заказчик планирует построить гибридную электростанцию в Мангистауской области для производства и поставки электроэнергии на нефтегазовые объекты КГМ.

Данный проект «Строительство ГПЭС 120 МВт» предусмотренна в качестве резервного энергоблока на случай недостаточной выработки электроэнергии СЭС и ВЭС.

Газопоршневая электростанция будет состоять из блока с шестью газовыми двигателями и генераторами мощностью 120 мВт и сопутствующей инфраструктуры. ГПЭС предназначен для преобразования энергии, выделяющейся при сгорании газа, в электрическую энергию. Конечный продукт будет соответствовать требованиям ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения РК».

Нормативная база.

Инженерно-технические мероприятия и проектные решения, предусмотренные для проектируемой газопоршневой электростанции (ГПЭС) мощностью 120 МВт, разработаны с учётом особенностей адаптации технологии к условиям строительства на территории Республики Казахстан.

Проект основан на типовой технологической схеме, ранее апробированной и реализованной производителем основного оборудования (Wärtsilä), и адаптирован с учётом действующих норм, требований и климатических условий региона.

Настоящий проект выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных правовых актов, нормативных технических документов, документов по стандартизации, методических указаний, а также справочных материалов, действующих на территории Республики Казахстан. В случае отсутствия национальных нормативов – применены международные (ISO, EN, IEC) и европейские нормы с соответствующей технической адаптацией и обоснованием, частично гармонизированы и реализованы.

- Нормы качества электрической энергии ГОСТ 32144-2013
- Правила устройства электроустановок ПУЭ РК
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей ПТЭЭП РК
- Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий СН РК 2.04-04-2002
- Газоснабжение. Наружные и внутренние газопроводы СН РК 4.02-05-2002
- Системы газораспределения и газопотребления СП РК 4.03-104-2013
- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»;
- Закон Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»;
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011);

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		41

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утверждённый Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405;

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 «Об утверждении Правил пожарной безопасности»;

- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением»;

- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов»;

- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 360 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций»;

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 15 июня 2021 года №

- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 09 октября 2017 года № 673 «Об утверждении Требований по безопасности объектов систем газоснабжения»;

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года № 359 «Об утверждении Инструкции по безопасности технологических трубопроводов»;

- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 «Об утверждении Правил устройства электроустановок» (в редакции приказа Министра энергетики Республики Казахстан от 22.02.2022г. № 64);

- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 246 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 222 «Об утверждении Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;

- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 03 августа 2021 года № ҚР ДСМ-

- МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы»;

- СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»;

- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;

- СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;

- СН РК 3.02-27-2023 «Производственные здания»;

- СН РК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;

- СН РК 3.02-29-2023 «Складские здания»;

- СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»;

- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		42

- СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы»;
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»;
- СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений»;
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»;
- СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;
- СН РК 3.02-128-2012 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания»;
- СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
- СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы»;
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.010-76 «Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования»;
- ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление»;
- ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия»;
- ГОСТ 982-80 «Масла трансформаторные. Технические условия»;
- ГОСТ 10150-2014 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия»;
- ГОСТ 30333-2022 «Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования»;
- ГОСТ 31966-2012 «Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 34589-2019 «Краны грузоподъемные. Краны мостовые и козловые. Общие технические требования»;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		43

- ГОСТ 34463.1-2018 «Краны грузоподъемные. Безопасная эксплуатация. Часть 1. Общие положения»;

4.1.1 Состав производства

Газопоршневая электростанция состоит из следующих установок и участков:

Машинный зал;

Блок технических услуг;

В составе: а) компрессорная воздуха

б.) насосная по воде

Выхлопная труба;

Парк радиаторов охлаждения;

Площадка масляного хозяйства;

В составе:

1.5.1) Резервуар для очищенной воды

1.5.2) Бак очищенного смазочного масла

1.5.3) Бак для использованного сервисного масла.

1.5.4) Шламовый резервуар.

5.1 Станция снижения давления газа и замера газа.

1.11. Блок воздушных ресиверов;

Газопоршневая электростанция (ГПЭС) представляет собой объект, основанный на работе газопоршневых двигателей внутреннего сгорания, которые преобразовывают энергию, выделяющейся при сгорании газа, в электрическую энергию, за счет электрогенераторов. Если рассматривать технологическую схему по общим принципам работы систем:

- Подача и подготовка топлива.
- Забор и подготовка воздуха.
- Работа газопоршневых двигателей.
- Генерация электроэнергии.
- Передача электроэнергии в сеть.
- Системы, удовлетворяющие нормальную работу ГПЭС
- Система охлаждения;
- Система сжатого воздуха;
- Система подачи смазочного масла;
- Система выхлопных газов;
- Открытые дренажные системы;
- Система водоснабжения;
- Система пожаротушения;
- Система СНМВ.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		44

4.1.2 Условия и конфигурация работы электростанции

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.

Конфигурация;

Модульная электростанция оснащается 6 двигателями типа W20V34SG в качестве первичного двигателя.

Основные данные и условия обеспечивают допустимый рабочий диапазон для завершённой 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
---	-----	----

4.1.3 Характеристика и обеспечение исходным сырьем

Топливный газ.

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 к этому пределу, могут оказать отрицательное воздействие на качество работы и срок службы компонентов.

Топливный (природный) газ будет использоваться в качестве топлива для газовых двигателей. Исходный газ будет поставляться с КазГПЗ (в будущем с Нового КазГПЗ). Физико-химические свойства и состав поставляемого газа полностью соответствуют стандартам для нормальной эксплуатации двигателей и соответствуют:

ТР ЕАЭС 046/2018 (газ горючий природный, подготовленный к транспортированию по магистральным газопроводам и газ горючий природный промышленного и коммунально-бытового назначения);

СТ РК 1666-2007 (газы горючие природные, поставляемые и транспортируемые по магистральным газопроводам).

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		45

В таблице 1 приведены параметры трубопровода товарного (сухого) газа в точке подключения:

Таблица 4.1.3.1

	Температура, °С	Давление, Мпа (изб.)
Рабочие параметры	50	2,0÷3,5
Расчетные параметры	-25 / +80	4,7

В таблице 2 приведен ожидаемый состав товарного (сухого) газа, при переработке различного сырья на НГПЗ:

Таблица 4.1.3.2

	Товарный (сухой) газ при переработке жирного сырьевого газа		Товарный (сухой) газ при переработке сухого сырьевого газа	
	Мольная доля	Массовая доля	Мольная доля	Массовая доля
Метан	0,8395089	0,7370812	0,8767943	0,7920716
Этан	0,1271681	0,2092749	0,0974459	0,1649982
Пропан	0,0029779	0,0071867	0,0025814	0,0064099
и-Бутан	0,0000823	0,0002618	0,0000691	0,0002262
н-Бутан	0,0000622	0,0001977	0,0000542	0,0001772
нео-Пентан	0,0000002	0,0000006	0,0000001	0,0000006
и-Пентан	0,0000024	0,0000094	0,0000022	0,0000088
н-Пентан	0,0000014	0,0000054	0,0000013	0,0000053
н-Гексан	0,0000001	0,0000004	0,0000001	0,0000005
Аргон	0,0001430	0,0003125	0,0001155	0,0002598
Кислород	0,0000616	0,0001079	0,0000590	0,0001064
Азот	0,0296713	0,0454886	0,0226129	0,0356698
Сероводород	0,0000002	0,0000004	0,0000001	0,0000003
Углекислый газ	0,0000052	0,0000126	0,0000054	0,0000133
COS	0,0000000	0,0000000	0,0000002	0,0000005
Гелий	0,0002281	0,0000500	0,0001983	0,0000447
Водород	0,0000873	0,0000096	0,0000599	0,0000068
Бензол	0,0000000	0,0000001	0,0000000	0,0000001

Оценка потребления газа

В проекте предусмотрена установка шести (6) газовых двигателей общей мощностью 120 МВт.

Согласно информации Поставщика, КПД газового двигателя = 48,5%.

Ниже приведены значения НТС (теплотворная способность) и плотности газа при стандартных условиях (20 °С и 1 атм).

Параметры	Ед. изм.	Значение
НТС	МДж/м³	31,8
Плотность	кг/м³	0,711
НТС	МДж/кг	47,4

Значение НТС, полученное в результате лаб. анализа

Плотность из лабораторного анализа

$$\text{Фактическая мощность} = \frac{\text{полезная мощность (МВт)}}{\text{Общий КПД}} = \frac{18,9 \text{ МВт}}{0,485} = 38,969 \text{ МВт (МДж/с)}$$

$$\text{Расход газа } \left(\frac{\text{кг}}{\text{с}}\right) = \frac{\text{Мощность (Мдт/с)}}{\text{НТС } \left(\frac{\text{Мдт}}{\text{кг}}\right)} = \frac{38,969 \text{ Мдт/с}}{47,4 \text{ Мдт/кг}} = 0,8221 \frac{\text{кг}}{\text{с}} * 3600 \frac{\text{с}}{\text{ч}} = 2959 \text{ кг/ч}$$

$$\text{Расход газа } \left(\frac{\text{см}^3}{\text{ч}}\right) = \frac{2959 \text{ Мдт/с}}{0,711 \text{ Мдт/кг}} = 4161 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Общий расход газа шестью (6) двигателями составляет 24966 std.м³/ч.

Вода для системы охлаждения

Вода, используемая для подпитки системы охлаждения будет забираться с системы водоснабжения ГПЭС. Ниже приведены параметры поступающей воды:

Таблица 4.1.3.3

Наименование определяемого вещества, показателя	Фактический результат, мг/дм³
	НСП-1
Обобщенные показатели	
РН ГОСТ 26449.1-85	7,40±0,03
Электропроводность, мкСМ/см	686,4
Общая жесткость, ммоль/дм³, ГОСТ 4151-72	3,5
Взвешенные вещества, мг/дм³ ГОСТ 26449.1-85	<1,0
Окисляемость перманганатная, мгО₂/дм³ ГОСТ Р 55684-2013	6,08
Неорганические вещества	

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку.	Подпись	Дата		47

Железо общее, мг/дм ³ ГОСТ 4011-72	0,02
Сульфаты, мг/дм ³ ГОСТ 31940-2012	62,29
Хлориды, мг/дм ³ ГОСТ 4245-72	89,78
Диоксид кремния, мг/дм ³ ГОСТ 26449.1-8	0,84
Медь, мг/дм ³ ГОСТ 4388-72	0,05

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.

При использовании добавок на основе нитрита следует поддерживать содержание 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:

Таблица 4.1.3.4

pH при 25 °C	>6,5	-
Удельная проводимость при 25 °C (только для промтурбины)	<100	мС/м
Общая жесткость Ca ²⁺ + Mg ²⁺	<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:

Таблица 4.1.3.4

Хлориды (Cl ⁻)	1,5	мг/Нм ³ 1
	1,16	массовый процент-мг/л
Сероводород (H ₂ S)	375	мг/Нм ³
	0,25	объемный процент-мг/л
Диоксид серы (SO ₂)	1,25	мг/Нм ³

	0,43	объемный процент-мг/л
Аммиак (NH ₃)	94 0,125	мг/Нм ³ 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:

Таблица 4.1.3.5

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

Воздух для КИП

Сводная таблица потребления воздуха КИП на установке ГПЭС

Таблица 4.1.3.6

№	Потребители	Кол-во клапанов, шт	Потребление каждого клапана, Нм ³ /ч	Потребление		Примечания
				Нм ³ /ч	Кг/ч	
	ГПЭС					
1	Участок блока газового двигателя с регулирующим клапаном с мембранным приводом	1	1.5	1.5	1.9	Непрерывный
2	Участки камеры приемника скребков и блока газового двигателя с клапаном с поршневым приводом (ОК)	11	1.0	11	14.2	Прерывистый
3	Область применения поставщика газового двигателя с клапаном с поршневым приводом (ОК)	18	1.0	18	23.3	Прерывистый

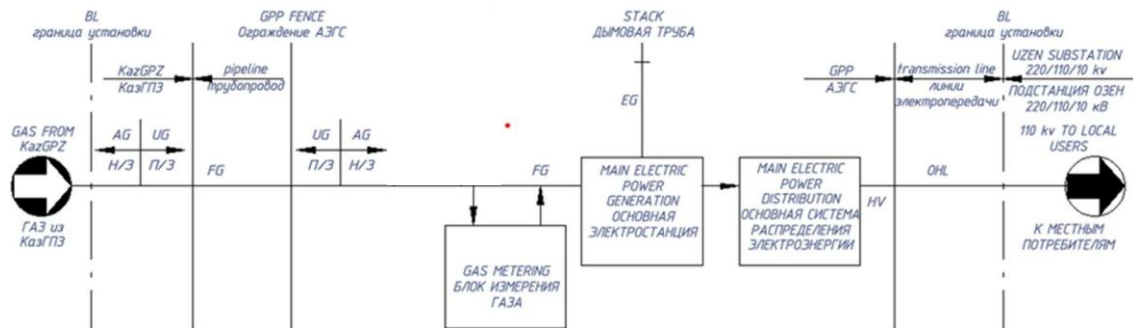


Рисунок 4.2 Технологическая блок- схема.

Подача и подготовка топлива.

Природный газ поступает на станцию по магистральному газопроводу с КазГПЗ. На ГПЭС он проходит через узел подготовки, включающий фильтрацию, редуцирование. Давление и состав газа контролируются перед подачей в двигатель. Топливный газ поступает на блок измерения газа, для точного измерения объёма потреблённого газа. Анализатор качества газа будет входить в состав блока измерения газа. Предохранительные клапаны предусмотрены на случай возникновения избыточного давления (например, при пожаре или блокировке выходного отверстия). После этого газ подпитается к газопоршневым двигателям.

Забор и подготовка воздуха

Атмосферный воздух поступает в систему турбонаддува, где очищается от пыли и загрязнений, после чего подаётся в цилиндры двигателя. Турбонаддув обеспечивает необходимое давление воздуха для эффективного сгорания газа.

Работа газопоршневых двигателей

Газовые двигатели предназначены для преобразования энергии, выделяющейся при сгорании газа, в электрическую энергию. После блока измерения газа понижаем давления исходного газа до 10,0 бар (изб.) на входе в газовые двигатели. Газ с давлением 10,0 бар (изб.) поступает в 12-дюймовый коллектор и затем распределяется по 4-дюймовым трубам для каждого газового двигателя. Газовоздушная смесь сжимается в цилиндрах поршнем. В момент максимального сжатия происходит воспламенение. Сгорание вызывает расширение газа, которое толкает поршень вниз – механическая энергия. Поршень через шатун вращает коленчатый вал двигателя. Вал двигателя напрямую соединён с генератором.

Генерация электроэнергии

Генератор, вращаемый двигателем, преобразует механическую энергию в электрическую. Полученное напряжение подаётся на главный щит распределения электроэнергии.

Вспомогательные системы

Система подачи сжатого воздуха.

Система воздуха КИП включает в себя собственный компрессор и баллоны с воздухом.

Система пускового воздуха включает в себя собственный компрессор и баллоны с воздухом.

Система охлаждения.

Для отвода тепла от двигателя используется двухконтурная система охлаждения:

- ВТК (высокотемпературный контур): охлаждение головок цилиндров и блока двигателя.
 - НТК (низкотемпературный контур): охлаждение наддувочного воздуха, масла, генератора.
- Охлаждающая жидкость циркулирует через теплообменники в радиаторах.

Системы смазки.

Смазка двигателя осуществляется замкнутой циркуляционной системой:

- Масло подаётся к подшипникам и другим трущимся деталям,
- Затем отводится в масляный бак,
- Проходит фильтрацию и охлаждение,
- Возвращается в двигатель.

Удаление выхлопных газов.

После сгорания топлива, отработанные газы проходят через:

- Систему глушителей шума,
- Систему очистки (не предусмотрено),
- Затем выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу.

Автоматизация и контроль.

Станция оснащена системой автоматического управления (АСУ ТП), включающей:

- Контроль всех параметров работы оборудования,
- Диагностику и сигнализацию неисправностей,
- Удалённое управление и диспетчеризацию.

Система безопасности.

Станция оборудована:

- Системами газоанализа (контроль утечек метана),
- Автоматической системой пожаротушения,
- Вентиляцией и аварийным отключением.

Передача электроэнергии в сеть

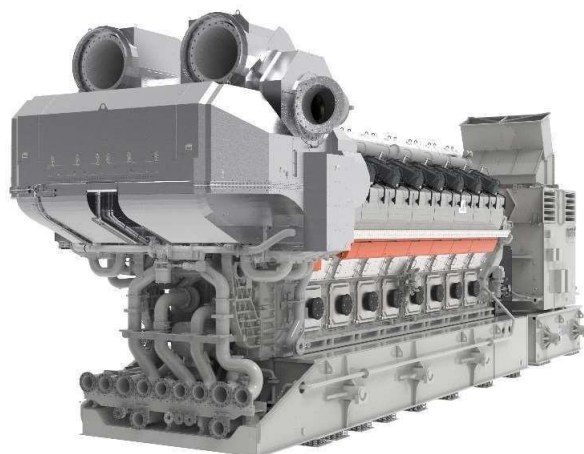
Электрическая энергия повышается в трансформаторах до напряжения сети (6/10/35 кВ) и далее поступает в общую сеть предприятия или энергосистему.

Более подробное технологическое описание систем и их работы смотреть в разделе

4.3 Основное оборудование и принцип работы

4.3.1 Двигатель Wartsila

Рисунок 4.3 Пример компоновки генераторной установки Wärtsilä 16V46TS-SG



Основными габаритами генераторной установки W16V46TS SG являются:

Длина	18.377	m
Ширина	5.891	m
Высота	6.696	m
Вес (сухой)	364000	кг
Вес (влажный)	380000	кг

16V46TS-SG

Общее описание двигателя

Двигатель Wärtsilä 46TS-SG представляет собой двухступенчатый четырехтактный газовый двигатель с турбонаддувом и искровым зажиганием. Двигатель работает по циклу Отто. Перед впускными клапанами газ смешивается с воздухом, а в фазе сжатия происходит сжатие газозоудушной смеси. Газ также подается в небольшую форкамеру, где газовая смесь богата по сравнению с газом в цилиндре. В конце фазы сжатия свеча зажигания поджигает газозоудушную смесь в форкамере. Пламя из сопла форкамеры воспламеняет газозоудушную смесь в цилиндре. После рабочей фазы клапаны выхлопных газов открываются, и цилиндр освобождается от выхлопных газов. Всасываемый воздух с турбонаддувом и промежуточным охлаждением.

Основные данные двигателя:

Конфигурация	V	
Количество цилиндров	16	
Диаметр цилиндра	460	мм
Удар	580	мм

Скорость	600	Оброт/мин
Среднее эффективное давление	2700	кПа
Средняя скорость поршня	9.67	м/сек
Коэффициент уплотнения	12:4:1	
Количество впускных клапанов	2	
Количество выпускных клапанов	2	
Направление вращения в сторону маховика	По часовой стрелке	

4.3.1.1 Составляющие двигателя

Блок цилиндров двигателя

Блок двигателя, изготовленный из чугуна с шаровидным графитом, отлит как единое целое для всех номеров цилиндров и поддерживает коленчатый вал с нижней подвеской. Блок получил жесткую и прочную конструкцию для поглощения внутренних сил. Он включает в себя каналы для воды и смазочного масла. Корпуса подшипников распределительного вала и корпуса подшипников промежуточного вала также встроены в блок цилиндров. Двигатели оснащены взрывоопасными клапанами картера с пламегасителем. Водяные каналы НТ находятся в верхней части блока двигателя. Охлаждающая вода распределяется вокруг гильз с помощью водораспределительных колец на нижнем конце хомута, таким образом, в блоке цилиндров вокруг гильзы цилиндра нет места для воды.

Масляный картер легкой сварной конструкции устанавливается на блок цилиндров двигателя снизу и герметизируется уплотнительным составом.

Коленчатый вал

Коленчатый вал изготовлен из высокопрочной стали и выкован как единое целое. Он полностью сбалансирован для противодействия нагрузкам на подшипники от эксцентриковых масс. Высокая степень балансировки обеспечивает равномерную и толстую масляную пленку для всех подшипников.

Шатун

Шатун имеет трехсекционную конструкцию, что обеспечивает минимальную высоту демонтажа и позволяет демонтировать поршень без раскрытия подшипника с большим концом. Шатун изготовлен из ковanej легированной стали и частично обработан. Все шпильки шатуна имеют гидравлическую затяжку.

Подшипник пальца пескаря представляет собой трехметаллическую конструкцию. Масло подается системой струйного охлаждения к нижней стороне поршня к подшипнику цапфа пескаря через масляные каналы и смазочные канавки в верхней части шатуна.

Коренные подшипники и подшипники с большим концом

Коренные подшипники и подшипники с большим концом выполнены из трех металлов с мягким и толстым беговым слоем.

Гильза цилиндра

Гильзы цилиндров отлиты центробежным способом из специального легированного чугуна. Верхняя манжета гильзы цилиндра снабжена водяной рубашкой для распределения

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		54

охлаждающей воды через охлаждающие отверстия гильзы цилиндра. Это даст эффективный контроль температуры гильзы.

Форсунка струйного охлаждения внутри гильзы цилиндра впрыскивает масло в нижнюю часть поршня, а затем охлаждает поршень и смазывает подшипник пальца пескаря через масляные каналы в верхней части шатуна.

Вкладыш оснащен кольцом, препятствующим полировке канала ствола.

Поршень

Поршень композитного типа со стальной коронкой и чугуновой юбкой с шаровидным графитом. Система смазки юбки поршня с четырьмя смазочными отверстиями в канавке на юбке поршня смазывает юбку поршня/гильзу цилиндра. Верхняя часть поршня охлаждается маслом с помощью струйного охлаждения. Канавки поршневых колец закалены.

Комплект поршневых колец состоит из двух компрессионных колец и одного подпружиненного маслосъемного кольца. Поршневые кольца находятся в днище поршня.

Крышка цилиндра

Головка блока цилиндров изготовлена из чугуна с шаровидным графитом и крепится к блоку цилиндров/гильзе с помощью гидравлически затянутых болтов. Каждая головка блока цилиндров имеет два впускных и два выпускных клапана; Все клапаны оснащены ротаторами. Седла выпускных клапанов имеют прямое водяное охлаждение. Кольца седла клапана изготовлены из специально легированного железа с хорошей износостойкостью.

Распределительный вал и клапанный механизм

Кулачки встроены в кованный материал вала. Подшипники шейки состоят из отдельных частей, которые устанавливаются на детали распределительного вала с помощью фланцевых соединений. Такое решение дает возможность снимать отдельные детали распределительного вала цилиндра вбок. Корпуса подшипников распределительного вала встроены в литую конструкцию блока цилиндров. Распределительный вал приводится в движение от коленчатого вала через полностью интегрированную зубчатую передачу.

4.3.1.2 Вспомогательные системы.

Система подачи топливного газа

На двигателе газ подается по общим двустенным магистральным газопроводам, проходящим вдоль двигателя, продолжая с индивидуальной подачей на каждый главный клапан подачи газа, расположенный на головке блока цилиндров. На выходе газа находится газоотводная система, включающая вентиляционный клапан.

Давление газа регулируется в общих линиях. Газ смешивается с всасываемым воздухом непосредственно перед впускным клапаном в головке блока цилиндров, внутри мультиканала. Поскольку время работы главного клапана подачи газа не зависит от впускного клапана в головке блока цилиндров, очистка цилиндра возможна без риска того, что несгоревший газ будет выходить непосредственно из впускного отверстия в выпускной.

Основные клапаны впуска газа контролируют количество газа, подаваемого в каждый цилиндр двигателя. Клапан расположен на многоканальном канале головки блока цилиндров, а газ подается во входной канал головки блока цилиндров. Главный газовый клапан представляет собой электромагнитный клапан с прямым приводом, а корпус клапана включает в себя встроенный предохранительный фильтр. С помощью системы автоматического

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		55

управления двигателем (UNIC) можно регулировать количество газа, подаваемого в отдельные цилиндры.

Газ в форкамеру поступает через клапан с электрическим приводом, регулирующий клапан РСС. Сила, создаваемая электрическим приводом, затем открывает клапан форкамеры и позволит газу течь в форкамеру. Форкамера является источником воспламенения для основного топливного заряда и является одним из ключевых компонентов в двигателе на обедненном газе. Форкамера оптимизирована для обеспечения наилучшего возможного воспламенения с быстрым и повторяемым сгоранием.

Система зажигания

Модуль зажигания, расположенный в верхней части крышки каждой головки блока цилиндров, содержит катушку зажигания. Модуль подключается к свече зажигания с помощью высоковольтного удлинителя. Свеча зажигания относится к высокоэнергетическому типу, специально изготовленному для использования в газовых двигателях. Свеча зажигания находится в форкамере, а момент зажигания регулируется системой управления двигателем.

Система смазочного масла

Двигатель W46TS-SG имеет масляную систему с мокрым картером. Система смазочного масла – это смазка коренных подшипников. От главного насоса смазочного масла масло подается через охладитель смазочного масла и фильтр автоматической обратной промывки, которые находятся во внешней системе. Отфильтрованное и охлажденное масло возвращается обратно в двигатель и через трубы, отверстия и профили направляется к различным точкам смазки, таким как: головки цилиндров, струйная смазка в гильзах цилиндров, подшипники распределительного вала и привод распределительного вала, гасители вибрации, масляные форсунки для зубчатых колес и водяных насосов, турбокомпрессоры.

Насос смазочного масла с прямым приводом винтового типа. Для целей управления смазочное масло двигателя используется в гидравлической системе VIC (Variable Inimport-valve Closing) и VEC (Variable Exhaust-Valve Closing).

Пусковая воздушная система

Двигатель запускается сжатым воздухом, с номинальным давлением 30 бар. Запуск осуществляется путем направления воздуха в цилиндры через пусковые воздушные клапаны в головках цилиндров. Система запуска включает в себя систему медленного поворота, которая направляет несколько оборотов двигателя в начале стартовой последовательности в качестве проверки безопасности.

Система пусковой воздушной, построенная на двигателе, включает в себя следующее оборудование:

- Трубы из стали
- Пусковой главный воздушный клапан, с электрическим и ручным управлением
- Пусковой запорный клапан для предотвращения запуска при включенной передаче поворота
- Пусковой воздухораспределитель
- Пусковые воздушные клапаны в головках блока цилиндров A-bank
- Устройство медленного поворота
- Пламегасители

Системы охлаждающей воды

Двигатель охлаждается системой охлаждения воды с замкнутым контуром, разделенным на контур с высокой температурой (НТ) и контур с низкой температурой (LT).

Термостатические клапаны регулируют температуру воды на входе LT и температуру воды на выходе НТ. Охлаждающая вода охлаждается в отдельном охладителе во внешней системе охлаждающей воды.

Двигатели оснащены двухступенчатой системой охлаждения наддувочного воздуха. Охладители встроены в двигатель.

Система водяного охлаждения двигателя состоит из следующего оборудования:

Трубы из стали

Циркуляционный водяной насос с приводом от двигателя для низкотемпературного контура охлаждения

Циркуляционный водяной насос с приводом от двигателя для контура высокотемпературного охлаждения

Обратные клапаны после циркуляционных насосов

Система наддувочного воздуха

Двигатель имеет двухступенчатый турбонаддув. Оба ряда цилиндров имеют собственные турбокомпрессоры, соединенные последовательно, что означает, что двигатель имеет всего 4 турбокомпрессора. А именно, это турбокомпрессоры высокого давления (HP) и низкого давления (LP).

Выхлопные газы от двигателя сначала подаются в турбины турбокомпрессоров высокого давления, которые физически меньше и вращаются быстрее по сравнению с турбокомпрессорами низкого давления. Энергия, извлекаемая в ступень высокого давления, приводит к снижению давления и температуры выхлопных газов. Затем выхлопные газы подаются в турбины турбонагнетателя низкого давления, в которых снова рекуперирована энергия. Турбокомпрессоры управляются перепускной задвижкой выхлопных газов (EWG) и перепускным клапаном, которые приводятся в действие электрическими приводами. Двигатель также имеет заслонку сброса воздуха (AWG), которая предотвращает помпаж компрессора турбокомпрессора при более низкой температуре всасываемого воздуха. AWG также оснащен электрическим приводом.

Компрессоры турбокомпрессоров оснащены соединениями для промывки водой. Клапаны, управляющие автоматическим циклом промывки компрессора, находятся во вспомогательных системах двигателя.

Охладители наддувочного воздуха (т.е. CAC) состоят из 2-ступенчатого охладителя (LP CAC) между ступенями компрессора LP и HP и 2-ступенчатого охладителя (HP CAC) между ступенью компрессора HP и ресивером наддувочного воздуха. Оба охладителя наддувочного воздуха охлаждаются как НТ, так и LT-водой. Для обоих контуров используется пресная вода. Все охладители наддувочного воздуха в стандартной комплектации оснащены разъемом для дельта-пылесоса.

Автоматизация двигателей UNIC

Система автоматизации двигателей Wärtsilä UNIC — это встроенная и надежная система на основе шины, специально разработанная для использования в двигателях внутреннего сгорания Wärtsilä. UNIC осуществляет управление нагрузкой и сгоранием, а также

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		57

предоставляет встроенные высоконадежные функции безопасности, необходимые для безопасной работы двигателя. Благодаря распределению модулей управления вокруг двигателя значительно упрощается как включенная, так и внешняя проводка. Расширенные функции диагностики и управления обеспечивают превосходную производительность, а потребность в системах за пределами двигателя значительно снижается.

- Модули UNIC обмениваются данными друг с другом по надежной коммуникационной шине. Связь с внешними системами обеспечивается через модули UNIC в главном шкафу.
- Некоторые критически важные для безопасности функции управления выполняются по проводной проводке «точка-точка» с отдельной системой безопасности.
- Модуль связи, COM
- Модуль безопасности двигателя, ESM
- Модуль ввода/вывода, IOM.
- Модуль управления цилиндром, CCM.
- Привод катушки WCD.

4.3.2 Генератор

Конструкция генератора

Генератор предназначен для совместной работы с поршневым двигателем. Рама статора имеет жесткую сварную стальную конструкцию. Сердечник статора изготовлен из тонких пластин из электротехнической стали. Ротор состоит из вала и главного вращающегося поля с выступающим полюсом.

Генератор достигает очень высокого КПД благодаря исключительной теплопроводности, создаваемой плотным прилеганием между катушками и сердечником статора.

Расчетная температура

Стандартные генераторы рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды в машинном зале 50°C. Минимальная допустимая температура окружающей среды в помещении машинного зала (0°C или +15°C) зависит от используемого раствора для смазки подшипников.

Основные данные генератора

Таблица 4.3.2.1

Полная мощность генератора	25402	Ква
Номинальный коэффициент мощности	0.8	
Номинальное напряжение	15000	V
Номинальный ток (In)	978	A
Частота	50	Гц
Диапазон регулировки напряжения	±5	%
Диапазон регулировки частоты	±2	Гц

Скорость	600	Оборотов в минуту
Устойчивый ток короткого замыкания	>2,5 x Дюйм	
Максимальная температура в помещении машинного зала	50°C	
Класс изоляции (статор / ротор)	Ж / Ч	
Статор повышения температуры	F	
Ротор с повышением температуры	F	
Способ охлаждения	IC01 (с воздушным охлаждением)	
Степень защиты вращающейся машины	IP 20S / 23M	
Степень защиты клеммной коробки	IP54	
Тип дежурства	C1	
Применимый стандарт	IEC60034-1	
Классификация вибрации в соответствии с	Значение 2	
ИСО 8528-9		
Высота над уровнем моря	<1000	m

4.3.2.1 Составляющие генератора

Выводы

Шесть концов обмотки статора подведены к главной клеммной коробке генератора. Терминалы для контроля и вспомогательное оборудование имеют отдельные вспомогательные клеммные коробки.

Основная клеммная коробка имеет стандартную емкость для макс. 4x400 мм² неармированных кабелей на фазу и макс. 1x35-400 мм² неармированных кабелей для нейтрали.

Демпферная обмотка

Генератор снабжен демпферной обмоткой для параллельной работы с другими генераторами и с отдельной электросетью, если она подключена таким образом.

Вал и подшипник

Генератор установлен горизонтально и снабжен двумя подшипниками скольжения. Ротор генератора спроектирован таким образом, чтобы свести к минимуму влияние колебаний крутильного ротора из-за сбоев и быстрых изменений нагрузки.

Возбудитель

Возбудитель бесщеточного типа с вращающимся якорем/выпрямителем, установленным на том же валу, что и вращающийся якорь основного генератора. Поле возбудителя контролируется автоматическим регулятором напряжения (AVR). Выпрямители имеют кремниевый диодный тип в полноволновой мостовой схеме. Вращающийся якорь и неподвижное поле возбудителя изолированы материалами класса F.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		59

Охлаждение (воздушное охлаждение)

Генератор имеет воздушное охлаждение. Вентилятор, установленный на валу генератора или вспомогательных вентиляторах, забирает охлаждающий воздух из машинного зала, через моющиеся фильтры, и пропускает его через генератор.

4.3.2.2 Параметры настройки и регулировки

Автоматический регулятор напряжения

Регулятор напряжения является полностью твердотельным типом для управления напряжением генератора с помощью управления полем возбудителя. Регулятор регулирует поле возбудителя генератора по мере необходимости для поддержания постоянного и стабильного выходного напряжения генератора. (AVR устанавливается в пульте управления генераторной установкой).

Точность регулирования напряжения	0,5	%
- в диапазоне мощности	0 – 100	%
- в диапазоне скоростей	95 – 105	%
Диапазон установки напряжения	90 – 110	%

В комплект поставки генератора входят следующие аксессуары:

- 3+3 Элементы ПТ-100 в обмотках статора
- 2 Элементы РТ-100 для подшипников воздуха (горячего / холодного)
- 1 компл. Ограничители перенапряжения в главной клеммной коробке
- 1 компл. Антиконденсационные нагреватели
- 1 компл. Трансформаторы напряжения для работы с выбранными АВР и системой возбуждения
- 1 компл. Трансформаторы напряжения для измерения фактических значений
- 1 компл. Трансформаторы тока для работы с выбранными АВР и системой возбуждения
- 1 компл. Трансформаторы тока для защиты

Диапазон регулировки напряжения и частоты генератора.

Стандартный генератор может непрерывно выдерживать диапазоны напряжения и частоты в соответствии с IEC60034-1:2022 Рис11 Зона А. Эксплуатация в зоне В временно или непрерывно в соответствии с инструкциями производителя. Изменения напряжения и частоты генератора во время работы (предельные напряжения и время) соответствуют техническим спецификациям генератора для конкретного проекта.

Зона А $U_n \pm 5\%$, $F_n \pm 2\%$

Зона В $U_n \pm 10\%$ $F_n -6\% - +4\%$

Если напряжение находится за пределами рабочего окна генератора, для регулирования напряжения необходимо использовать повышающий трансформатор РПН. Если будет использоваться существующий повышающий трансформатор системы, необходимо убедиться, что он соответствует установленным требованиям.

Рабочее окно генератора

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		60

Диапазон реактивной мощности генератора ограничен значениями, представленными в параметрах в соответствии с диаграммой PQ технических характеристик генератора. Следует отметить, что диапазон реактивной мощности генератора ограничен значениями, представленными в выбранной диаграмме PQ технических характеристик генератора (представленные диаграммы PQ представляют диапазон возможностей реактивной мощности при номинальном напряжении).

Рабочее окно генераторной установки (двигателя с подключенным генератором)

Эксплуатационными окнами для генераторов и двигателей считаются следующие:

Напряжение генератора $U_n \pm 5\%$ непрерывное, временное в соответствии с IEC 60034-1: 2022 Ограничения напряжения и частоты для генераторов. Изменения напряжения и частоты генератора во время работы (пределы напряжения/напряжения и время) указаны в технических спецификациях генератора для конкретного проекта.

Непрерывная работа газового двигателя при полной нагрузке находится в диапазоне частот от 49 до 52 Гц. Для газового двигателя снижение линейной выходной мощности применимо при частотах от 49 Гц до 47,5 Гц. При частоте ниже 47,5 Гц двигатель перейдет в переходную зону и в результате выключится через несколько секунд. Для частот выше 52 Гц до 55 Гц применяется снижение линейных выходных характеристик.

4.4 Механические вспомогательные системы.

Исправное функционирование модульной электростанции зависит от механических вспомогательных систем. Предложенные системы были оптимизированы для этой конкретной концепции силовой установки. Функция этих систем заключается в обеспечении двигателя топливом, смазочным маслом, пусковым воздухом, охлаждающей водой и надувочным воздухом в необходимом количестве и качестве, а также в правильной утилизации выхлопных газов.

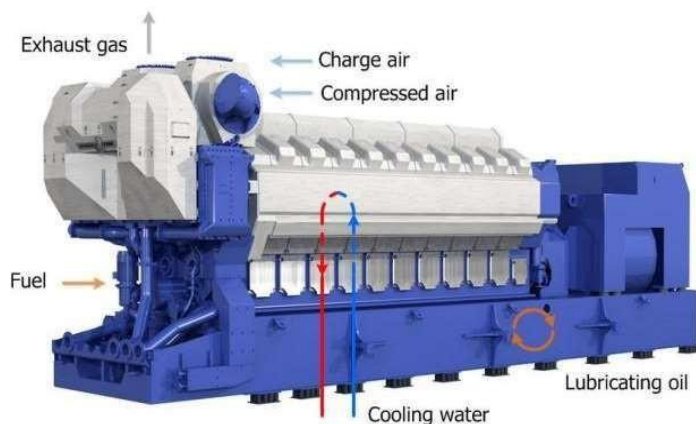


Рисунок 4.4 Механические вспомогательные системы для двигателя.

Чтобы обеспечить качество монтажа и сократить время монтажа, компания Wärtsilä разработала сборные вспомогательные модули. Эти модули содержат несколько единиц вспомогательного оборудования. Это значительно экономит время на монтаж трубопроводов и монтаж на месте. Весь модуль проходит испытания под давлением и функциональные испытания, а затем промывку, окрашивание и защиту от коррозии перед отправкой. Все внешние точки подключения герметизируются заглушками или закрываются стальными пластинами.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		61

4.4.1 Вспомогательный модуль двигателя

Вспомогательный модуль двигателя (ЕАМ) включает в себя несколько единиц вспомогательного оборудования (перечислено ниже) и управляет потоком смазочного масла, охлаждающей воды и сжатого воздуха в двигатель и из него. Также через модуль проходят топливные газопроводы. Вспомогательный модуль двигателя устанавливается в передней части двигателя с помощью гибких трубных соединений.

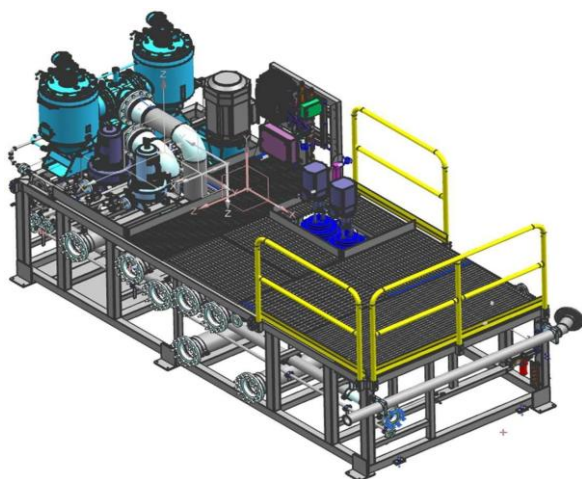


Рисунок 4.5. Пример вспомогательного модуля двигателя W46TS-SG

Вспомогательный модуль двигателя включает в себя следующее основное оборудование:

- 1 Турбомоечная установка
- 1 Автоматический фильтр смазочного масла
- 1 Фильтр обратной промывки смазочного масла
- 1 Фильтр бокового потока смазочного масла
- 1 Насос для предварительной смазки
- 1 Насос предварительного подогрева смазочного масла
- 1 Низкотемпературный термостатический клапан
- 1 Высокотемпературный термостатический клапан
- 1 компл. трубопроводов
- 1 компл. клапанов и манометров
- 1 компл гибких соединений

4.4.2 Модуль нагрева и охлаждения (НСМ)

Модуль «Нагрев и охлаждение» включает в себя оборудование для охлаждения смазочного масла и предварительного подогрева охлаждающей воды и смазочного масла. Также через модуль проходит поток смазочного масла, охлаждающей воды, сжатого воздуха и топливного газа. Модуль нагрева и охлаждения устанавливается между вспомогательным модулем двигателя (ЕАМ) и стеной машинного зала. Модуль Heating & Cooling подключается к ЕАМ с помощью гибких трубных соединений.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		62

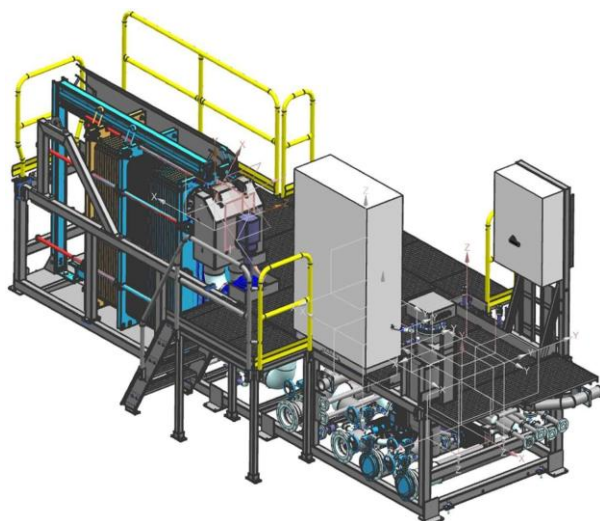


Рисунок 4.6 Пример модуля нагрева и охлаждения (НСМ)

Модуль «Отопление и охлаждение» включает в себя следующее основное оборудование:

- 1 Теплообменник смазочного масла
- 1 Термостатический клапан теплообменника смазочного масла
- 1 Подогреватель смазочного масла
- 1 Высокотемпературный контур предварительного нагрева охлаждающей воды
- 1 Высокотемпературный насос предварительного подогрева охлаждающей воды
- 1 Вспомогательная панель управления
- 1 компл. трубопроводов
- 1 компл. клапанов и манометров
- 1 компл гибких соединений

4.4.3 Модуль выхлопных газов (EGM)

Модуль выхлопных газов включает в себя перечисленное ниже вспомогательное оборудование и управляет потоком наддувочного воздуха в двигатель, а также выхлопными газами из двигателя.

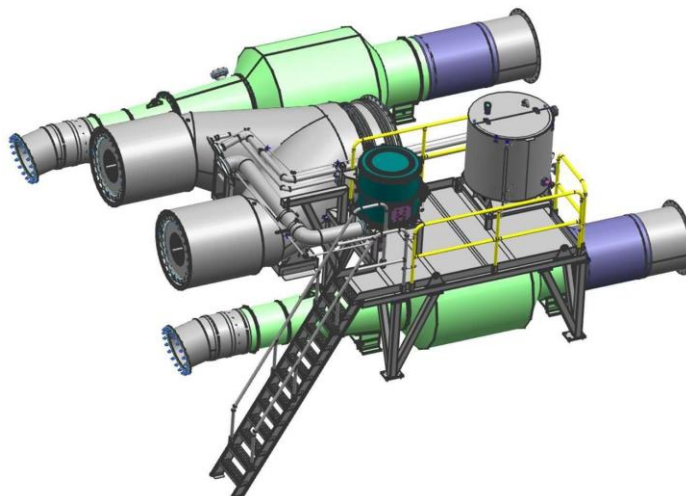


Рисунок 4.7 Иллюстрация модуля выхлопных газов W46TS-SG

Модуль отработавших газов включает в себя следующее отдельно поставляемое оборудование (монтируется на месте):

- Расширительный бак для контура охлаждающей воды с высокой температурой
- 1 Коалесцирующий аппарат масляного тумана
- Глушитель надувочного воздуха
- 1 Патрубок выхлопных газов
- 1 Сервисная платформа
- 1 компл. трубопроводов
- 1 компл гибких соединений

4.4.4 Газовая система. Агрегат подачи топливного газа (ПГУ)

Топливная система обеспечивает двигатель (двигатели) топливом нужного расхода, давления и степени чистоты.

Каждый двигатель оснащен узлом подачи топливного газа. Он контролирует давление подачи газа в двигатель в зависимости от нагрузки двигателя и изолирует газовую систему двигателя в случае аварийной ситуации или остановки технологического процесса. Агрегат расположен перед двигателем в трубопроводе подачи газа для конкретного двигателя за пределами машинного зала. Блок подачи топливного газа проводит проверку на герметичность основных запорных клапанов после каждой остановки или остановки двигателя.

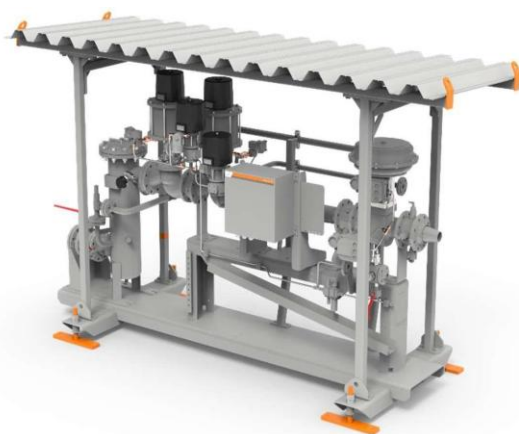


Рисунок 4.8 Установки подачи топливного газа

На стальную раму встраиваются следующие компоненты:

- 1 Ручная сборка двойного блока и выпускного клапана на входе в установку
- Фильтр для защиты от твердых частиц
- 1 Двойная блокировка и сброс Автоматические предохранительные запорные клапаны в сборе со встроенными автоматическими вентиляционными клапанами
- 1 Ручной вентиляционный клапан
- Соединения для продувки с ручными клапанами
- 1 Клапан регулирования давления газа
- Преобразователь температуры газа
- 1 Трансмиссер массового расходомера кориолисового типа, точность 0,5% при полном расходе
- 1 Распределение воздуха в приборе с ручным клапаном, регулятором давления и фильтрацией
- 1 Конструкция навеса

Трубопроводы газовых систем:

Трубопроводы и клапаны - газовая система, машинный зал.

Трубопроводы и клапаны - газовая система, наружная вспомогательная площадка от точки подключения газопровода до машинного зала.

4.4.5 Система смазочного масла.

Система смазочного масла обеспечивает необходимую смазку для всех движущихся частей двигателя. Он состоит из системы смазочного масла двигателя, которая отвечает за охлаждение и фильтрацию смазочного масла для самого двигателя, и системы смазочного масла, связанной с установкой, которая отвечает за хранение нового и отработанного смазочного масла. Система смазочного масла состоит из следующего оборудования:

Насос для разгрузки смазочного масла - одинарный.

Разгрузочный насосный агрегат перекачивает новое смазочное масло из автоцистерн в резервуар для хранения нового смазочного масла. Разгрузочный насос и вспомогательное

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		65

оборудование построены на стальной раме, которая образует компактный блок. Разгрузочный насосный агрегат состоит из следующего оборудования:

Разгрузочный насос с электродвигателем	1 ед.
Мощность	8.1 м3/ч
Давление	2 бар
Всасывающие фильтры на стороне всасывания насоса	1 ед.
Манометр на входе из выхода	1 ед.
Локальная панель управления	1 ед.
Соединительные трубы, фланцы, уплотнения и клапана	компл.

Насос для перекачки смазочного масла стационарный.

Перекачивающий насос имеет два насоса, один из которых перекачивает новое смазочное масло из накопительного бака в двигателя при доливке или замене масла, а другой насос подключен к сервисному баку, где отработанное масло перекачивается либо обратно в двигатель, либо в накопительный бак для отработанного смазочного масла. Перекачивающий насосный агрегат состоит из следующего оборудования:

Перекачивающий насос с электродвигателем	2 ед.
Давление	2 бар
Одинарные сетчатые фильтры на стороне всасывания насоса	1 ед.
Манометр на входе из патрубка	1 ед.
Локальная панель управления	1 ед.
Соединительные трубы, фланцы, уплотнения и клапана	компл.

Насос для перекачки смазочного масла мобильный.

Перекачивающий насос перекачивает смазочное масло в двигатель и из него при доливке или замене масла или при необходимости перекачивает масло в бочки и из них. Перекачивающие насосы и вспомогательное оборудование построены на колесной тележке.

Перекачивающий насос с электродвигателем	1 ед.
Мощность	8.1 м3/ч
Давление	2 бар
Одинарные сетчатые фильтры на стороне всасывания насоса	1 ед.
Локальная панель управления	1 ед.
Колесная тележка	1 ед.
Соединительные трубы, фланцы, Уплотнения, шланги и муфты.	компл.

Коалесцер масляного тумана (установлен на платформе EGM)

Коалесцированный масляный туман отделяет смазочное масло от масляного тумана вентиляции картера. Капли масляного тумана собираются в фильтрующих элементах коалесцирующего фильтра и сливаются обратно в картер двигателя.

Автоматический фильтр смазочного масла (установлен на вспомогательном модуле)

Автоматический фильтр смазочного масла относится к самоочищающемуся типу. Очистка производится с помощью автоматической обратной промывки. Промытое масло выводится в поддон двигателя

Степень фильтрации 0.034 мм (размер ячеек)

Фильтр обратной промывки смазочного масла (установлен на вспомогательном модуле)

Обратная промывка от автоматического фильтра смазочного масла фильтруется в фильтре обратной промывки. Отфильтрованное масло подается в поддон двигателя

Степень фильтрации 0.040 мм (размер ячеек)

Фильтр бокового потока смазочного масла (установлен на вспомогательном модуле)

Смазочное масло из поддона непрерывно циркулирует через фильтр бокового потока. Отфильтрованное масло отводится обратно в отстойник

Степень фильтрации 0.040 мм (размер ячеек)

Насос предварительного смазывания масла (установлен на вспомогательном модуле)

Перед запуском двигателя вся масляная система должна быть заполнена, а двигатель надлежащим образом заправлен насосом предварительной смазки. Насос предварительной смазки представляет собой насос с приводом от электродвигателя, оснащенный встроенным предохранительным клапаном.

Теплообменник смазочного масла (установлен на модуле нагрева и охлаждения).

Подогреватель смазочного масла (установлен на модуле нагрева и охлаждения)

Перед запуском двигателя смазочное масло необходимо нагреть, чтобы достичь достаточной вязкости и смазывающих свойств. Смазочное масло подается в подогреватель с помощью насоса с приводом от электродвигателя, оснащенного встроенным предохранительным клапаном. Насос расположен в вспомогательном модуле двигателя.

Термостатический клапан смазочного масла (установлен на модуле нагрева и охлаждения)

Термостатический клапан контролирует температуру масла для получения нужной температуры перед входом в двигатель.

Трубопроводы системы смазочного масла

Трубопроводы и клапаны - изолированные, система смазочного масла, зона дневного бака

Трубопроводы и клапаны - изолированные, система смазочного масла, машинный зал

Трубопроводы и клапаны - изолированные, система LO, трасса трубопровода от точки соединения Luboil до машинного зала

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							67
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

4.4.6 Система сжатого воздуха

Сжатый воздух производится путем запуска воздушной компрессорной установки и хранится в пусковых баллонах с воздухом, в то время как инструментальный воздух более высокого качества производится в воздушной компрессорной установке КИП.

Система сжатого воздуха состоит из следующего оборудования:

Контрольно-измерительная воздушная компрессорная установка

Воздушный компрессорный агрегат КИП производит управляющий, инструментальный и рабочий воздух. Сжатый воздух хранится во встроенном баллоне с воздухом до тех пор, пока он не будет распределен между различными потребителями. Следующие компоненты встроены в стальную раму, которая образует компактный блок:

Воздушный компрессор с электродвигателем	
Мощность	258м3/ч
Давление	7 бар
Ресивер сжатого воздуха объемом	0.5 м3
Рефрижераторный осушитель воздуха с панелью с панелью управления. Точка росы	+4 °C
Фильтр для удаления масла, воды и частиц	
Общая панель управления	
Соединительные трубы, фланцы, Уплотнения и клапана.	компл.

Рисунок 4.9 Пример контрольно-измерительной воздушной компрессорной установки



Баллон с воздухом для приборов

Сжатый воздух хранится в баллоне с воздухом прибора до тех пор, пока он не будет распределен между различными потребителями.

Мощность: 0.2 м3

Давление: 10 бар

Пусковой воздушный компрессорный агрегат - одинарный, электрический

Пусковые воздушные компрессорные агрегаты рассчитаны на заполнение баллона (баллонов) пусковым воздухом необходимым воздухом для 14 попыток запуска на общее количество двигателей в течение 42 минут. Один компрессор находится в режиме ожидания. Пусковой воздушный компрессор и вспомогательное оборудование построены на стальной раме, которая образует компактный блок блока. Пусковая воздушная компрессорная установка состоит из следующего оборудования:

1 Воздушный компрессор с приводом от электродвигателя

Мощность: 230 мЗ/ч

Давление: 30 бар

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

Аварийное выключатель при слишком низком давлении пускового воздуха в двигатель (18 бар)

Водомасляные сепараторы

Центры управления для ручного и автоматического управления

Редукционные клапаны для регулирующего и рабочего воздуха (30/6 бар)

Комплект соединительных труб, фланцев, уплотнений и клапанов



Рис.4.10 Пример одной пусковой воздушной компрессорной установки.

Пусковой баллон с воздухом

Общая емкость пусковых баллонов воздуха рассчитана на 14 запусков двигателя. Каждый баллон с пусковым воздухом оснащен необходимыми аксессуарами. В комплект входят сертификаты осмотра сосудов под давлением.

Объем: 4.8 мЗ

Давление: 30 бар

Трубопроводы системы сжатого воздуха:

- Трубопроводы и клапаны - система сжатого воздуха, машинный зал
- Трубопроводы и клапаны - система сжатого воздуха, наружная вспомогательная площадка (для FGSU, фильтра надувочного воздуха и CEMS)

4.4.7 Система охлаждения.

Система охлаждения обеспечивает охлаждение критически важных компонентов двигателя, таких как кожухи цилиндров и головки блока цилиндров. Охлаждающая вода также обеспечивает охлаждение низкотемпературного охладителя надувочного воздуха, охладителя смазочного масла, высокотемпературного охладителя надувочного воздуха в общем одноконтурном радиаторе. Система охлаждения индивидуальна для каждого двигателя. Система охлаждения состоит из следующего основного оборудования:

- Комплект радиатора охлаждения
- Охлаждение двигателей осуществляется с помощью дистанционно установленных 1-кон турных радиаторов горизонтального типа с электроприводными вытяжными вентиляторами. Радиаторы оснащены вентиляторами с нагнетательной тягой, которые приводятся в действие электродвигателями переменного тока.
- Каждая генераторная установка имеет свой собственный комплект радиаторов охлаждения, состоящий из 5 секций, каждый из которых состоит из следующих компонентов:
- Комплект охлаждающего радиатора включая лестницы и перила. 1 компл.
- Расширительный бак низкотемпературного контура (установлен на модуле выхлопных газов) бед.
- Расширительный бак обеспечивает постоянный положительный напор всасывания на циркуляционном насосе, компенсирует изменения объема и действует как деаэратор для системы охлаждающей воды.
- Блок бака для воды для технического обслуживания. 1ед.
- Блок бака для воды для технического обслуживания объемом 10.0 м3 обеспечивает хранение слитой охлаждающей воды двигателя во время проведения работ по техническому обслуживанию. Бак также можно использовать для смешивания необходимых химикатов для охлаждающей воды двигателя. В комплекте нагнетательный насос мощностью 9.0 м3/ч, давление 1 Бар.
- Высокотемпературный контур предварительного нагрева (устанавливается на модуле нагрева и охлаждения) бед.
- Блок предварительного подогрева НТ нагревает воду в рубашке двигателя перед запуском.
- Низкотемпературный термостатический клапан (установлен на вспомогательном модуле двигателя) 6 ед.
- Клапан регулирования температуры с электрическим приводом для контура LT регулирует температуру воды на входе LT в двигатель. Если температура воды LT для двигателя слишком низкая, охлаждающая вода возвращается обратно в двигатель.
- Высокотемпературный термостатический клапан (установлен на вспомогательном модуле двигателя) бед.
- Клапан регулирования температуры с электрическим приводом водяного контура рубашки регулирует температуру воды на выходе из двигателя. Если

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		70

рабочая температура двигателя ниже заданного значения, охлаждающая вода возвращается обратно в двигатель.

Трубопроводы системы охлаждения

Трубопроводы и клапаны - изолированные, система охлаждения, машинный зал

Трубопроводы и клапаны - система охлаждения, наружная вспомогательная площадка между радиаторами и машинным залом

4.4.8 Система впускного воздуха.

Основной функцией системы надувочного воздуха является обеспечение двигателя доста точной подачей чистого и сухого воздуха, а также снижение шума на впуске воздуха.

Система всасывания воздуха состоит из следующего оборудования:

- Фильтр надувочного воздуха - струйный импульсный 12 ед.
- Фильтр импульсной очистки использует сжатый воздух для очистки фильтровальных панелей. Во время последовательности импульсов очистки поток очистки воздуха продувается в направлении, противоположном обычному потоку. Выбитая пыль выдувается с поверхности фильтра. Датчик измеряет перепад давления на фильтре и запускает циклическую очистку, когда перепад давления достигает фиксированного значения. Воздухозаборник к фильтру оборудован вертикальной погодной жалюзи для удаления капель воды.

Глушитель надувочного воздуха (установлен на модуле выхлопных газов) 12 ед.

Глушитель надувочного воздуха снижает уровень шума от воздухозаборника двигателя. Рейтинг шумоподавления 45 дБ (А)

Настройка воздухопроводов надувочного воздуха 1компл.

Воздуховод надувочного воздуха включает в себя два воздуховода наддува на двигатель. Воздуховод надувочного воздуха включает в себя все необходимые воздухопроводы, фланцы, прокладки, болты и гайки для системы надувочного воздуха двигателя.

4.4.9 Выхлопная система.

Основная функция системы отработавших газов заключается в безопасном выводе выхлопных газов из силовой установки и отводе отработавших газов на необходимой высоте. Система выпуска выхлопных газов также снижает шум выхлопных газов от двигателей.

Выхлопная система состоит из следующего оборудования:

Патрубок выхлопных газов (установлен на модуле выхлопных газов) 6ед.

Патрубок выхлопных газов объединяет поток выхлопных газов от двух турбокомпрессоров в одну общую трубу.

Глушитель выхлопных газов 6 ед.

Глушитель отработавших газов снижает уровень шума на выходе из выхлопных газов двигателя. Рейтинг шумоподавления 45 дБ (А)

Изоляция - глушитель выхлопных газов 6 ед.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		71

Сильфон для выхлопных газов 22 ед

Расширительный сильфон изолирует вытяжной канал от вибраций, а также обеспечивает тепловое расширение.

Разрывные мембраны, комплект

Устройство разрывной мембраны предназначено для защиты оборудования и персонала в случае быстрого повышения давления в системе отработавших газов. Величина разрывной мембраны является ориентировочной, окончательное количество и расположение разрывной мембраны должны быть проверены проектировщиком воздухопроводов выхлопных газов.

Комплект отводящих газов - изолированный, машинный зал

Это включает в себя прокладку воздухопроводов для системы выхлопных газов внутри машинного зала. Воздуховод включает в себя по одному каналу выхлопных газов на каждый двигатель.

В комплект входит изоляционный и облицовочный материал для воздуховода выхлопных газов.

Комплект отводящих газов - изолированный, наружная вспомогательная зона

Это включает в себя прокладку воздухопроводов для системы выхлопных газов между стеной машинного зала и глушителем выхлопных газов в дымовой трубе

Изоляционный и облицовочный материал для воздухопроводов выхлопных газов включается в доступных местах с температурой поверхности более 60 °С.

Труба для отвода отработанных газов - изолированная бед.

Выхлопные газы двигателя выводятся через трубу выхлопных газов. Высота над уровнем земли 36.0 м. В комплект входит изоляционный и облицовочный материал для трубы выхлопных газов.

Трубопроводы выхлопной системы:

Трубопроводы и клапаны - система отработавших газов, наружная вспомогательная площадка 1 компл.

Предохранительные вентиляционные трубопроводы для воздухопроводов 10 ед.

4.4.10 Система сбора маслянистой воды

Функция системы нефтесодержащей воды заключается в сборе маслянистой воды и шлама, которые образуются на электростанции, и хранении их в резервуаре для дальнейшей утилизации или транспортировки.

Газомаслянистая система состоит из следующего оборудования:

Трубопроводы системы нефтесодержащей воды

Трубопроводы и клапаны - изолированные, система с маслянистой водой, машинный зал.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		72

4.4.11 Система водоснабжения

Система водоснабжения обеспечивает различные системы установки водой в нужном количестве, под давлением и качеством, исходя из качества исходной воды, указанного в разделе А0. Система спроектирована как замкнутый контур и рассчитана на производственные системы, поставляемые Wärtsilä.

Установка повышения давления воды

Установка повышения давления воды обеспечивает достаточное давление и расход воды для различных потребителей воды на заводе

Следующие компоненты встроены в стальную раму, которая образует компактный блок:

Напорный бак	
Емкость	50 л
Давление	10 бар
2 многоступенчатых центробежных насоса из нержавеющей стали	(2,2 кВт каждый)
Производительность	10 м ³ /ч
Давление	6 бар (изб.)
Локальный пульт управления с частотными преобразователями для насосов	
Соединительные трубы, фланцы, Уплотнения и клапана.	компл.
Трубопроводы системы водоснабжения	
Трубопроводы и клапаны - изолированные, система водоснабжения, машинный зал.	

4.5 Система управления и надзора

Основной целью автоматизации технологического процесса являются:

выполнение заданных режимов технологического процесса путем контроля технологических параметров и параметров комплектного автоматизированного оборудования, визуального представления технологического процесса и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы, как в автоматическом режиме, так и в результате команд оператора;

определение аварийных ситуаций на технологическом оборудовании путем опроса измерительных преобразователей, комплектного автоматизированного оборудования и анализа полученных значений, перевода технологического оборудования в безопасное состояние путем формирования управляющих воздействий на исполнительные механизмы в автоматическом режиме или по инициативе оператора при выходе технологических параметров за регламентированные значения.

Реализация системы обеспечивает решение следующих задач:

- сбор и предварительную обработку информации о ходе технологического процесса и состоянии оборудования;

- обеспечение безаварийной работы технологического оборудования за счет выявления и сигнализации выхода технологических параметров за предупредительные или предаварийные границы;
- реализацию требуемых блокировок и противоаварийных отключений оборудования в соответствии с заданными схемами блокировочных зависимостей;
- сопряжение производительности оборудования и потоков материалов по технологическим участкам производства;
- непрерывный контроль состояния и обеспечение безаварийной работы технологического оборудования с формированием и выдачей информационных и предупредительных сообщений о состоянии объектов управления;
- технический учет расхода энергоносителей, материалов;
- учет времени работы основного технологического оборудования;
- отображение информации о ходе технологического процесса и состояния оборудования на автоматизированных рабочих местах оператора в виде мнемосхем, показаний текущих значений, трендов и сообщений;
- предупреждение возникновения аварийной ситуации при отклонении от предусмотренных регламентом предельно допустимых значений параметров процесса во всех режимах работы;
- безопасную остановку или перевод технологического процесса в безопасное состояние по заданной программе во всех режимах функционирования.

4.5.1 Описание схемы автоматизации управления

Система автоматизации Wärtsilä предназначена для безопасной, надежной, эффективной и простой эксплуатации генераторных установок, связанных с ними вспомогательных и электрических систем. Модульная конструкция системы управления позволяет использовать систему для оптимальной выработки электроэнергии в установках, начиная от крупных электростанций с несколькими генераторами и заканчивая установками с одним генератором.

Система автоматизации обеспечивает централизованное управление установкой из диспетчерской.

WOIS (Wärtsilä Operator's Interface System) является объектно-ориентированной, имеет простой в использовании дисплей процесса и диагностику неисправностей и расположена в диспетчерской. В качестве резерва установкой также можно управлять с пультов управления.

Варианты режимов управления в автоматическом режиме работы

Для управления генераторной установкой доступны следующие режимы управления:

Увеличивая или уменьшая подачу топлива в двигатель, активную мощность можно регулировать в:

Режим СВЧ – мощность генераторной установки поддерживается на заданном уровне независимо от нагрузки системы или частоты. Это типичный режим работы для электростанции с базовой нагрузкой, питающей бесконечную сеть.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		74

Изохронное распределение нагрузки – генераторная установка делит нагрузку с другими генераторными установками с постоянной частотой. Это типичный режим работы при работе в отрыве от сети.

Режим падения скорости – генераторная установка делит нагрузку с сетью или с другими генераторными установками в соответствии с кривой падения скорости. Это типичный режим работы для небольших сетей или работы на острове.

Увеличивая или уменьшая напряжение генератора, реактивную мощность можно регулировать в:

- Постоянный контроль коэффициента мощности – коэффициент мощности генераторной установки поддерживается на заданном уровне, а любые изменения производятся сетью или другими генераторными установками. Это типичный режим работы для электростанции с базовой нагрузкой, питающей бесконечную сеть.
- Управление компенсацией падения напряжения – генераторная установка будет делить реактивную нагрузку с другими генераторными установками (если они есть) на основе цифровых линий связи между AVR при работе в изолированном режиме. Это типичный режим работы при работе в отрыве от сети.
- Режим падения напряжения - генераторная установка будет делить реактивную нагрузку с сетью и другими генераторными установками поровну в зависимости от размера блоков. Это типичный режим работы для небольших сетей или работы на острове.
- Система будет автоматически переключать режим работы на основе сигнала «параллельно с сеткой». В автоматическом режиме значения активной и реактивной мощности будут определяться вводом оператором данных в WOIS, а в ручном режиме они определяются переключателями на панели управления.

4.5.2 Система интерфейса оператора

Управление и надзор за электростанцией осуществляется с помощью системы интерфейса оператора Wärtsilä (WOIS). Все действия, необходимые для нормальной работы, такие как запуск и остановка генераторных установок, увеличение и снижение нагрузки, активируются и контролируются с помощью WOIS с помощью мыши, клавиатуры и дисплея. Оператор также может наблюдать за ключевыми данными установки, такими как различные температуры и давления, а также за измерениями электрических переменных, таких как мощность генератора, напряжение и частота. Доступ к пользовательскому интерфейсу осуществляется с операторской станции сервера WOIS. Язык пользовательского интерфейса — английский.

WOIS включает в себя следующие функциональные возможности:

- Отображение состояния процесса, где состояние и работа процессов отображаются с помощью различных динамических объектов, таких как изображения насосов, клапанов и других узлов и агрегатов. Статусы этих

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		75

объектов отображаются графически. Взаимодействуя с объектом, можно отобразить функцию и рабочее состояние.

- Технологические тренды могут отображаться в виде свободной комбинации шести измеряемых величин, таких как давление, температура, скорость, нагрузка генераторной установки и т. д. Оператор может объединить интересующие его значения на одном графике, чтобы получить хорошее представление об общем процессе для дальнейшего анализа. Тренды хранятся в течение одного года, и оператор может вызвать тренд за любой временной интервал в этих пределах.
- Баннер аварийной сигнализации в нижней части отображает информацию о последнем сигнале тревоги. Список активных аварийных сигналов информирует оператора о возможных проблемах в процессе. Сигнал тревоги будет оставаться в списке активных сигналов тревоги до тех пор, пока процесс не вернется в нормальное состояние и сигнал тревоги не будет подтвержден. Для дальнейшей оценки событий можно вызвать исторические списки аварийных сигналов и событий.

4.5.1 Описание управления процессом аварийной остановки.

Предлагаемые функции отключения ГПЭС разделены на следующую иерархию в зависимости от инициирующей причины:

Уровень 1 - Полное аварийное отключение электростанции (АО);

Уровень 2 - АО отдельных блоков.

Аварийное отключение уровня 1

Логика АО уровня 1 служит для запуска всех функций АО уровня 2 в отдельных зонах установки. Для ГПЭС АО уровня 1 может быть инициировано по следующим сценариям:

Кнопка, расположенная на пульт общих служб в ГПЭС;

Потеря воздуха КИП;

Полная потеря нормальной мощности электростанции.

АО 1-го уровня приведет к полному отключению ГПЭС. Это приведет в действие аварийные отсекающие клапаны, чтобы остановить подачу питательного газа и ГД. АО уровня 1 автоматически не инициирует продувку/разгерметизацию установки. АО уровня 1 не влияет на работу аварийных служб, таких как аварийное освещение, системат громкоговорящей связи / общего оповещения. Кроме того, активация полного отключения не должна препятствовать работе следующей системы:

Активировать систему противопожарной защиты;

Система очистки сточных вод и питьевой воды;

Система воздуха КИП;

Объекты по производству электроэнергии и снабжению дизельным топливом.

Аварийное отключение уровня 2 АО уровня 2 предусматривает остановку и изоляцию всей технологической/вспомогательной установки (или группы технологических/вспомогательных

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		76

установок, если это применимо). Это включает в себя изоляцию входного и выходного газа и остановку всего связанного с ним электрического и вращающегося технологического оборудования в пределах технологической установки. Применительно к ГПЭС АО уровня 2 отключает все клапаны АО для изоляции установки от остальной части станции. В целом, АО уровня 2 может быть инициировано:

Активация АО уровня 1;

Ручная кнопка АО уровня 2 ГПЭС, локальная или удаленная кнопка в центральном диспетчерском пункте;

Подтвердить возгорание или утечку газа в соответствующей технологической зоне;

Сбой связи в соответствующей технологической зоне;

Сбой электропитания в соответствующей технологической зоне.

Следующие установки ГПЭС оснащены кнопочными функциями ручного управления АО уровня 2:

- Газовые двигатели;
- Воздушные компрессоры и осушители.

4.6 Производственная безопасность

4.6.1 Классификация взрывоопасных зон и пожароопасных объектов.

В таблице 4.6.1.1 приведены классы помещений и наружных установок по ПУЭ/ ГОСТ IEC 60079-10-1-2011; категория и группа взрывоопасных смесей по ГОСТ 31610.20-1-2020 и ГОСТ 31610.20-1-2020; категория пожаро- и взрывоопасности помещения и наружных установок согласно Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности (Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405).

Поз. на генплане	Площадка/ установка	Класс помещения и наружной установки по ПУЭ/ ГОСТ IEC 60079-10-1-2011	Категория и группа взрывоопасных смесей согласно ГОСТ 30852.5 - 2002 и ГОСТ 30852.11 - 2002	Категория пожаро- и взрывоопасности участка*
1.Производственная зона				
1.1	Машинный зал	В-II	IIB – T1 (при утечки метана)	В1
1.2	Блок технических услуг	-	-	В1
1.3	Выхлопная труба	-	-	Г
1.4	Парк радиаторов охлаждения	-	-	Дн

1.5	Площадка масляного хозяйства	-	-	В2
1.6	Заземляющий трансформатор	-	-	В3
1.7	Стационарный трансформатор	-	-	В3
1.11	Блок воздушных ресиверов	-	-	Дн
2. Зона пожаротушения				
2.1	Насосная станции СП	-	-	В4
2.2	Резервуар для противопожарной воды	-	-	Д
3. Административно бытовая зона				
3.1	Здание АБК	-	-	В3
3.2	Проходная	-	-	В4
3.3	КПП	-	-	Д
4. Вспомогательная зона				
4.1	Холодный склад	-	-	В3
4.2	Мастерская. Утепленный склад	-	-	В3
4.3	Площадка ДЭС	-	-	Вн
4.5	Сбор бытовых отходов	-	-	Вн
4.6	Сбор производственных отходов	-	-	Вн
5. Зона газового хозяйства				
5.1	Станция снижения давления и замера газа	В-II	IIВ – Т1	Ан

4.6.2 Мероприятия по производственной безопасности

В целях обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, охраны жизни и здоровья персонала, предотвращения аварийных ситуаций и минимизации производственных рисков на объекте «Гибридная электростанция». предусмотрены ряд инженерно-технических мероприятий по промышленной безопасности. Более подробно по проводимым мероприятиям, описано в том 1.2 PSP-156-ПБ «ИТМ по ПБ, ГО и ЧС».

На проектируемой ГПЭС предусмотрено использование и/или хранение опасных веществ, приведенных в ст.70 Закона РК «О гражданской защите»:

Таблица 4.6.2.1

Наименование опасного вещества	Опасные свойства вещества	Способ применения
Природный газ	Воспламеняющееся вещество – газ, который при нормальном давлении и в смеси с воздухом становится воспламеняющимся и температура кипения которого при нормальном давлении составляет 20 °С или ниже	Топливо для газопоршневых двигателей, размещенных на площадке ГПЭС. Поставляется на площадку объекта по газопроводу, хранение запасов на площадке ГПЭС не предусмотрено
Дизельное топливо	Горючее вещество – жидкость, способная самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления	Топливо для резервной дизельной электростанции. Доставляется на площадку объекта автомобильным транспортом. На площадке ГПЭС не предусмотрено хранение запасов дизельного топлива
Моторное масло	Горючее вещество - жидкость, способная самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления	Применяется в системе смазки газопоршневых двигателей, размещенных на площадке ГПЭС. Доставляется на площадку объекта автомобильным транспортом. На площадке ГПЭС предусмотрено хранение запаса моторного масла в резервуаре на площадке масляного хозяйства (номер 1.5.2 на генплане, объем резервуара 50 м3)
Трансформаторное масло	Горючее вещество - жидкость, способная самовозгораться, а также возгораться	Применяется в масляных трансформаторах, размещенных на площадке ГПЭС.

	от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления	Доставляется на площадку объекта автомобильным транспортом. На площадке подстанции ГПЭС будет предусмотрено хранение запаса трансформаторного масла в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» (будет реализовано в рамках очереди строительства 4В, в данном проекте не отражается)
--	---	---

В соответствии с п.1 ст.71 Закона РК «О гражданской защите» к опасным производственным объектам относятся предприятия, производственные подразделения и другие объекты данных предприятий, обладающие признаками, установленными ст.70 Закона РК «О гражданской защите», и идентифицируемые как таковые в соответствии с «Правилами идентификации опасных производственных объектов», утвержденными Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 353.

Таким образом, в составе проектируемой ГПЭС имеются опасные производственные объекты:

- объекты систем газораспределения и газопотребления (ГРП, внутриплощадочные газопроводы), в которых обращается воспламеняющийся газ (природный газ);
- объекты хранения ГСМ.

На проектируемой ГПЭС предусмотрено применение опасных технических устройств, относимых к опасным производственным объектам в соответствии с п.2 ст.71 Закона РК «О гражданской защите»:

Таблица 4.6.2.2

Наименование опасного технического устройства	Характеристики опасного технического устройства	Предназначение
Воздушные ресиверы	Давление 33 бар (3,3 МПа), емкость 4800 л каждый (5 ед.)	Компоненты системы сжатого воздуха для производственных нужд (пусковой воздух)
Воздушные ресиверы	Давление 8 бар (0,8 МПа), емкость 1 м3 (1 ед.) и 0,5 м3 (1 ед.)	Компоненты системы сжатого воздуха для производственных нужд (воздух КИ-ПиА)
Поршневые воздушные компрессоры	Давление 33 бар (3,3 МПа) (3 ед.)	Компоненты системы сжатого воздуха для производственных нужд (пусковой воздух)

Винтовые воздушные компрессоры	Давление 13 бар (1,3 МПа) (2 ед.)	Компоненты системы сжатого воздуха для производственных нужд (воздух КИ-ПиА)
Грузоподъемные механизмы	Двухбалочный мостовой кран грузоподъемностью 5 т (1 ед.) Кран-балка грузоподъемностью 2 т (1 ед.)	В машинном зале (номер 1.1 на генплане) мостовой кран применяется для выполнения грузоподъемных операций по перемещению технологического оборудования при монтаже, демонтаже. В здании мастерской, утепленного склада (номер 4.2 на генплане) кран-балка применяется для перемещения массивных грузов

Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, предусмотренные в данном проекте для защиты персонала проектируемой ГПЭС от вредного воздействия идентифицированных выше опасных производственных факторов:

- по организации территории производственной площадки;
- по обеспечению безопасности при эксплуатации зданий;
- по выбору и организации технологического процесса, выбору технологического оборудования и трубопроводов;
- по размещению технологического оборудования и прокладке технологических трубопроводов;
- по обеспечению безопасности при эксплуатации газораспределительной сети, сети газопотребления;
- по обеспечению безопасности при эксплуатации технологического оборудования;
- по обеспечению безопасности при эксплуатации резервуаров хранения нефтепродуктов;
- по обеспечению безопасности при эксплуатации промышленного транспорта;
- по обеспечению безопасности при эксплуатации оборудования и трубопроводов, работающих под давлением;
- по обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов;
- по обеспечению безопасности при обращении с потенциально опасными веществами;
- по обеспечению электробезопасности;
- по обеспечению взрывобезопасности.

Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, предусмотренные проектом «Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство Газопоршневой электростанции 120 МВт. Очередь 4А. Парк ГПУ», являются адекватными идентифицированным рискам и опасностям, предусмотрены в достаточном объеме, соответствуют требованиям действующих нормативных правовых актов, нормативных технических документов, документов по стандартизации и позволяют исключить или минимизировать возникновение и воздействие опасных производственных факторов на персонал проектируемой ГПЭС, население, юридических лиц и окружающую среду.

Все подрядные и сервисные организации, работающие на территории ГПЭС, допускаются при наличии разрешительных документов, СИЗ и прохождении инструктажа;

Ремонт и техническое обслуживание крупного оборудования (включая ГПУ) проводится поставщиком оборудования по договору, с оформлением нарядов-допусков;

Контроль за соблюдением требований промышленной безопасности осуществляется службой ОТ и ПБ заказчика.

4.6.3 Количество и состав выбросов в атмосферу

На этапе эксплуатации объектов площадки ГПЭС основное загрязнение атмосферы ожидается от выхлопных труб ГПЭС (6 ед.), а также от вспомогательных объектов.

Источники выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации:

Организованные источники – 15 ед.:

ГПЭС, 20 МВт (6 ед.); дизельный генератор (резервный); емкость для дизтоплива; емкость для масла; емкость для отработанного масла; свеча продувочная блока ГРПШ; свеча продувочная узла линейной арматуры; мастерская (сварочные работы, металлообрабатывающие станки);

Неорганизованные источники - 4 ед.: площадка ГПЭС; площадка ГРПШ; линейная часть газопровода.

Всего на период эксплуатации выявлено 19 источников выброса вредных веществ в атмосферу, из них: 15 - организованных, 4 - неорганизованных источников выброса.

Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на этапе эксплуатации составит 85,232198 г/с или 2474,7928935 т/год.

Предварительный перечень и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на период эксплуатации площадки ГПЭС, представлены в таблице 4.6.3.1

Таблица 4.6.3.1 - Перечень загрязняющих веществ

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК,	ПДКм. р, мг/м ³	ПДКс.с., мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества, г/с	Выброс вещества, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

0123	Железо (II, III) оксиды (274)			0,04		3	0,003	0,0086	0,215
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,0003	0,0007	0,7
0301	Азота (IV) диоксид (4)		0,2	0,04		2	34,9379	1023,9024	25597,56
0304	Азот (II) оксид (6)		0,4	0,06		3	5,6767	166,3818	2773,03
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,0556	0,0189	0,378
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый) (516)		0,5	0,05		3	0,1333	0,0474	0,948
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,00001	0,000001	0,000125
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	43,2926	1279,7394	426,5798
0342	Фтористые газообразные соединения (617)		0,02	0,005		2	0,0002	0,0006	0,12
0344	Фториды неорганические плохо растворимые		0,2	0,03		2	0,0009	0,0026	0,0866667
0410	Метан (727*)				50		0,78414	4,560203	0,09120406
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0,000001		1	0,000001	0,0000005	0,5

						PSP-156-ОПЗ			Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№докум.	Подпись	Дата				83

1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,0133	0,0047	0,47
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндриковое и др.) (716*)				0,05		0,0013	0,00016	0,0032
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	0,32719	0,113899	0,113899
2868	Эмульсол (смесь: вода - 97.6%, нитрит натрия - 0.2%, сода кальцинированная - 0.2%, масло минеральное - 2%) (1435*)				0,05		0,000057	0,0002	0,004
2902	Взвешенные частицы (116)		0,5	0,15		3	0,0044	0,00691	0,0460666
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20		0,3	0,1		3	0,0004	0,0011	0,011
2930	Пыль абразивная (Корунд белый,				0,04		0,0009	0,00332	0,083

	Монокорунд) (1027*)								
	В С Е Г О:						85,232 198	2474,79 28935	28800,9 4
Примечания: 1. В колонке 9: "М" - выброс ЗВ,т/год; при отсутствии ЭНК используется ПДКс.с. или (при отсутствии ПДКс.с.) ПДКм.р. или (при отсутствии ПДКм.р.) ОБУВ									
2. Способ сортировки: по возрастанию кода №В (колонка1)									

4.6.4 Решения по предотвращению (сокращению) выбросов в окружающую среду

В отдельные периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы (приподнятые инверсии, штилевое состояние, туман и др.), концентрации загрязняющих веществ в воздухе могут резко возрасти. Чтобы в эти периоды не допускать возникновения высокого уровня загрязнения атмосферы, необходимо сокращение выбросов загрязняющих веществ.

Мероприятия по сокращению выбросов разрабатываются в первую очередь по веществам, которые являются значимыми с точки зрения загрязнения атмосферы на границе СЗЗ.

Предусмотрены следующие мероприятия:

-оптимизация технологического режима (усиление контроля за точным соблюдением технологического регламента производства и за работой контрольно-измерительных приборов);

-усиление контроля за герметичностью оборудования.

4.6.5 Возникновение аварийных ситуаций и решения по их предотвращению

Эксплуатация газопоршневой электростанции (ГПЭС) сопровождается потенциальными рисками возникновения аварийных ситуаций, обусловленных применением горючего газа, высоких температур, высокого давления, электромагнитных полей, а также вращающихся и движущихся механизмов. В целях минимизации угрозы жизни и здоровью персонала, предотвращения повреждений оборудования и негативного воздействия на окружающую среду разработаны мероприятия по предупреждению и ликвидации возможных аварий.

Основные потенциальные аварийные ситуации:

- Утечка природного газа из топливной системы ГПУ, газопровода или арматуры;
- Пожар/взрыв в зоне размещения ГПУ, на газораспределительном пункте (ГРП) или в помещении с оборудованием;
- Возгорание в кабельных каналах или электрощитовых;
- Отказ системы охлаждения ГПУ и перегрев оборудования;
- Выход из строя систем автоматического управления (АСУ ТП) и защит;
- Аварийное отключение генераторов и нарушение синхронизации с сетью;
- Электрическое короткое замыкание, пробой изоляции, поражение током;
- Повреждение газопоршневого двигателя (ГПД) с выбросом масла, топлива или разрушением механических узлов;
- Загрязнение окружающей среды (утечка технических жидкостей);

						PSP-156-ОПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			85

- Человеческий фактор - нарушение инструкций, ошибочные действия персонала.

Меры по предотвращению и устранению аварийных ситуаций:

Проектные и технические меры:

- Применение оборудования, прошедшего сертификацию и соответствующего требованиям промышленной безопасности;
- Установка систем автоматического обнаружения загазованности, утечек и пожара, с выводом сигнала на диспетчерский пульт;
- Предусмотрены системы аварийного отключения подачи газа, систем вентиляции и электропитания;
- Резервирование жизненно важных систем (системы питания, управления, охлаждения);
- Устройство естественной и принудительной вентиляции помещений, особенно в зонах возможной утечки газа.

Организационные меры:

- Разработка и утверждение плана ликвидации возможных аварийных ситуаций (ПЛА);
- Проведение регулярных противоаварийных тренировок персонала по действиям при ЧС;
- Организация постоянного диспетчерского контроля и круглосуточного мониторинга работы оборудования;
- Назначение ответственных за промышленную безопасность и газобезопасность;
- Внедрение системы управления производственными рисками (СУПР).

Меры по обеспечению безопасности персонала:

- Проведение инструктажей по охране труда и промышленной безопасности;
- Оснащение персонала СИЗ в соответствии с характером выполняемых работ;
- Обеспечение безопасного доступа к оборудованию, включая наличие защитных ограждений, блокировок, заземления;
- Видеонаблюдение, контроль доступа и автоматизированные журналы событий.
-

Взаимодействие с аварийными службами:

- Наличие соглашений и регламентов взаимодействия с МЧС, аварийно-газовой службой и медицинскими учреждениями;
- Обеспечение связи и оперативного оповещения через диспетчерскую;
- Обозначенные пути эвакуации, указатели, огнетушители и средства пожаротушения на рабочих местах.
- Все проектные и организационные решения по предотвращению аварийных ситуаций соответствуют:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		86

- Техническому регламенту «Общие требования к промышленной безопасности» (приказ МЧС РК от 17.08.2021 № 405);
- СП РК 4.02-101-2013 «Обеспечение пожарной безопасности»;
- СН РК 4.01-01-2011 «Система управления охраной труда на производстве»;
- Инструкции по эксплуатации оборудования и требованиям от Wartsila.

4.6.6 Мероприятия по энергосбережению

С целью повышения эффективности эксплуатации объекта, снижения удельного расхода топлива и минимизации потерь электрической и тепловой энергии в проекте газопоршневой электростанции (ГПЭС) мощностью 120 МВт предусмотрен комплекс технических и организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Технические мероприятия

Энергоэффективное оборудование:

- Применение современных газопоршневых установок (ГПУ) с высоким КПД;
- Использование частотных преобразователей на приводах насосов, вентиляторов, компрессоров;
- Установка энергоэффективных трансформаторов с низким уровнем холостых потерь;
- Применение светодиодных (LED) светильников с датчиками движения в административных и технических помещениях.

Снижение тепловых потерь:

- Использование эффективной теплоизоляции трубопроводов, зданий и резервуаров;
- Оптимизация работы систем отопления и вентиляции с учетом наружной температуры (автоматическое регулирование);
- Учет и контроль тепловых потоков (при наличии утилизации тепла от ГПУ).

Оптимизация электрических нагрузок:

- Сокращение холостого и неравномерного хода электродвигателей;
- Организация работы по графикам нагрузки, исключая пиковые значения;
- Балансировка фаз и контроль коэффициента мощности (установка компенсирующих устройств при необходимости).

Автоматизация и учет

Внедрение автоматизированной системы учета энергоресурсов (АСКУЭ);

Контроль за потреблением газа, электроэнергии, воды и тепла в режиме реального времени;

Учет энергопотребления по каждому энергоустановочному узлу;

Возможность анализа данных с целью выявления неэффективных участков и принятия решений по их оптимизации.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		87

Организационные мероприятия:

Назначение ответственного за реализацию политики энергосбережения на предприятии;

Ведение журнала энергоаудита и ежемесячного мониторинга потребления ресурсов;

Разработка и актуализация Программы повышения энергоэффективности;

Проведение обучения персонала основам энергоэффективного поведения и рационального использования энергии.

Перспективные меры:

В рамках проекта предусмотрена возможность интеграции с (СЭС, ВЭС) для покрытия части собственных нужд станции;

Возможность внедрения системы утилизации тепла от ГПУ (когенерация) для нагрева воды или технологических нужд;

Использование батарей накопления энергии (BESS) для сглаживания пиков и повышения энергоэффективности.

Нормативное обоснование

Мероприятия реализуются в соответствии с:

Законом РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»;

СН РК 4.02-45-2018 «Энергетическая эффективность. Общие требования»;

ГОСТ 51388-99, ГОСТ Р 51380-99 - по методикам энергоаудита и учета потребления.

4.7 Контроль качества продукции

Контроль качества продукции газопоршневой электростанции (ГПЭС) – а именно, вырабатываемая электрическая энергии должна соответствовать стандартам:

- по ГОСТУ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013 (напряжение, частота, гармоники);
- техническими условиями энергопринимающей организации (КЕГОС, МРЭК).

Основные показатели качества продукции:

Напряжение - соответствие заданному уровню (6, 10, 35 или 110 кВ);

Частота переменного тока - стабильность на уровне 50 ± 0.2 Гц;

Форма сигнала - синусоидальность без значительных гармоник и искажений;

Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) - в пределах, регламентированных договором с системным оператором (обычно не ниже 0.95);

Параметры синхронизации и фликер-эффект - должны соответствовать требованиям сетевых кодов;

Качество выдаваемой активной и реактивной мощности - в рамках балансовых условий договора о техническом присоединении.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		88

4.8 Решения по организации ремонтного хозяйства

Ремонтно-механические работы проводятся в мастерской со складским хозяйством. Выполняются мелкие и средние виды ремонтных и технических работ, направленные на поддержание работоспособности основного и вспомогательного оборудования. Крупноузловой ремонт в мастерской не предусмотрен. Ниже приведен перечень типовых ремонтных операций:

- Разборка и сборка мелких узлов оборудования;
- Замена уплотнительных колец, прокладок, крепежных элементов;
- Правка, чистка, шлифовка и доработка мелких деталей;
- Обработка и доводка валов, шпилек, втулок и т.п.;
- Нарезание резьбы, зачистка посадочных мест, шабрение;
- Замена сальников и подшипников скольжения/качения.
- Прецизионная обработка внутренних цилиндрических поверхностей.

Мастерская является основным ремонтным производством, поддерживающим в рабочем состоянии динамическое и статическое оборудование завода. Оснащена токарным и точильным станком, хонинговой шлифовальной машиной, станком для шлифовки шпинделя и другими инструментами. Обеспечены удобные условия для работы персонала, включая достаточное естественное и искусственное освещение, вентиляцию и отопление. Сварочные работы выполняются непосредственно по месту ремонта, не входящем в состав мастерской, с соблюдением требований техники безопасности и противопожарных норм. Предусмотрено переносное газосварочное оборудование.

Утепленный склад расположен в том же здании и предназначен для хранения запасных частей, материалов и комплектующих для технического обслуживания и ремонта оборудования. Помещение оборудовано стеллажами и системами для безопасного хранения запасных частей с обеспечением защиты от температурных колебаний и неблагоприятных погодных условий.

Для выполнения грузоподъемных операций при ремонтах технологического оборудования в помещениях мастерской предусмотрен кран подвесной электрический однобалочный.

В машинном зале двухбалочный мостовой кран, применяемый для выполнения грузоподъемных операций по перемещению технологического оборудования при монтаже, демонтаже.

Грузоподъемное оборудование соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) и ГОСТ 34589-2019 «Краны грузоподъемные. Краны мостовые и козловые. Общие технические требования».

4.9 Решения по санитарно-бытовым условиям нахождения персонала

Административно-бытовой корпус

Основное предназначение административно-бытовых зданий - размещение кабинетов руководителей производства среднего звена, ИТР и вспомогательных служб, помещений для совещаний и планерок, комнат отдыха, санузлов. В здании присутствуют помещения для приема пищи. Хозяйственно-бытовая зона включает душевые и другие необходимые помещения.

Состав бытовых помещений определены СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания» ведомственными нормами проектирования. Бытовые помещения включают

общие (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) и специальные санитарно-бытовые помещения, а также помещения общественного питания. Санитарно-бытовые помещения проектировались в зависимости от санитарных групп производственных процессов.

Предусмотрен блок приема пищи для персонала, включающий:

- Помещение приема пищи;
- Доготовочный цех для полуфабрикатов высокой степени готовности;
- Моечная кухонной и столовой посуды;
- Кладовая;
- Загрузочная;
- Охлаждаемая камера пищевых отходов.

Пищевые продукты будут поставляться аутсорсинговыми компаниями уже в готовом виде в специальной разовой посуде. В блоке приёма пищи предусмотрены помещения для приёма, временного хранения и подогрева пищи перед её выдачей персоналу. Самообслуживание. В помещении приема пищи предусмотрено 24 посадочных места.

В административно-бытовом корпусе предусмотрена диспетчерская – специализированное помещение для организации круглосуточного мониторинга и управления технологическими процессами. Синхронизация и объединение генерации ГПЭС, СЭС и ВЭС в единую распределённую энергосистему.

Диспетчерская оборудована современными рабочими местами с необходимым компьютерным и телекоммуникационным оборудованием. В составе диспетчерской расположены:

Серверная, предназначенная для размещения оборудования АСУ ТП, информационных систем и сетевого оборудования. Оборудована системой охлаждения и обеспечения надежного электропитания.

Аккумуляторная (ИБП) – помещение с источниками бесперебойного питания, обеспечивающими резервное электроснабжение критически важного оборудования, включая серверы и средства связи.

Все помещения оснащены системами вентиляции и кондиционирования для поддержания оптимальных климатических условий и безопасности оборудования.

Гардеробные предназначены для хранения домашней и специальной одежды. Домашняя и специальная одежда храниться в закрытых шкафах.

Душевые размещены смежно с гардеробными. Умывальные размещаются в тамбурах уборных в производственных и административных зданиях.

Состав административных помещений установлен в соответствии со структурой управления предприятием.

4.10 Мероприятия по снижению шума и вибрации

В процессе эксплуатации газопоршневой электростанции (ГПЭС) источниками шума и вибрации являются:

- газопоршневые двигатели,
- выхлопные системы (включая глушители и выхлопные трубы),
- радиаторы системы охлаждения с вентиляторами,
- трансформаторы,
- насосное оборудование,

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		90

- вентиляторы и компрессоры,
- вспомогательные агрегаты (насосы, воздуходувки, дизель-генераторы).

Зона шумового загрязнения носит локальный характер и наблюдается только в промышленных зонах - границах производственных площадок предприятия. Согласно МСН 2.04-03-2005, нормативным уровнем шума (ПДУ) на территории промплощадки предприятия и границе санитарно-защитной зоны является уровень 80 Дб.

Расчёт акустического воздействия проведён в соответствии с требованиями: СанПиН РК №3.01.004-07 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", СН РК 1.02-05-2011 (по оценке воздействия), а также СНиП РК 3.02-10-2002 и ГОСТ 12.1.003-83.

Анализ результатов теоретических расчетов уровней шума и вибрации, создаваемых работой газопоршневых электростанций, показывают, что эквивалентные уровни звукового давления превышают нормативные параметры акустической среды на территории объекта, а именно в рабочей зоне.

Результаты расчетов показали, что суммарные октавные уровни звукового давления и уровни звука L_a на территории предприятия превышают ПДУ, установленных для помещений с постоянными рабочими местами на территории производственных предприятий.

Эквивалентный уровень шумового воздействия от источников шума до операторной технических услуг, расположенной на расстоянии 9 м, составляет 75 дБ(А).

Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод, что воздействие физических факторов находится на среднем уровне и ограничено пределами СЗЗ площадки ГПЭС.

Уровень шумового воздействия от источников шума на расстоянии 900 м составляет 74 дБ.

Шум, создаваемый работой оборудования на территории ГПЭС, не оказывает воздействия на здоровье населения селитебных территорий, находящихся на значительном удалении от территории площадк

Для минимизации негативного акустического воздействия на обслуживающий персонал и окружающую среду предусмотрены следующие мероприятия по снижению шума и вибрации:

Архитектурно-планировочные решения

Размещение шумогенерирующего оборудования (газопоршневых двигателей, радиаторов, трансформаторов) на значительном расстоянии от границ санитарно-защитной зоны (СЗЗ).

Использование зданий и сооружений в качестве акустического экрана для защиты от шума на территории предприятия.

Шумо- и виброзащитное оборудование

Применение промышленных глушителей в составе выхлопной системы газопоршневых двигателей (с уровнем шумоподавления не менее 25-30 дБ).

Установка оборудования на antivибрационные опоры (виброизоляторы, демпферы).

Монтаж насосного оборудования на вибропоглощающих фундаментах или рамах.

Установка низкшумных вентиляторов на радиаторах охлаждения.

Шумоизоляция помещений

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		91

Выполнение ограждающих конструкций машинного зала с звукоизоляцией: применение сэндвич-панелей с минеральной ватой или шумопоглощающих материалов с высоким коэффициентом звукопоглощения.

Установка звукоизоляционных дверей и окон с высоким индексом изоляции воздушного шума ($R_w \geq 40$ дБ).

Использование внутренних шумопоглощающих облицовок в операторной, в щитовых и служебных помещениях.

Организационные мероприятия

Ограничение пребывания персонала в зонах с уровнем шума выше допустимого (согласно СанПиН РК 3.01.004-07).

Выдача работникам средств индивидуальной защиты слуха (беруши, наушники).

Проведение регулярного контроля уровней шума и вибрации в рабочей зоне.

4.11 Мероприятия по пожарной безопасности

Категория пожаро- и взрывоопасности помещений и наружных установок - согласно Техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденному Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405.

Пожарная безопасность на площадках и на рабочих местах обеспечена в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности", СНиП РК2.02-05-2009* "Пожарная безопасность зданий и сооружений", ГОСТ 12.1.004-91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования".

Цель мероприятий по обеспечению пожарной безопасности - исключение условий возникновения пожаров посредством исключения условий образования горючей среды и исключения условий образования в горючей среде (или внесения в неё) источников зажигания.

В целях обеспечения пожарной безопасности объектов станции и снижения последствий пожара предусмотрены следующие мероприятия:

- ограничение объёмов хранения горючего сырья и материалов минимальными экономически и технологически обоснованными объёмами;
- Установка газоанализаторов (CH_4 , CO) и систем автоматического отключения подачи газа.
- механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- размещение пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках;
- системы аварийного освобождения резервуарного, емкостного оборудования и трубопроводов, содержащих пожароопасные жидкости;
- применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;
- применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения оборудования, приводящего к появлению источников зажигания (электроустановок и т.д.);

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		92

- исполнение вентиляционного оборудования, воздуховодов, элементов для вытяжных вентиляционных систем, исключающее возникновение источника зажигания механического или электрического происхождения;

- устройство молниезащиты зданий, сооружений, строений и оборудования;

- устройство защитного заземления;

- защита от статического электричества.

-регламент технического обслуживания ГРП, редуцирующих установок и запорной арматуры.

- Установка автоматической пожарной сигнализации (АПС) во всех производственных, вспомогательных и административных помещениях;

- Оснащение объекта системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) – световые и звуковые оповещатели, схемы эвакуации.;

- Соблюдение противопожарных разрывов между зданиями и оборудованием.

- Размещение ГРП, газовых баллонов, резервуаров с маслом и топлива на безопасном расстоянии от ГПУ и операторных.;

Производственные помещения оборудованы:

- системой обнаружения пожара при помощи термостатических детекторов. Сигналы датчиков приводят в действие световой аварийный сигнал на пульте соответствующего блока, вызывают звуковой сигнал в операторной и предупредительный сигнал.

Производственные, административные, складские и вспомогательные здания, наружные установки оборудованы ручными извещателями пожарной сигнализации, с передачей сигнала тревоги о пожаре на пульт.

На территории станции предусматриваются:

- первичные средства пожаротушения (переносные огнетушители, пожарные щиты);

-пожарные гидранты, для защиты оборудования, площадок со стационарным подключением к сети противопожарного водопровода.

Подробно об инженерно-технических мероприятиях по обеспечению пожарной безопасности см. в разделе том 1.1 PSP-156-МОБ «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							93
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

**Таблица 4.11.1 - Показатели пожарной опасности обращающихся веществ и материалов и выбор способов тушения и огне-
тушащих средств**

Наименование веще- ства, агрегатное состо- яние	Массовая доля основ- ного веще- ства	Показатели пожаро- опасности	Показатели взрыво- опасности	Выбор огнетуша- щих средств	Меры по снижению риска возникнове- ния пожара (взрыва)
Природный газ (смесь углеводородов) Газ (трубопроводный)	100% (в том числе метан CH ₄ до 84,32%)	Горючий, темпера- тура вспышки 187,9 °С, темпера- тура самовоспламе- нения 537 °С	Смеси газа с возду- хом взрывоопасны, концентрационные пределы взрываемо- сти 4,4% – 17%	Двуокись углерода	Избегать источника зажигания в местах возможной утечки. Применять систему газообнаружения
Трансформаторное масло Жидкость	100%	Горючая жидкость Температура вспышки 135 °С – 140 °С	Может образовывать взрывоопасные смеси паров с воздухом. Газовоздушные смеси, являющиеся продуктами термиче- ского разложения, взрывоопасны	Воздушно-механиче- ская пена, порошки	Избегать образова- ния внутренних искро- вых перекрытий и ко- ротких замыканий
Моторное масло Жидкость	100%	Горючая жидкость Температура вспышки не ниже 200 °С. Температура воспла- менения не ниже 268	Может образовывать взрывоопасные смеси паров с воздухом.	Распыленная и тон- кораспыленная вода, химическая и воз- душно-механическая пена, порошки	

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ	Лист
							94
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Наименование вещества, агрегатное состояние	Массовая доля основного вещества	Показатели пожароопасности	Показатели взрывоопасности	Выбор огнетушащих средств	Меры по снижению риска возникновения пожара (взрыва)
		°С. Температура самовоспламенения не ниже 370 °С			
Дизельное топливо Жидкость	100%	Горючее Температура вспышки 40°С - 62°С	При температуре, превышающей 52°С, может образовывать взрывоопасные смеси паров с воздухом Концентрационные пределы взрываемости 2% – 12% Температурные пределы взрываемости 62°С - 119°С	Воздушно-механическая пена, порошки, распыленная вода, двуокись углерода. Запрещается тушить компактной струей воды	Оборудование резервуаров хранения дыхательными клапанами При тушении пожаров в резервуарах соседние интенсивно охлаждать водой

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		95

5 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА.

5.1 Общие положения

Раздел «Управление производством и предприятием. Организация условий и охраны труда работников. Принципиальные решения по организации труда» выполнен на основании:

- Договора подряда MPI-KGNT № 13-2022-001 от 11 февраля 2022 года;
- Задания на проектирование;
- СН РК 1.02-03-2022 " Строительные нормы Республики Казахстан «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

5.2 Нормативные документы

Данный раздел Проекта разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных и методических документов.

Таблица 5.2.1 Нормативные и методические документы

Номер нормативного документа, закона	Наименование нормативного документа, закона
Кодекс № 414-V (2015, 23 ноября)	Трудовой Кодекс Республики Казахстан
Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55	Правила пожарной безопасности
НК РК 01-2017	Национальный Классификатор Республики Казахстан. Классификатор занятий
Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 10 декабря 2020 года № 494	Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (выпуск 7)
Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 346	«Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов по производству расплавов черных, цветных, драгоценных металлов и сплавов на основе этих металлов»
Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-13	Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам черной металлургии»

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Под-	Дата		96

Примечание к Приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № КР ДСМ-13	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам угольной промышленности»
Приказ Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1053	Список производств, цехов, профессий и должностей, перечень тяжелых работ с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых даёт право на сокращённую продолжительность рабочего времени, дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск и на повышенный размер оплаты труда
Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 03 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72	«Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения»
Приказ Председателя Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК от 31.12.2020 года № 24	Методические рекомендации "Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса»
СН РК 1.03-05-2011	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
СП РК 1.03-106-2012	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
СН РК 1.03-35-2006	Типовая инструкция по технике безопасности при изготовлении стальных конструкций
МСН 3.02-03-2002	Здания и помещения для учреждений и организаций
СН РК 3.02-08-2013	Административные и бытовые здания
СП РК 3.02-108-2013	Административные и бытовые здания
Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 30 ноября 2009 года № 343-п	ЕТКС Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (выпуск 7)
СН РК 2.04-01-2011	Естественное и искусственное освещение
СП РК 2.04-104-2012	Естественное и искусственное освещение
СН РК 2.04-02-2011	Защита от шума
СП РК 2.04-01-2017	Строительная климатология
СНиП РК 2.02-05-2009*	Пожарная безопасность зданий и сооружений
Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям	Правила обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Под-	Дата		97

РК № 276 от 09 июня 2014 года	содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности
ГОСТ 20444-2014	Шум. Транспортные помехи. Методы определения шумовой характеристики
ГОСТ 12.1.003-2014	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.010-76*	ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.013-78	ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1. 041-83	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования
ГОСТ 12.3.002-2014	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.103-2020	ССБТ. Одежда специальная защитная. Средства индивидуальной защиты ног и рук
Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405	Технический регламент Общие требования к пожарной безопасности
Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № КР ДСМ-275/200	Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»
Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 460	Об утверждении Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и перечня опасных грузов, допускаемых к перевозке автотранспортными средствами на территории Республики Казахстан
Приказ и.о. Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 15 октября 2020 года № 530	О внесении изменений и дополнений в приказ исполняющего обязанности Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 460 «Об утверждении Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и перечня опасных грузов, допускаемых к перевозке автотранспортными средствами на территории Республики Казахстан»
Приказ Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 08 декабря 2015 года № 943	Нормы выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности

5.3 Организационная структура управления производством

5.3.1 Принципиальные решения по организации производства и прогрессивные формы организации труда

Проектируемая Газопоршневая электростанции 120 МВт. Очередь 4А. Парк ГПУ имеет высокий уровень автоматизации технологии, комплексную механизацию. Основное технологическое оборудование оснащено средствами контроля и регулирования параметров с целью обеспечения строгого соблюдения технологической дисциплины, поддержания качества выдаваемой электроэнергии на заданном уровне, а также с целью обеспечения безопасной работы обслуживающего персонала.

Непрерывность технологии обуславливается необходимостью круглосуточного обслуживания установок, поэтому принимается круглосуточный, двухсменный режим работы с 12-ти часовым рабочим днем, исходя из продолжительности рабочего дня на предприятии, по бригадному методу, как наиболее эффективному с учетом Приказа Министра здравоохранения и социального развития РК от 28 ноября 2015 года № 1053. Организация трудового процесса на установках рекомендуется по методу коллективного взаимозаменяемого обслуживания.

Предусмотрена организация комплексных бригад для выполнения разнородных, но взаимосвязанных работ, объединяющие рабочих разных профессий. Бригадная форма организации труда создает благоприятные условия для совмещения профессий. При этом объем работ по совмещаемой профессии меньший, чем по основной, а совмещение обеспечивает не только полную занятость рабочих, но и перемену труда и повышение его содержательности. Численность бригады не превышает установленную в отрасли энергетики, норму управляемости в первичных коллективах.

Данные об основных функциях бригады, количестве и ее профессионально-квалификационном составе приведены в следующем разделе.

5.4 Штатное расписание производства

Численность и профессионально-квалификационный состав рабочих и служащих определены с учётом обеспечения следующих режимов работы:

Круглосуточная работа в две смены по 12 часов — для производственного персонала, работающего на объектах с непрерывным циклом (в соответствии с требованиями Приказа Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 ноября 2015 года № 1053 «Об утверждении правил охраны труда при работе в ночное время, а также при работе в сменном режиме» и Трудового кодекса РК). Обеспечивается организация безопасных условий труда, времени отдыха и компенсаций, согласно законодательству.

Пятидневная рабочая неделя по 8 часов — для административно-управленческого персонала, инженерно-технических работников и иных категорий, выполняющих работу в обычном режиме, без сменных нагрузок. Режим работы соответствует требованиям Трудового кодекса РК и обеспечивает рациональное распределение рабочего времени и отдыха.

Вахтовый метод работы – для специалистов, занятых вахтовым методом (например, работники диагностики двигателей), с продолжительностью смен и периодами отдыха согласно установленным графикам и нормативным требованиям.

Расчёт численности персонала выполнен с учётом соответствия установленному количеству рабочих мест и нормативам организации труда.

На участках установлен бригадный график работы производственного персонала. Все члены бригады связаны взаимной согласованностью действий по обеспечению нормального хода технологического процесса и по ликвидации возможных аварийных ситуаций.

5.4.1 Обслуживание средств контроля и автоматизации предусмотрено службой КИП.

Текущие ремонтные работы ведутся в соответствии с графиком организации ремонтных работ в рамках существующего ремонтного хозяйства. Техническое обслуживание и текущий ремонт технологического, электротехнического оборудования и приборов КиПиА выполняется собственными силами согласно: Порядка обеспечения промышленной безопасности при обслуживании и ремонте технических устройств (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 346).

Капитальный ремонт, диагностика оборудования будет проводиться поставщиками основного оборудования в рамки гарантийных обязательств по контракту.

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Под-	Дата		100

Таблица 5.4.1 Численность основного персонала и график работы.

№ п/п	Наименование должности	Доп. наименование	Кол-во штатных единиц	разряд	Режим работы (5/2, 7/7, Вахта)	Часы работы в сутки	Явочная численность	категория персонала	Примечание
1	Руководитель службы	штат	2		вахта	12	1	а	Ежедневно с 8:00ч. до 20:00ч.
2	Начальник смены	штат	4		смена	12	1	б	круглосуточно
3	Диспетчер	штат	4		смена	12	1	а	
4	Машинист	штат	4	5	смена	12	1	б	
5	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	штат	4	5	смена	12	1	а	
6	Инженер (механик)	штат	1		пяти-дневка	8	1	б	
7	Инженер (электрик)	штат	1		пяти-дневка	8	1	б	
8	Инженер АСУТП	штат/аутс	2		пяти-дневка	8	2	а	
9	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	штат	2	5	пяти-дневка	8	2	а	

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ				Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Под-	Дата					101

10	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	штат	2	4	пяти-дневка	8	2	б	
11	Слесарь по обслуживанию оборудования электростанции	штат	1	5	пяти-дневка	8	1	б	
12	Слесарь по обслуживанию оборудования электростанции	аутстафинг	2	4	пяти-дневка	8	2	б	
13	Слесарь КИПиА	штат	1	4	пяти-дневка	8	1	а	
14	Инженер по подготовке производства (ПТО)	аутстафинг	1		пяти-дневка	8	1	а	
15	Инженер по охране труда и технике безопасности/ООС	штат	1		пяти-дневка	8	1	б	
16	Кладовщик/логист	аутстафинг	1	2	пяти-дневка	8	1	б	
17	Уборщик производственных и служебных помещений	услуга	3		пяти-дневка	8	3	а	8-часовой рабочий день в будние дни (услуги сторонней организации)
18	Уборщик территорий/Озеленитель	услуга	1		пяти-дневка	8	1	б	
19	Сторож (вахтер)	услуга	8		смена	12	2	а	круглосуточно (услуги сторонней организации)

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ				Лист
										102
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Под-	Дата					

	Всего эксплуатационный персонал (со стороны МЭМ)		33				26		
21	Диспетчерская группа провай- дера баланса КМГ		5			Сутки через трое + пяти- дневка у руково- дителя	2	б	Диспетчерская Ги- бридной группы, ко- тора должна быть размещена в АБК изолировано от экс- плуатации с от- дельным входом и иметь собственную инфрструктуру (сан. узел, душ, комнату отдыха и приема пищи).
22	Рабочие места для посетите- лей ГПЭС (включая инженеров сервис- ных служб)						4	б	Отдельный общий кобинет с доступом к разеткам и интер- нету.
23	Сервисный персонал						10	б	Отдельное поме- щение с отдельным входом и собствен- ной инфрструкту- рой (раздевалка, сан. узел, душ,).
	Итого явочная численность по станции						42		

Примечание:

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ				Лист
										103
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Под-	Дата					

* Испытание и измерения электрооборудования и электроустановок 110,15,04 кВ и работы по режимной наладке и профконтроль устройства РЗА электростанции, также бухгалтерский учет, экономические расчеты, трудовые и бухгалтерские расчеты будут выполняться собственными силами Товарищества (без увеличения численности).

*Явочная численность - предусматривается постоянное присутствие в процессе эксплуатации.

Рабочие места структурных подразделений сопряжены с вредными условиями, в этой связи следующие специалисты должны получать льготы и компенсации в соответствии с действующим законодательством – Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1053 «Список производств, цехов, профессий и должностей, перечень тяжелых работ с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых даёт право на сокращённую продолжительность рабочего времени, дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск и на повышенный размер оплаты труда».

						21.614.01.KZ-PAV-0000.00-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Под-	Дата		104

Таблица 5.4.2 Персонал имеющий дополнительные условия по ПДО и ПСР

№	Должность	Типовые вредные факторы	ПДО*, дней	ПСР**, ч/нед	Примечание
1	Машинист (установки ГПЭС)	Шум, вибрация, температура, выхлопные газы	6-12	36	По результатам СОУТ
2	Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Электромагнитные поля, напряжение >1000 В	6-12	36	При работах во вредных условиях
3	Слесарь по обслуживанию оборудования электростанции	Шум, вибрация, масла, работа вблизи ГД	6-12	36	При наличии подтверждённых условий
4	Слесарь КИ-ПиА	Работа с вредными газами, кислотами, паяльными веществами	6-12	36	При наличии кислот, ртути, флюсов

ПДО*- до) - продолжительность дополнительного отпуска (в календарных днях)

ПСР **) - продолжительность сокращенного рабочего времени (часов в неделю).

5.5 Режим труда и отдыха

В целях оптимизации напряженности трудовой деятельности следует предусматривать рациональное чередование работы с перерывами на отдых. Продолжительность рабочего времени работников на предприятии устанавливается в соответствии с Трудовым кодексом Республики Казахстан. Время начала и окончания работы (смены) предусматривается правилами внутреннего распорядка и графиками сменности в соответствии с законодательством.

Графики сменности устанавливаются руководителями предприятия с соблюдением установленной продолжительности рабочей недели. Графики сменности доводятся до сведения работников не позже, чем за месяц до их введения в действие. Работники по сменам чередуются равномерно, назначение работника на работу в течение двух смен запрещается. Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха работника между окончанием работы и ее началом на следующий день (рабочую смену) не может быть менее двенадцати часов. Меньший отдых допустим при чрезвычайной ситуации (аварийные работы).

В течение ежедневной работы (рабочей смены) работнику должен быть предоставлен один перерыв для отдыха и приема пищи продолжительностью не менее получаса.

Перерыв для отдыха и приема пищи должен устанавливаться не ранее, чем через три часа и не позднее, чем через четыре часа после начала ежедневной работы (рабочей смены).

Перерыв для отдыха и приема пищи может устанавливаться не позднее, чем через четыре часа после начала ежедневной работы (рабочей смены), при режиме гибкого суммированного учета рабочего времени с продолжительностью ежедневной работы (рабочей смены) свыше 8 часов.

Время предоставления перерыва для отдыха и приема пищи, его продолжительность, устанавливаются правилами трудового распорядка.

На отдельных видах работ работникам предоставляются внутрисменные перерывы, обусловленные технологией и организацией производства и труда, которые включаются в рабочее время. Виды этих работ, продолжительность и порядок предоставления таких перерывов определяются коллективным договором или актами работодателя, принятыми по согласованию с представителями работников. Рекомендуемые перерывы приведены в Таблице 5.5.1.

Таблица 5.5.1 Рекомендуемые перерывы в течение рабочего дня.

Характеристика работы	Продолжительность и распределение перерывов	Содержание отдыха
Работы, связанные с незначительными физическими усилиями или умеренным нервным напряжением	Два перерыва по 5 минут в течение смены: через два часа после начала работы и за полтора часа до окончания работы	Производственная гимнастика

Работа, связанная со средними физическими усилиями или средним нервным напряжением	Два перерыва по 10 минут в течение смены: через два часа после начала работы и за полтора часа до окончания работы	Производственная гимнастика
Работа, выполняемая в благоприятных условиях, связанная со значительным напряжением внимания	Перерыв по 15 минут (один в середине первой половины дня, два - во второй половине дня)	Производственная гимнастика (упражнения дыхательной системы)
Работа на персональном компьютере со значительным напряжением функции мышления	Вводная гимнастика, пяти-минутные физкультурные паузы в первой и второй половине рабочего дня	Производственная гимнастика (упражнения, включающие работу мускулатуры)

Работникам, работающим в холодное время года на открытом воздухе, а также занятым на погрузочно-разгрузочных работах, предоставляются специальные перерывы для обогрева и отдыха в Пунктах обогрева персонала, которые включаются в рабочее время.

Всем работникам предоставляются ежегодные оплачиваемые отпуска продолжительностью, установленной Трудовым кодексом Республики Казахстан.

Режим работы круглосуточный. Продолжительность рабочего времени в смену составляет 12 часов (2 смены) в зависимости от принятой продолжительности рабочего дня на предприятии, с учетом Приказа Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 ноября 2015 года № 1053. Продолжительность рабочего времени руководителей, специалистов - 8 часов (1 смена) при соблюдении недельной нормы 40 часов.

5.6 Санитарно-гигиенические условия труда

Гигиенические оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса

Условия труда представляют всю совокупность факторов производственной среды (физических, химических, биологических, психофизиологических и эстетических), оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Они обеспечиваются на уровне, предусмотренном нормативными правовыми актами по охране труда.

Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Оценка труда по вредным и опасным факторам проводится согласно Методическим рекомендациям "Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса", утвержденным Приказом Председателя Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК от 31.12.2020 года №24.В таблице 5.6.1.1 расписаны основные вредные факторы, воздействующие на персонал.

Наименование рабочего места профессии и должности	Оцениваемые факторы									Тяжесть труда	Напряже н ность труда	Травмоопас ность	СИ З
	Воздействующие на организм вредные факторы												
	Химический	Биологический	Физические										
Шум			Инфразвук	Вибрация	Излучения	Микроклимат	Световая среда	Ультрафиолетовое излучение					
Начальник смены	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
Диспетчер	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
Машинист	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Инженер (механик)	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Инженер (электрик)	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Инженер АСУТП	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							108
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Электромонтер-ремонтник	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Электромонтер	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Слесарь-ремонтник	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Слесарь КИПиА	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Кладовщик/логист	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+
Сервисный персонал	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+

В таблице 5.6.1.1 расписаны основные вредные факторы, воздействующие на персонал.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							109
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

5.6.2 Требования к условиям труда

Согласно требованиям санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № КР ДСМ-72 проектом предусмотрены следующие требования к условиям труда:

- площадь каждого постоянного и непостоянного рабочего места не менее 2.2 кв. м.;
- размещение основного и вспомогательного оборудования на рабочем месте обеспечивает достаточные по размерам проходы и свободные площади для создания и функционирования постоянного или временного рабочего места, а также свободное передвижение работников в зоне обслуживания;
- в зависимости от положений и поз, занимаемых рабочими при выполнении трудовых операций, связанных с монтажом (демонтажем), обслуживанием и ремонтом оборудования, приняты следующие минимальные размеры рабочих зон (от оборудования до границы рабочей зоны):
 - стоя с наклоном до 15° - 0,7 м;
 - стоя с наклоном до 30° - 0,8 м;
 - стоя с наклоном до 60° - 0,9 м.

Технологическое оборудование расположено с учетом удобного доступа к органам управления с соблюдением норм и требований техники безопасности. Организация и оснащение рабочих мест выполнены с учетом их назначения: по квалификации, профессиям, числу работающих, уровню специализации, механизации и автоматизации, а также обслуживаемого оборудования.

Рабочие места руководителей, специалистов и служащих размещены в соответствии с их специализацией работ по функциям и оснащены для сложных автоматизированных систем организационной и электронно-вычислительной техникой, персональными компьютерами, оперативной и административно-хозяйственной связью. Обеспечена рациональная планировка оборудования, размещение рабочих мест согласно нормативам по охране труда, санитарно-гигиеническим и эстетическим условиям труда.

Автоматизированные рабочие места оснащены персональными компьютерами с цветными мониторами и принтером.

Производитель оборудования должен обеспечить выполнение экологических требований в соответствии с международными стандартами и гарантирует не превышение допусков на электромагнитные излучения.

При определении схем механизации трудоемких работ за основу приняты рекомендации, приведенные в нормативных документах Республики Казахстан.

5.6.3 Освещенность на рабочих местах

Таблица 5.6.3.1 Показатели освещённости на рабочих местах персонала (в соответствии с Приложением 3 к «Гигиеническим нормативам к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека», утвержденным Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № КР ДСМ - 15)

Объект / рабочее место						Минимальная освещённость, лк	Примечания / Обоснование	
						PSP-156-ОПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			110

Панель управления (комната управления)	300-500	Работа с пультами, мониторами, диспетчерский контроль
Щитовые и электрощитовые помещения	500-1000	Точные работы с электрооборудованием, подключение клемм
Обслуживание газовых двигателей (ГД)	300-500	Проверка приборов, осмотры, регулировки
Насосное оборудование	300	Контроль и обслуживание насосов
Мастерская (ремонтное помещение)	500-1000	Слесарные, электро-монтажные и точные работы
Проходные и коридоры	150-300	Общее безопасное передвижение персонала
Склад запасных частей и материалов	100-150	Поиск, отбор и учет материалов
Зоны отдыха и бытовые помещения	150-200	Создание комфортных условий для персонала

5.6.4 Класс условий труда при действии электромагнитных излучений всех видов

Используемая в комнате управления видеодисплейная техника серийного производства обеспечивает величину излучения, не превышающую предельно допустимый уровень (ПДУ).

5.6.5 Класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Данные по показателям тяжести трудового процесса приведены в таблицах ниже и определены из комплексного обслуживания всех рабочих мест в течение смены.

Таблица 5.6.5.1 Оценка условий труда по показателям тяжести трудового процесса слесарь по обслуживанию оборудования

Показатели	Условия труда	Класс
1. Масса перемещаемых вручную грузов (кг)	Перемещение деталей, фильтров, инструмента, арматуры — до 25 кг, периодически	2.2
2. Динамическая физическая нагрузка (кг/смена)	Работа с гаечными ключами, сборка/разборка узлов, прочистка, замена — до 2000 кг	2.2
3. Рабочая поза	Часто — вынужденная (наклоны, работа в ограниченных	2.2

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		111

	пространствах, доступ к днищам, трубопроводам, двигателям)	
4. Наклоны корпуса, кол-во за смену	>300 раз, при техническом обслуживании и ревизии оборудования	2.2
5. Перемещение в пространстве, км	Пешком до 3-5 км между модулями станции, обходы ГД, насосных, воздухооборудования	2.1
6. Точность и координация движений	Умеренная: замеры, подгонка прокладок, затяжка болтов, посадка уплотнений	2.1
7. Зрительное напряжение	Умеренное: по паспорту, проверка давления, состояния механизмов	2.1
8. Нервно-эмоциональная нагрузка	Ответственность за оборудование высокого давления, аварийные режимы	2.2
Допустимые условия труда по тяжести. Работа требует умеренных физических усилий, периодических перерывов, применения СИЗ, проведения инструктажей и медицинских осмотров. Итоговая оценка: Класс 2.2		

Таблица 5.6.5.2 Оценка условий труда по показателям тяжести трудового процесса
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Показатели	Условия труда	Класс
1. Масса перемещаемых вручную грузов (кг)	Перенос инструмента и оборудования массой до 15 кг	2.1
2. Динамическая физическая нагрузка (кг/смена)	Работа с ручным инструментом, подъем и установка элементов, нагрузка до 1500 кг/смена	2.2
3. Рабочая поза	Часто — стоя, периодически в наклоне или в стесненных условиях при подключении/проверке оборудования	2.2
4. Наклоны корпуса, кол-во за смену	Более 300 в смену при обслуживании и ревизии электрооборудования	2.2

5. Перемещение в пространстве, км	Пешие перемещения в пределах ГПЭС – до 3-5 км/смена	2.1
6. Точность и координация движений	Работа с мелкими элементами: клеммы, провода, контакты, точные подключения	2.2
7. Зрительное напряжение	Работа с маркировками, приборами, чертежами, требующая концентрации внимания	2.2
8. Нервно-эмоциональная нагрузка	Ответственность за электро- и пожаробезопасность, устранение неисправностей	2.2
Условия труда — допустимые, с умеренными физическими нагрузками и регулярным зрительно-нервным напряжением. Требуются: – организация рационального режима труда и отдыха, – применение средств индивидуальной защиты, – прохождение медосмотров и инструктажей по электробезопасности. Итоговая оценка: Класс 2.2		

5.6.6 Сведения об обеспечении рабочих и служащих бытовыми помещениями, санитарно- гигиеническим оборудова

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							114
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 5.6.6.1 – Расчет количества гардеробного и санитарно-технического оборудования и специальных помещений согласно СанПиН РК № ҚР ДСМ-171/2020 и СНиП 2.09.04-87*.

№	Должность	Категория загрязнения	Степень загрязнения	Душ	Шкафы	Умывальники	Унитазы	Гардеробные	Кол-во	
									явка	общ
1	Руководитель службы	1а	Офис, без загрязнения, офисный труд	Нет	Общая	1 на 10 чел	1 на 15 чел	Общая	1	2
2	Начальник смены	1б	Лёгкое загрязнения (пыль мазут при осмотрах).	Нет	1 одно-секц.	1 на 10	1 на 15	1 односекционная	1	4
3	Диспетчер	1а	Офис, без загрязнения, офисный труд	Нет	Общая	1 на 10	1 на 15	Общая	1	4
4	Машинист ГПУ	2б	Сильно загрязнение	Да	2-секц.	1 на 8	1 на 12	1 двухсекционный	1	4
5	Электромонтер	2а	Умеренное загрязнение	Желат.	2-секц.	1 на 8	1 на 12	1 двухсекционный	1	4
6	Инженер (механик)	1б	Лёгкое загрязнения (пыль мазут при осмотрах).	Нет	1 одно-секц.	1 на 10	1 на 15	1 односекционная	1	1

Изм	Кол.	Лис	№ док.	Подпись	Дата

PSP-156-ОПЗ

Лист

115

7	Инженер (электрик)	16	Лёгкое загрязнения (пыль мазут при осмотрах).	Нет	1 одно-секц.	1 на 10	1 на 15	1 односекционная	1	1
8	Инженер АСУТП	1а	Офис, без загрязнения, офисный труд	Нет	Общая	1 на 10	1 на 15	Общая	2	2
9	Электромонтер по ремонту 5 разряд	2а	Умеренное загрязнение	Да	2-секции	1 на 8	1 на 12	1 двухсекционный	2	2
10	Электромонтер по ремонту 4 разряд	2а	Умеренное загрязнение	Да	2-секции	1 на 8	1 на 12	1 двухсекционный	2	2
11	Слесарь по обслуживанию 5 разряд	2б	Сильно загрязнение	Да	2-секц.	1 на 6	1 на 10	1 двухсекционный	1	1
12	Слесарь по обслуживанию 4 разряд	2б	Сильно загрязнение	Да	2-секц.	1 на 6	1 на 10	1 двухсекционный	2	2
13	Слесарь КИПиА	2а	Умеренное загрязнение	Желат.	2-секц.	1 на 8	1 на 12	1 двухсекционный	1	1
14	Инженер ПТО	1а	Офис, без загрязнения, офисный труд	Нет	Общая	1 на 10	1 на 15	Общая	1	1
15	Инженер по ОТ/ОС	16	Лёгкое загрязнения (пыль мазут при осмотрах).	Нет	1 одно-секц.	1 на 10	1 на 15	1 односекционная	1	1

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

PSP-156-ОПЗ

Лист

116

16	Кладовщик/логист	16	Лёгкое загрязнение (пыль мазут при осмотрах).	Нет	1 одно-секц.	1 на 10	1 на 15	1 односекционная	1	1
17	Уборщик помещений	2а	Умеренное загрязнение	Да	2-секц.	1 на 6	1 на 10	1 двухсекционный	3	3
18	Озеленитель	2б	Сильно загрязнение	Да	2-секц.	1 на 6	1 на 10	1 двухсекционный	1	1
19	Сторож	1а	Офис, без загрязнения, офисный труд	Нет	Общая	1 на 10	1 на 15	Общая	2	8
20	Сервисный персонал	2б	Сильно загрязнение	Да	2-секц.	1 на 6	1 на 10	1 двухсекционный	10	
21	Инженера сервисной службы	16	Лёгкое загрязнение (пыль мазут при осмотрах).		1 одно-секц.	1 на 10	1 на 15	1 односекционная	4	
22	Диспетчера КМГ	1а	Офис, без загрязнения, офисный труд	нет	Общая	1 на 10	1 на 15	Общая	2	5

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

PSP-156-ОПЗ

Лист

117

5.7 Безопасность и охрана труда

Опасный производственный фактор – физическое явление, возникающее при авариях, инцидентах на опасных производственных объектах и объектах социальной инфраструктуры, причиняющее вред (ущерб) физическим и юридическим лицам, окружающей среде (п. 32) Статья 1 Закон Республики Казахстан «О гражданской защите».

Основными опасными производственными факторами являются:

- Повышенная температура оборудования и поверхностей (трубы, выпускные коллекторы, охладители).;

Природный газ (метан, CH_4) - при утечке может образовывать взрывоопасные смеси.

- образование токсичных газообразных веществ;

- применение и хранение пожароопасных веществ (моторные масла, трансформаторного масла);

- эксплуатация грузоподъёмных механизмов;

- работы на высоте;

- применение тока высокого напряжения, поражение электрическим током в случае выхода из строя заземления токоведущих частей или пробоя электроизоляции;

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования (вращательное и возвратно-поступательное движение механизмов и оборудования).

Анализ опасных и вредных факторов производственной среды показывает необходимость принятия мер по снижению воздействия негативных факторов на рабочих, таких, как:

- возможная загазованность воздуха рабочей зоны;

- повышенный уровень шума на рабочих местах;

- недостаточная освещённость рабочего места;

- высокая степень тяжести труда.

Основные мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение технологического процесса, предотвращающие возникновение аварий, снижающие вредное воздействие веществ, образующихся в процессе производства, следующие:

- организация технологического процесса в соответствии с нормами технологического проектирования, технологическими инструкциями, утвержденными в установленном порядке;

- выбор соответствующего оборудования, не допускающего выброс вредных веществ в воздух рабочей зоны в количествах, превышающих ПДК при нормальном ведении технологического процесса;

- решения по снижению производственных шумов и вибраций - см. 5.11;

- решения по снижению загазованности - см. 5.12;

- решения по средствам индивидуальной защиты - см. 5.13;

- рабочее место горнового оборудуется теплоотражающими экранами;

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

- организация контроля над содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, установка датчиков дозрывных концентраций с необходимыми блокировками;
- выполнение заземления оборудования и коммуникаций от воздействия статического электричества, молниезащита;
- организация рабочего и аварийного освещения;
- выбор машинного оборудования произведен из условия, чтобы уровни звукового давления на рабочих местах не превышали допустимого значения по ГОСТ 12.1.003-2014.

Организация и осуществление производственного надзора за соблюдением требований промышленной безопасности:

- периодичность проверки состояния блокировок безопасности, систем сигнализации и противоаварийной защиты агрегатов и оборудования, и порядок оформления результатов проверки устанавливаются технологическим регламентом;
- при ручной уборке просыпи, работы производятся с учётом требований технологического регламента;
- порядок обеспечения промышленной безопасности при включении и отключении установок устанавливается в технологическом регламенте;
- внутренний осмотр, очистка и ремонт емкостей, аппаратов (реакторов, сборников) производится в соответствии с технологическим регламентом;
- надзор за состоянием разливочной посуды, порядок осмотров и нормы выбраковки ее предусматривается технологическим регламентом.

5.7.1 Мероприятия по безопасности и охране труда

Опасный производственный фактор – физическое явление, возникающее при авариях, инцидентах на опасных производственных объектах и объектах социальной инфраструктуры, причиняющее вред (ущерб) физическим и юридическим лицам, окружающей среде (п. 32) Статья 1 Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»).

Основными опасными производственными факторами являются:

Присутствие расплавов металлов;

Обращение шихтовых материалов, обладающих большой тепловой энергией;

Образование пыли, обладающей пирофорными свойствами и во взвешенном состоянии являющейся взрывоопасной;

Образование токсичных газообразных веществ;

Применение и хранение пожароопасных веществ (каменного угля, кокса, полукокса, древесной щепы, дизельного топлива, трансформаторного масла);

Применение едких токсичных веществ (гидроксид натрия, гипохлорит натрия);

Эксплуатация грузоподъёмных механизмов, лифта;

Работы на высоте;

Применение тока высокого напряжения, поражение электрическим током в случае выхода из строя заземления токоведущих частей или пробоя электроизоляции;

Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата

Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования (вращательное и возвратно-поступательное движение механизмов и оборудования).

Анализ опасных и вредных факторов производственной среды показывает необходимость принятия мер по снижению воздействия негативных факторов на рабочих, таких, как:

Возможная загазованность воздуха рабочей зоны;

Повышенный уровень шума на рабочих местах;

Недостаточная освещённость рабочего места;

Высокая степень тяжести труда.

Основные мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение технологического процесса, предотвращающие возникновение аварий, снижающие вредное воздействие веществ, образующихся в процессе производства, следующие:

Организация технологического процесса в соответствии с нормами технологического проектирования, технологическими инструкциями, утвержденными в установленном порядке;

Выбор соответствующего оборудования, не допускающего выброс вредных веществ в воздух рабочей зоны в количествах, превышающих ПДК при нормальном ведении технологического процесса;

Решения по снижению производственных шумов и вибраций - см. 5.11;

Решения по снижению загазованности - см. 5.12;

Решения по средствам индивидуальной защиты - см. 5.13;

Рабочее место горнового оборудуется теплоотражающими экранами;

Организация контроля над содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, установка датчиков дозрывных концентраций с необходимыми блокировками;

Выполнение заземления оборудования и коммуникаций от воздействия статического электричества, молниезащита;

Организация рабочего и аварийного освещения;

Выбор машинного оборудования произведен из условия, чтобы уровни звукового давления на рабочих местах не превышали допустимого значения по ГОСТ 12.1.003-2014.

Организация и осуществление производственного надзора за соблюдением требований промышленной безопасности:

Периодичность проверки состояния блокировок безопасности, систем сигнализации и противоаварийной защиты агрегатов и оборудования, и порядок оформления результатов проверки устанавливаются технологическим регламентом;

При ручной уборке просыпи, работы производятся с учётом требований технологического регламента;

Порядок обеспечения промышленной безопасности при включении и отключении электропечи устанавливается в технологическом регламенте;

В помещении дробильно-сортировочного отделения, где производится дробление и размол материалов, периодически производится уборка осевшей пыли со стен, потолков и строительных конструкций;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата		120

Хранение неиспользованных шихтовых материалов производится в закрытой таре из неискрящего материала в безопасном месте. В случае невозможности их использования они уничтожаются в соответствии с технологическим регламентом (Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов по производству расплавов черных, цветных, драгоценных металлов и сплавов на основе этих металлов, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 346);

Внутренний осмотр, очистка и ремонт емкостей, аппаратов (реакторов, сборников) производится в соответствии с технологическим регламентом;

Надзор за состоянием разливочной посуды, порядок осмотров и нормы выбраковки ее предусматривается технологическим регламентом.

5.7.2 Освещение и микроклимат

Освещённость рабочих мест обеспечивается в соответствии с нормативами (СанПиН), с использованием местного и общего освещения, безопасного по уровню пульсаций и яркости.

Приточно-вытяжная вентиляция проектируется с учётом кратности воздухообмена, необходимого для удаления загрязняющих веществ и подачи свежего воздуха.

Контроль микроклимата включает измерение температуры, относительной влажности, концентрации пыли и других вредных веществ. При необходимости применяются кондиционеры и пылеулавливающие установки.

Звукоизоляционные перегородки применяются в помещениях с уровнем шума, превышающим допустимые нормы (дизель-генераторные залы, вентиляционные камеры и т.п.), с целью защиты слуха работников.

5.7.3 Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

Выдача СИЗ осуществляется в соответствии с типовыми нормами: каски, защитные очки, противозумные наушники, респираторы, перчатки, спецодежда, спецобувь и др.

Медицинские аптечки и пункты первой помощи размещаются в каждом производственном блоке. Они содержат необходимые медикаменты и средства первой помощи.

Контроль сроков эксплуатации СИЗ ведётся ответственными за охрану труда. Изношенные или повреждённые СИЗ изымаются из обращения.

Специальные СИЗ (маски сварщика, диэлектрические перчатки, костюмы с термозащитой и пр.) применяются в зависимости от характера выполняемой работы.

5.7.4 Обучение, инструктажи и подготовка персонала

Вводный инструктаж проводится при приёме на работу, ознакомляет с общими требованиями охраны труда на предприятии.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят непосредственные руководители до начала самостоятельной работы.

Повторные инструктажи проводятся не реже одного раза в 6 месяцев.

Обучение действиям при авариях включает теоретические занятия и практические тренировки (учебные эвакуации, отработка использования огнетушителей и т.д.).

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата		121

Проверка знаний требований охраны труда проводится комиссиями, оформляется протоколом.

5.7.5 Безопасность рабочих мест

Удаление рабочих мест от источников повышенного шума, тепла и вибрации предусматривается в проектных решениях. В случае невозможности — применяются средства коллективной защиты.

Теплоизоляция трубопроводов и оборудования с высокими температурами выполняется негорючими материалами.

Прочные стремянки, подмости и мостики соответствуют нормативам по грузоподъемности, высоте и устойчивости.

Средства пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, пожарные краны) размещаются в пределах доступности на каждом участке.

Доступ к органам управления и сигнализации не должен быть загромождён и обеспечиваться в любой момент времени.

5.7.6 Электробезопасность

Маркировка электропроводов, кабелей и оборудования выполняется с указанием номинального напряжения, класса опасности.

Контроль доступа в РУ и щитовые — допуск только для обученного и аттестованного персонала.

Устройства защитного отключения (УЗО) и заземление обеспечивают защиту от поражения током.

Применение электроинструмента с двойной изоляцией, контроль его технического состояния.

5.7.7 Газовая безопасность

Газоанализаторы (метан, СО) устанавливаются в машинных залах, вблизи трубопроводов газа, компрессоров.

Автоматические блокировки подачи газа срабатывают при превышении предельно допустимых концентраций.

Периодическое обучение персонала по действиям при утечке газа, эвакуации, локализации аварии.

5.7.8 Медицинское обеспечение

Предварительные медосмотры обязательны перед трудоустройством; периодические — в соответствии с условиями труда.

Аптечки первой помощи размещены во всех производственных и административных помещениях.

Инструкции по первой помощи вывешены на видных местах.

Назначение ответственных за первую помощь в каждой смене — с обучением и аттестацией.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата		122

5.7.9 Учёт и анализ несчастных случаев

Журналы учёта несчастных случаев, микротравм, нарушений требований охраны труда ведутся в подразделениях.

Расследование происшествий проводится комиссией предприятия с оформлением актов (форма Н-1).

Разработка и реализация корректирующих мероприятий с целью устранения причин и предотвращения повторения случаев.

5.7.10 Санитарно-бытовое обеспечение и условия труда

Гардеробные, душевые, умывальники и туалеты проектируются в соответствии с санитарными нормами и количеством работников.

Хранение чистой и грязной спецодежды – в отдельных шкафах с вентиляцией.

Столовые или помещения для приёма пищи отделяются от производственных зон, оборудуются холодильниками, СВЧ и местами для сидения.

Режим труда и отдыха организован в соответствии с Трудовым кодексом РК с учётом категории тяжести и напряженности труда

5.8 Пожарная безопасность.

Пожары, взрывы в зданиях, сооружениях, на наружных технологических установках, инженерных коммуникациях, транспортных средствах могут иметь самые разнообразные причины в зависимости от места возникновения и вида пожарной нагрузки.

На проектируемой ГПЭС обращаются пожаро- и взрывоопасные материалы и изделия, а именно:

- природный газ;
- трансформаторное масло;
- моторное масло;
- дизельное топливо;
- кабельные изделия с горючей изоляцией;
- аккумуляторные батареи;
- горюче-смазочные материалы и горючие материалы конструкции автотранспортных средств, доставляющих горюче-смазочные материалы на площадку ГПЭС;
- горючие материалы конструкций зданий, сооружений, оборудования и коммуникаций (теплоизоляционные материалы, отделочные материалы и т.п.);
- горючие производственные отходы (отработанные масла, промасленная ветошь, сгораемый мусор и т.п.).

Опасность возникновения пожаров также обусловлена применением тока высокого напряжения, возможностью образования зарядов статического электричества большой мощности.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата		123

Согласно классификации, приведенной в Техническом регламенте «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденном Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405, по виду горючего материала пожары подразделяются на классы:

- «А» - пожары твердых горючих веществ и материалов;
- «В» - пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов;
- «С» - пожары газов;
- «D» - пожары металлов;
- «Е» - пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением.
- «F» - пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ.

Исходя из особенностей технологических процессов, предусмотренных к осуществлению на проектируемой ГПЭС, можно предположить, что для площадки проектируемой ГПЭС характерными будут пожары класса «В» и «Е». Также возможны пожары классов «С» и «А».

Последствиями пожаров и взрывов в зданиях, сооружениях, наружных технологических установках, технологических коммуникациях могут быть уничтожение или повреждение материальных активов предприятия, остановка или нарушение производственной деятельности предприятия, нанесение ущерба здоровью или гибель персонала предприятия. Пожары и взрывы также могут спровоцировать дальнейшие аварии, связанные с обрушениями строительных конструкций, распространением опасных химических веществ, явившихся продуктами термической деструкции или реакции пожарной нагрузки с огнетушащими веществами.

Инженерно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности включают в себя инженерно-технические мероприятия по предотвращению пожаров и инженерно-технические мероприятия по противопожарной защите.

Целью инженерно-технических мероприятий по предотвращению пожаров является исключение условий возникновения пожаров посредством исключения условий образования горючей среды и исключения условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Целью инженерно-технических мероприятий по противопожарной защите является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий посредством своевременного обнаружения возгораний, ограничения распространения пожара, тушения пожара и эвакуации персонала в безопасную зону.

Подробно об инженерно-технических мероприятиях по обеспечению пожарной безопасности см. в разделе том 1.1 PSP-156-МОБ «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

5.8.1 Основные мероприятия по пожарной безопасности

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объекте направлены на предупреждение возникновения пожаров, ограничение их распространения, обеспечение условий для эвакуации людей и техники, а также успешную ликвидацию возможных возгораний.

Категорирование помещений и определение классов зон;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата		124

Проведение оценки пожарной и взрывопожарной опасности для всех помещений и площадок в соответствии с СН РК 2.02-05-2013.

Присвоение категорий (А, Б, В и т. д.) по пожароопасности.

Обозначение зон взрывоопасных (Ex) и маркировка их на чертежах и табличках на объекте.

2. Системы пожарной сигнализации и оповещения

Установка автоматической пожарной сигнализации (АПС) во всех производственных, вспомогательных и административных помещениях.

Оснащение объекта системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) – световые и звуковые оповещатели, схемы эвакуации.

Вывод сигналов на пульт централизованного наблюдения или охраны.

3. Системы пожаротушения

Установка:

Газового пожаротушения – для щитовых, АСУ ТП, серверных.

Пенного или водяного пожаротушения – в складах, топливных модулях.

Системы внутреннего противопожарного водопровода – пожарные краны и рукава.

Обеспечение доступа к наружным пожарным гидрантам (или емкостям с водой/пожарным резервуарам).

4. Средства первичного пожаротушения

Оснащение помещений:

Огнетушителями (ОП, ОУ, ОВ) по типу пожароопасности зоны.

Пожарными шкафами с рукавами и стволами.

Ящиками с песком, лопатами, асбестовыми полотнами – у сварочных и топливных участков.

Размещение средств на видных, доступных и обозначенных местах.

5. Молниезащита и заземление

Проектирование и установка наружной молниезащиты зданий и конструкций.

Обеспечение контурного заземления оборудования, в том числе резервуаров, ГПУ, ГРП.

6. Противопожарные расстояния и планировка

Соблюдение противопожарных разрывов между зданиями и оборудованием.

Размещение ГРП, газовых баллонов, резервуаров с маслом и топлива на безопасном расстоянии от ГПУ и операторных.

Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата

Обеспечение пожарных проездов с круговым движением и разворотными площадками.

7. Организация противопожарного режима

Разработка и утверждение:

Инструкций по пожарной безопасности;

Планов эвакуации;

Схем расстановки огнетушителей и ППЗ.

Проведение противопожарных инструктажей и учебных тревог.

Назначение ответственных за ПБ по сменам и зонам.

8. Контроль за режимами и запретами

Запрет:

хранения горючих материалов вне отведённых зон;

курения вне специально оборудованных мест;

использования неисправного электрооборудования.

Организация контроля ПБ в сварочных, ремонтных и топливных зонах.

9. Газовая безопасность

Установка газоанализаторов (CH_4 , CO) и систем автоматического отключения подачи газа.

Обеспечение естественной и принудительной вентиляции в помещениях с ГПУ и газовыми трубопроводами.

Регламент технического обслуживания ГРП, редуцирующих установок и запорной арматуры.

10. Взаимодействие с МЧС

Передача схем объекта и планов эвакуации в ближайшую пожарную часть.

Проведение совместных учений с участием пожарных.

Обеспечение доступа пожарной техники к всем участкам объекта.

5.9 Решения по снижению производственных шумов и вибраций

Допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах в производственных помещениях приняты в соответствии с «Гигиеническими нормативами к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека» (Приложение 2 - ПДУ звукового давления, уровни звука, эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест), утвержденными приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № КР

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата		126

ДСМ-15, и ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».

Первый уровень обеспечения шумовой и вибрационной безопасности	Снижение шума и вибрации в источнике, то есть, в конструкции применяемых машин и оборудования Для электрических приводов машин предусмотрено применение демпферов и гасителей, позволяющих существенно уменьшить амплитуды колебаний на резонансных частотах, которые машина проходит при наборе оборотов до выхода на номинальный режим. Снижение шума в источнике реализовано за счёт применения "нешумных" материалов, использования в конструкции встроенных глушителей и шумозащитных кожухов, обеспечения необходимой точности балансировки вращающихся и неуравновешенных частей.
Второй уровень обеспечения шумовой и вибрационной безопасности	Снижение шума и вибрации на путях их распространения от источника до рабочего места – установка машин на фундаменты, виброизоляторы, усиленные перекрытия. Полы, на которых размещаются рабочие места, динамически не связаны с фундаментом. Снижение шума на пути его распространения осуществляется акустическими средствами- звукоизолирующими и звукопоглощающими перегородками, виброизоляцией, демпфированием, установкой глушителей, также планировочными решениями – рациональной планировкой производственных помещений, рациональным размещением оборудования и рабочих мест, транспортных потоков.
Третий уровень обеспечения шумовой и вибрационной безопасности	Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), обеспечение защиты работника непосредственно на рабочем месте в сложившихся условиях шумовой и вибрационной нагрузки: виброзащитная обувь, антивибрационные рукавицы, наушники - антифоны.

5.9.1 Решения по снижению загазованности

С целью снижения загазованности, предупреждения аварийных ситуаций, своевременной ликвидации последствий предусмотрены следующие решения:

- применение современного технологического оборудования, прошедшего сертификацию и разрешённого к применению на опасном производственном объекте;
- Использование арматуры, фланцев, уплотнителей и соединений с повышенной герметичностью;
- Применение сварных соединений в газопроводах высокого давления.;
- Установка газоанализаторов (детекторов CH₄, H₂S, CO) в помещениях и на открытых участках;
- Автоматическая подача сигнала тревоги и отключение подачи газа при превышении ПДК.;
- Приточно-вытяжная вентиляция с аварийным режимом в зонах возможного скопления газа;

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

PSP-156-ОПЗ

Лист

127

- мониторинг технического состояния оборудования и трубопроводов, их надлежащее техническое обслуживание;
- обеспечение постоянного контроля производства с помощью приборов КИП и автоматики;
- контроль воздушной среды на территории электростанции.

5.9.2 Решения по средствам индивидуальной защиты и спецодежде

С целью предотвращения несчастных случаев, заболеваний и отравлений, связанных с производством, весь производственный персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты.

Работники во время работы должны пользоваться выданной им специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Чистка одежды производится специализированной компанией посредством системы аутсорсинга.

Защитные средства и предохранительные приспособления перед выдачей работникам предприятия подвергаются осмотру и испытанию в соответствии с установленными требованиями.

Таблица 5.9.2.1 Перечень основных индивидуальных средств защиты для персонала.

№	Назначение СИЗ	Тип СИЗ	Нормативный документ (ГОСТ / ТР ТС / СТ РК)
1	Защита головы	Каска защитная / диэлектрическая	ГОСТ EN 50365-2007, ГОСТ Р 12.4.207-99
2	Защита слуха	Противошумные наушники	ГОСТ 12.4.051-87
3	Защита глаз	Очки защитные / Щиток лицевой	ГОСТ 12.4.253-2013, ГОСТ 12.4.023-84
4	Защита органов дыхания	Респиратор противопоылевой	ГОСТ Р 12.4.230.1-2007
5	Защита рук	Перчатки диэлектрические / комбинированные	ГОСТ 12.4.010-75, ГОСТ 12.4.103-83
6	Защита тела	Костюм спецодежды (огнестойкий / хлопчатобумажный / антистатический)	ГОСТ 12.4.280-2014, ГОСТ 12.4.283-2014
7	Защита ног	Ботинки с металлическим подноском	ГОСТ 12.4.137-84, ТР ТС 019/2011
8	Защита от падения с высоты	Страховочная привязь / пояс	ГОСТ Р EN 358-2008
9	Защита при сварочных работах	Маска сварщика с фильтром	ГОСТ 12.4.035-78
10	Видимость при обходах и на площадках	Жилет сигнальный	ГОСТ Р 12.4.281-2014

Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата

PSP-156-ОПЗ

Лист

128

5.10 Решения по медико-санитарному обслуживанию

"На производственных объектах с численностью работников менее 50 человек организация медицинского пункта не требуется, если до ближайшего медицинского учреждения — не более 10 минут на транспорте." согласно Приказ Министра здравоохранения РК от 21 октября 2020 года № ҚР ДСМ-153/2020

Рабочие места обеспечиваются медицинской аптечкой с необходимым набором средств для оказания первой помощи с периодической проверкой срока годности медикаментов и их заменой.

Рабочие и служащие, занятые с вредными и опасными условиями труда, должны проходить медицинские осмотры - обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические, для определения пригодности их к поручаемой работе и предупреждения профессиональных заболеваний.

Средства помощи обслуживающему персоналу при поражении опасными и вредными веществами представлены в Таблице 5.10.1.

Таблица 5.10.1 Средства помощи обслуживающему персоналу при поражении опасными и вредными веществами, электрическим током

Опасные и вредные вещества	Характер действия веществ и факторов на обслуживающий персонал	Средства первой медицинской помощи/ превентивные решения
Угарный газ (CO)	Токсическое воздействие, гипоксия, потеря сознания. ПДК = 20 мг/м³ ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН РК 1.2.3685-21	Вынос пострадавшего на свежий воздух, подача кислорода, вызов скорой. Установка газоанализаторов, вентиляция.
Оксиды азота (NOx)	Раздражение дыхательных путей, токсическое действие ПДК (NO₂) = 2 мг/м³ ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН РК 1.2.3685-21	Промывание слизистых, ингаляция кислорода, обращение за медпомощью. Средства индивидуальной защиты (СИЗ).
Метан (CH₄)	Удушье при вытеснении кислорода, взрывоопасен. ПДК = 50 мг/м³ (условно) ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 31371.1-2008	Удаление из опасной зоны. Оказания медицинской помощи. Газоанализаторы, вентиляция, взрывозащита, контроль утечек
Трансформаторное масло ГОСТ 982-80	Эмпирическая формула C21,74H42,28S0,04. Углеводородная смесь с примесями S. Пожароопасное. ГЖ. Токсическая опасность – умеренно опасное. ПДК в воздухе рабочей зоны – 5 мг/м³ ГОСТ 12.1.005-88. ПДК в атмосферном воздухе – 0,5 мг/м³.	Вывести пострадавшего из зоны опасности, доступ свежего воздуха. Искусственное дыхание с подачей кислорода. Средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Опасные и вредные вещества	Характер действия веществ и факторов на обслуживающий персонал	Средства первой медицинской помощи/ превентивные решения
	Воздействие на человека - класс опасности 3 ГОСТ 12.1.007-76. Методы перевода вещества в безвредное состояние при чрезвычайных ситуациях – вентиляция, пропарка емкостей.	
Высокая температура поверхностей	Ожоги I-III степени, тепловой удар ГОСТ 12.1.044-89	Теплоизоляция, огнестойкая одежда, аптечка
Шум (постоянный >85 дБ)	Потеря слуха, ПДУ по ГОСТ = 85 дБА ГОСТ 12.1.003-83, СанПиН РК	Противошумные наушники, беруши. Регламент работ, медосмотры.
Вибрация от оборудования	Поражение сосудов, суставов. ПДУ: до 2.8 м/с ² ГОСТ 12.1.012-90	Виброзащита, нормирование времени работы, СИЗ
Электрический ток	При электрическом ударе нарушается дыхание, а сердце продолжает работать с нарушением ритма, а затем остановка сердца. Наиболее опасными является путь прохождения электрического тока через сердце и легкие, через правую руку и ногу, через обе руки. К электротравмам относятся ожоги тела. Они могут возникать как при непосредственном прохождении тока через тело, так и от искр от вольтовой дуги ГОСТ 12.1.038-82, ПУЭ	Освободить пострадавшего от токоведущих частей – выключить рубильник, вывернуть пробки; отделить пострадавшего от проводов деревянной палкой, доской, оттащить за полы. Для изоляции от земли оказывающий помощь должен одеть резиновые галоши, стать на сухую доску; на руку надеть резиновую перчатку, обмотать руку сухим шарфом и т.п. Искусственное дыхание до прибытия врача. Если пострадавший находится в сознании, или пришел в сознание ему должен быть обеспечен полный покой до прибытия врача
Пары растворителей / чистящих средств	Головокружение, тошнота, ЦНС. ПДК (ацетон) = 200 мг/м ³ ГОСТ 12.1.007-76	СИЗОД, вентиляция, вынос пострадавшего
Пожар / продукты сгорания	Ожоги, отравление СО. ПДК см. СО ГОСТ 12.1.004-91, НПБ РК	Огнетушители, эвакуация, СИЗ, обучение
Механические травмы	Ушибы, порезы, переломы ГОСТ 12.1.004-91	Аптечка, каска, перчатки, обучение

5.11 Подготовка и переподготовка рабочих кадров

Программа подготовки и переподготовки рабочих кадров осуществляется в соответствии с "Общими требованиями к профессиональной подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров в организации", приказ Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан № 1045 от 28 декабря 2015 года.

Применение прогрессивных технологий и современного технологического оборудования, которым оснащено производство, требует высокого профессионализма рабочих и служащих и своевременной подготовки рабочих кадров.

Обучение

Целью обучения является подготовка производственного персонала к безопасной установке, пусконаладке и выдача электроэнергии согласно спецификации с минимальным ущербом для здоровья служащих и окружающей среды.

Обучение будет проводится в структурных обучающих центрах группы компаний «КазМунайГаз» с привлечением к учебному процессу ведущих специалистов поставщика технологий и преподавателей-инструкторов. Эта форма обучения включает: техническое обучение рабочих разных профессий (обязательно один раз в три года), обучение для получения второй профессии, различные курсы целевого назначения.

Мероприятия по обучению работников ежегодно пересматриваются и утверждаются Главным инженером предприятия. Для получения практических навыков по графику с персоналом проводятся тренировки по сценариям возможных аварий, изложенных в планах ликвидации аварий (ПЛА). Проводятся следующие виды инструктажа: вводный, инструктаж на рабочем месте, обучение безопасным методам работы, проверка знаний комиссией, повторный инструктаж, инструктаж при переводе на другую работу, внеплановый инструктаж в случае аварии или несчастного случая, целевой инструктаж.

Вновь принятый персонал проходит специальные курсы подготовки в учебных комбинах.

Обеспечение надлежащего обучения производственного персонала:

Убедиться, что работники рассмотрели и поняли процедуры установки, запуска и пусконаладки. Стараться сделать все процедуры содержательными, но в то же время понятными.

Способствовать обучению работника на практике.

Научить работника не только справляться с некачественными процедурами, но и работать над их улучшением и обновлением.

Учить всегда объективно оценивать важность рутинных работ. Не допускать того, чтобы рутинный характер работ принижал их значимость. Рутинные работы помогут заблаговременно выявить проблемы и предотвратить серьезное происшествие. Местному персоналу необходимы общие инструкции в следующих областях:

Техника безопасности,

Анализ опасности,

Газопоршневые двигатели,

Генераторы,

Насосы и компрессоры,

Гидравлические системы,

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Трубопроводы и клапаны,
 Системы управления технологическими процессами,
 Электрические системы,
 Системы управления,
 Системы водяного охлаждения и очистки воды,
 Инженерные коммуникации,
 Система подачи смазывающих масел,
 Снижение воздействия на окружающую среду.

Если местный персонал имеет некоторый опыт работы, обучение может пройти быстро, но при ограниченном опыте работы необходимо освоить основы в целях оптимизации и получения полной выгоды от капиталовложений в завод. Распространенным способом завершения обучения является подготовка инструкторов. Старший руководитель пусконаладочных работ обучает выбранную группу, состоящую из инженеров и опытных работников. Затем подготовленные инструкторы сами обучают местный персонал.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата		132

6 АРХИТЕКТУРНО - СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Общая часть

Раздел «Генеральный план» проекта «Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ» разработан на основании:

Технического задания на проектирование, выданного заказчиком ТОО «Филиал Мангистау Пауэр Б.В.»;

Материалов топографо-геодезических и геологических изысканий выполненных ТОО «Caspian Geo Services Ltd» в 2024г.;

Чертежей, разработанных смежными разделами проекта.

Генеральной проектной организацией является XXXX.

Вид строительства – новое.

Раздел «Архитектурно-строительные решения» разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных документов РК, обеспечивающих безопасную эксплуатацию запроектированных объектов, с соблюдением противопожарных, санитарных норм, норм взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности.

6.2 Природно-климатические условия района строительства

В административном отношении проектируемый объект находится на территории промышленной зоны г. Жанаозен Мангистауской области Республики Казахстан. Территория работ расположена в 139 км к северу от административного центра области - города Актау.

Ближайшим населенным пунктом является город Жанаозен, расположенный в 2,8 километрах к западу от участка работ, вблизи автотрассы Актау-Жанаозен. Город Жанаозен областного подчинения находится в 144 км от областного центра г. Актау. Автомобильные дороги соединяют г. Жанаозен с ближайшей железнодорожной станцией Тенге, находящейся в 12 км от города.

Объект расположен в степной равнинной части полуострова Мангышлак, известной под названием Южно-Мангышлакский прогиб. Территория представляет собой полого-наклонную на юго-запад равнину плато Мангышлак, осложненную рядом бессточных впадин.

Рельеф участка изысканий варьируется от 180 до 183,1 метров по Балтийскому уровню.

Регион относится к полупустынной зоне с серо-бурыми почвами, в комплексе с которыми большое распространение имеют солончаки корково-пухлые и солончаки приморские. Формирование растительного покрова, характерно для условий пустынь. Господствуют белоземельнопыльные и биюргуновые сообщества. В понижениях рельефа местности встречаются сарсазаново-поташниковые травяные пятна. Многие участки, полностью лишены растительности в результате нефтедобывающей деятельности. Регион в хозяйственном отношении представляет собой малопродуктивные пустынные пастбища.

Гидрографическая сеть на исследуемом участке отсутствует. Грунтовые воды залегают на глубинах более 4,5 м.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 район строительства относится к IV-Г климатическому району. Климат района расположения участка строительства полупустынный, резко континентальный, сухой, с большим колебанием сезонных и суточных температур и большой сухостью воздуха. Основные

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		133

климатические параметры, характерные для района работ, приводятся по данным многолетних метеорологических элементов, приведенных в справочниках по климату, а также из материалов ранее выполненных работ по м/р Узень. Информация приводится также по метеостанции Аккудук.

Таблица 6.2.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
- 5,5	- 4,1	2,7	12,4	20,2	25,7	28,6	27,2	19,6	10,5	2,7	-2,6	11,4

Рассматриваемый регион отличается большой засушливостью, что связано с малой доступностью для влажных атлантических масс воздуха, являющихся основным источником осадков. Атмосферные осадки по временам года распределяются неравномерно. Максимум приходится на зимне-весенний период (декабрь-апрель), а с июня по октябрь осадки практически не выпадают. Наибольшее количество осадков наблюдается в апреле, наименьшее – в августе. Летние осадки непродолжительны и носят преимущественно ливневый характер, вызывая эрозию поверхностных грунтов, особенно на склонах. Среднее годовое количество осадков 134 мм.

Таблица 6.2.2 Среднее количество осадков (по месяцам), мм

Среднее количество осадков (по месяцам), мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
9	13	17	20	4	14	7	3	5	10	11	12

Район изысканий относится к зоне с неустойчивым снежным покровом. Максимальная высота снежного покрова не превышает 25 см. Характер залегания снежного покрова в большей степени зависит от скорости ветра и условий защищенности места. Сильные ветры сдувают снег с возвышенных открытых мест в пониженные участки рельефа.

Таблица 6.2.3 Средняя месячная скорость ветра, м/сек

Средняя месячная скорость ветра, м/сек

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4,5	5,1	5,2	5,2	5,1	4,7	5,0	4,7	4,5	4,2	4,4	4,4

Преобладающее направление ветра в течение года в основном восточное, но также имеют преимущество северное, северо-западное и юго-восточное направления.

Климат района резкоконтинентальный, аридный - с жарким засушливым летом и морозной короткой зимой, сопровождающейся сильными ветрами, преимущественно восточного направления.

Нормативная глубина промерзания определена из СНиП РК 2.04-01-2017.

Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов, м 0,53.

Нормативная глубина промерзания супесчаных грунтов, м 0,65.

Нормативная глубина промерзания песчаных грунтов, м 0,70.

Нормативная глубина промерзания крупнообломочных, м 0,79.

Годовая сумма осадков -167 мм.

Ветровая нагрузка 0.77 кПа, ветровой район IV.

						PSP-156-ОПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			134

Снеговая нагрузка 0.8 кПа, снеговой район I.

Дорожно-климатическая зона V.

6.3 Объёмно-планировочные и конструктивные решения

Производственная зона

В состав производственной зоны входят:

- 1.1 Машинный зал
- 1.2 Блок технических услуг
- 1.3 Выхлопная труба
- 1.4 Зона охладителей
- 1.5 Площадка масляного хозяйства
 - 1.5.1 Резервуар для очищенной воды
 - 1.5.2 Бак очищенного смазочного масла
 - 1.5.3 Бак для использованного сервисного смазочного масла
 - 1.5.4 Шламовый резервуар
- 1.6 Заземляющий трансформатор
- 1.7 Стационарный трансформатор
- 1.8 Помещение системы Inergen IG-541 N1
- 1.9 Емкость для сточных вод
- 1.10 Ограждение

Зона пожаротушения

В состав зоны пожаротушения входят:

- 2.1 Насосная станция системы пожаротушения
- 2.2 Резервуар для противопожарной воды 400м³

Административно бытовая зона

В состав административно бытовой зоны входят:

- 3.1 Здание АБК
- 3.2 Проходная
- 3.3 КПП

Вспомогательная зона

В состав вспомогательной зоны входят:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		135

- 4.1 Холодный склад
- 4.2 Мастерская. Утепленный склад
- 4.3 Черный стартовый блок
- 4.4 Очистка сточных вод
- 4.5 Сбор бытовых отходов
- 4.6 Сбор производственных отходов

Зона газового хозяйства

В состав зоны газового хозяйства входят:

- 5.1 Станция природного газа
- 5.2 Станция снижения давления и замера газа

Архитектурные решения

1.1, 1.2 Машинный зал с блоком технических услуг

Характеристика здания:

Машинный зал:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В1
- Степень огнестойкости - III
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 5.1
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К0

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 181.90.

Блок технических услуг:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В3

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		136

- Степень огнестойкости - III
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 4.3
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К 0

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 181.90.

В рамках проекта предусмотрено применение здания заводского изготовления, поставляемого компанией WÄRTSILÄ (Финляндия), в составе комплекта основного технологического оборудования "Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ".

Применяемое здание — типовое, многократно реализованное на международных энергетических объектах. Конструктив и объёмно-планировочные решения оптимизированы под технологические установки WÄRTSILÄ, с учётом монтажных проёмов, усилий, обслуживаемости и инженерных коммуникаций.

Здание "Машинный зал" включает в себя пристройку "Блок технических услуг" - с общими размерами в осях 70 x 35,4 м.

Здание "Машинный зал" - одноэтажное заводского изготовления с размерами в осях 56,4 x 28,1 м, высотой до конька кровли 13.805 м, высотой до конька зенитных фонарей 16.345 м.

Пристройка "Блок технических услуг" - двухэтажная заводского изготовления с размерами в осях 13,6 x 35,4 м, высотой до конька кровли +9,365 м. Перекрытием второго этажа является железобетонная плита по несъемной опалубке, верх плиты на отм. +2.100.

В объем поставки завода изготовителя "WÄRTSILÄ" входят:

- Все конструкции металлические,
- Ограждающие конструкции - наружные стеновые трехслойные панели типа "Сэндвич"
- Внутренние перегородки - стеновые трехслойные панели типа "Сэндвич"
- Кровля - составная - состоит из несущего стального профилированного листа, с последующими слоями из твердой и мягкой изоляции, с последующим слоем из гофрированного стального листа.
- Заполнение дверных проемов
- Заполнение оконных проемов
- Устройство крылец, козырьков, пандусов, отмостки
- Устройство организованных водосточных систем

В объем проектирования ТОО "Промстройпроект" входят:

- Конструкции железобетонные (Все виды фундаментов, плита перекрытия по несъемной опалубке)
- Финишная отделка полов

Вся детальная информация о принятых архитектурных решениях заводом-изготовителем, представлены в прилагаемых документах.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		137

2.1 Насосная станция системы пожаротушения

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В4
- Степень огнестойкости - IIIa
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 5.1
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К0

За относительную отметку +0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 181.45.

Здание "Насосная станция системы пожаротушения" - одноэтажное из металлической конструкции размером в осях 8,4 x 8,4 м, высотой до конька 3.875 м.

Стены наружные -трехслойная сэндвич-панель вертикального крепления с полимерным покрытием по каталогу RAL 9003, по ГОСТу 32603-2012 толщиной 100мм.

Кровля -двускатная, тройная сэндвич-панель с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000 по ГОСТу 32603-2012 толщиной 100 мм.

Окна - из ПВХ по ГОСТ 30674-99. Двери - наружные стальные по ГОСТ 31173-2016.

Полы - железобетонная плита пола марка бетона С 16/20 толщ. 200 мм, финишное покрытие из топпинга.

По периметру здания устраивается отмостка 1000 мм.

Все бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

3.1 Здание АБК

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В3
- Степень огнестойкости - IIIa
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 4.3
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К0

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 182.00.

Здание "Здание АБК" - одноэтажное блочно-модульного типа заводского изготовления размером в осях 46,36 x 13,4 м. высотой до конька кровли 4.3 м.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		138

Здание АБК поделено на 3 основных блока: блок приема пищи и разогрева на готовой продукции, административно-бытовой блок для работников с разными группами производственных процессов, технический блок.

В объем поставки завода изготовителя блочно-модульного здания "Здание АБК" входят:

- конструкция блочно-модульного пола с утеплением 100мм, с покрытием из ЦСП плиты,
- блочно-модульное перекрытие с утеплением 120 мм,
- угловые стойки,
- стены наружные с утеплением 100 мм,
- стены внутренние с утеплением 100 мм,
- конструкция и покрытие кровли,
- крыльца и козырьки.

В качестве утеплителя принят теплоизоляционный материал на основе каменной (базальтовой) ваты или стекловолокна, теплопроводностью $\lambda \leq 0.038$ Вт/(м·К).

Кровля -двускатная из профнастила по металлокаркасу, с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000, торцы кровли обшиваются сайдингом с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000, по торцам кровли предусматриваются слуховые окна.

Окна - из ПВХ по ГОСТ 30674-99, из алюминия по ГОСТ 21519-2022.

Двери из ПВХ по ГОСТ 30970-2023, из стали по ГОСТ 31173-2016.

3.2 Проходная

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В4
- Степень огнестойкости - IIIa
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К0

За относительную отметку +0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 182.05.

Здание "Проходная" - одноэтажное блочно-модульного типа заводского изготовления размером в осях 7,335 x 9,76 м. высотой до конька кровли 3.8 м .

В объем поставки завода изготовителя блочно-модульного здания "Проходная" входят:

- конструкция блочно-модульного пола с утеплением 100мм, с покрытием из ЦСП плиты,
- блочно-модульное перекрытие с утеплением 120 мм,
- угловые стойки,
- стены наружные с утеплением 100 мм,
- стены внутренние с утеплением 100 мм,

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		139

- конструкция и покрытие кровли,

- крыльца и козырьки.

В качестве утеплителя принят теплоизоляционный материал на основе каменной (базальтовой) ваты или стекловолокна, теплопроводностью $\lambda \leq 0.038$ Вт/(м·К).

Кровля -двускатная из профнастила по металлокаркасу, с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000, торцы кровли обшиваются сайдингом с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000, по торцам кровли предусматриваются слуховые окна.

Окна - из ПВХ по ГОСТ 30674-99, из алюминия по ГОСТ 21519-2022.

Двери из ПВХ по ГОСТ 30970-2023, из стали по ГОСТ 31173-2016.

3.3 КПП

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д
- Степень огнестойкости - IIIa
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К0

За относительную отметку +0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 181.35.

Здание "КПП" - одноэтажное блочно-модульного типа заводского изготовления размером в осях 4,885 x 4,88 м, высотой до конька кровли 3.55 м .

В объем поставки завода изготовителя блочно-модульного здания "КПП" входят:

- конструкция блочно-модульного пола с утеплением 100мм, с покрытием из ЦСП плиты,
- блочно-модульное перекрытие с утеплением 120 мм,
- угловые стойки,
- стены наружные с утеплением 100 мм,
- стены внутренние с утеплением 100 мм,
- конструкция и покрытие кровли,
- крыльца и козырьки.

В качестве утеплителя принят теплоизоляционный материал на основе каменной (базальтовой) ваты или стекловолокна, теплопроводностью $\lambda \leq 0.038$ Вт/(м·К).

Кровля -двускатная из профнастила по металлокаркасу, с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000, торцы кровли обшиваются сайдингом с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000, по торцам кровли предусматриваются слуховые окна.

Окна - из ПВХ по ГОСТ 30674-99.

Двери из ПВХ по ГОСТ 30970-2023, из стали по ГОСТ 31173-2016.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		140

4.1 Холодный склад

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В3
- Степень огнестойкости - IIIa
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.2
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К0

За относительную отметку +0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 181.45.

Здание "Холодный склад" - одноэтажное из металлической конструкции размером в осях 20,0 x 12,0 м. высотой до конька 6.45 м.

Стены наружные -трехслойная сэндвич-панель вертикального крепления с полимерным покрытием по каталогу RAL 9003, по ГОСТу 32603-2012 толщиной 100мм.

Кровля -двускатная, трехслойная сэндвич-панель с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000 по ГОСТу 32603-2012 толщиной 100 мм.

Присутствует организованная наружная водосточная система.

Окно - из ПВХ по ГОСТ 30674-99. Ворота - секционные с калиткой по ГОСТ 31174– 2017.

Полы - железобетонная плита пола марка бетона С 16/20 толщ. 200 мм, финишное покрытие из топпинга.

По периметру здания устраивается отмостка 1000 мм.

Все бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

4.2 Мастерская. Утепленный склад

Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В3
- Степень огнестойкости - IIIa
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1 и Ф 5.2
- Класс пожарной опасности строительной конструкции - К0

За относительную отметку +0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 181.60.

Здание "Мастерская. Утепленный склад" - одноэтажное из металлической конструкции размером в осях 20,0 x 12,0 м. высотой до конька 7.45 м, здание поделено на 2 основные части мастерская и склад, разделенные между собой противопожарной преградой.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		141

Стены наружные -трехслойная сэндвич-панель вертикального крепления с полимерным покрытием по каталогу RAL 9003, по ГОСТу 32603-2012 толщиной 100мм.

Кровля -двускатная, тройная сэндвич-панель с полимерным покрытием по каталогу RAL 7000 по ГОСТу 32603-2012 толщиной 100 мм.

Присутствует организованная наружная водосточная система.

Окно - из ПВХ по ГОСТ 30674-99. Ворота - секционные с калиткой по ГОСТ 31174– 2017.

Полы - железобетонная плита пола марка бетона С 16/20 толщ. 200 мм, финишное покрытие из топпинга.

По периметру здания устраивается отмостка 1000 мм.

Все бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

6.5 Мероприятия по теплозащите и сокращению производственных шумов

Толщины наружных стен утеплителя кровли зданий, в которых предусмотрено долговременное пребывание людей, приняты по результатам прочностных и теплотехнических расчетов. Наружные стеновые панели дополнительно утеплены плитами из эффективного утеплителя, что позволит сохранять тепло в холодные периоды года. Ворота и наружные дверные блоки запроектированы с утеплением. Оконные блоки с двойным остеклением, стеклопакеты.

Мероприятия по сокращению производственных шумов заложены в технологической части проекта.

6.6 Санитарно-бытовое обслуживание

Санитарно-бытовое обслуживание предусмотрено в здании АБК на территории завода. В зданиях с постоянным пребыванием персонала запроектированы санитарные узлы.

6.7 Мероприятия по обеспечению прав инвалидов и людей с ограниченными возможностями

Технологический процесс ГПЭС относится к категории взрывопожарной и пожарной опасности. Людей с ограниченными возможностями и инвалидов в составе персонала не предусматривается и мероприятия по обеспечению их прав в проекте не разрабатываются.

6.8 Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности

Строительные материалы, примененные в проекте (щебень, гравий, песок, бутовый и пилёный камень, цементное и кирпичное сырье и другие) относятся к первому классу радиационной безопасности, материалы наружной отделки относятся ко второму классу радиационной безопасности.

Перечень проектных документов

Проектирование выполнено в соответствии со строительными нормами и правилами:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		142

Название документа	Номер нормативного документа
«Основные требования к проектной и рабочей документации»	ГОСТ 21.101-97
«Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»	СН РК 1.02-03-2022
«Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений»	ГОСТ 21.501-2018
Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»	Утверждён приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405
«Строительная климатология»	СП РК 2.04-01-2017
«Производственные здания»	СН РК 3.02-27-2013, СП РК 3.02-127-2013
«Административные и бытовые здания»	СН РК 3.02-08-2013, СП РК 3.02-108-2013
«Защитные сооружения ГО»	СН РК 2.03-03-2014, СП РК 2.04-101-2014
«Пожарная безопасность зданий и сооружений»	СН РК 2.02-01-2019, СП РК 2.02-101-2014
«Полы»	СН РК 3.02-36-2012, СП РК 3.02-136-2012
«Крыши и кровли»	СН РК 3.02-37-2013, СП РК 3.02-137-2013
«Котельные установки»	СП РК 4.02-105-2013
«Основания зданий и сооружений»	СН РК 5.01-02-2013, СП РК 5.01-102-2013
«Строительная теплотехника»	СН РК 2.04-04-2013, СП РК 2.04-107-2013
«Защита строительных конструкций от коррозии»	СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013
«Тепловая защита зданий»	СН РК 2.04-04-2011
«Проектирование тепловой защиты зданий»	СП РК 2.04-106-2012
«Проектирование объектов органов противопожарной службы»	СП РК 2.02-105-2014
«Строительство в сейсмических районах»	СП РК 2.03-30-2017
"Несущие и ограждающие конструкции»	СП РК 5.03-107-2013, СН РК 5.03-07-2013
«Основы проектирования несущих конструкций» с Национальным приложением «Основы проектирования несущих конструкций»	НП к СП РК EN1990:2002+A1:2005/2011

Название документа	Номер нормативного документа
Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания» с Национальным приложением «Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания»	НП к СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1.
Общие воздействия. Ветровые воздействия» с Национальным приложением «Общие воздействия. Ветровые воздействия»	НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4.
Общие воздействия. Снеговые нагрузки» с Национальным приложением «Воздействия на несущие конструкции.	НП к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011«Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3.
Воздействия, вызванные кранами и механическим оборудованием» с Национальное приложение «Воздействия, вызванные кранами и механическим оборудованием»	НП к СП РК EN 1991-3:2006/2011 «Воздействия на несущие конструкции Часть 3.

7 ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

7.1 Электроснабжение

7.1.1 Исходные данные

Раздел «Генеральный план» проекта «Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ» разработан на основании:

Технического задания на проектирование, выданного заказчиком ТОО «Филиал Мангистау Пауэр Б.В.»;

ТУ на присоединение xxxx;

заданий, выданных смежными отделами.

Раздел «Электроснабжение» разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных документов РК, обеспечивающих безопасную эксплуатацию запроектированных объектов, с соблюдением противопожарных, санитарных норм, норм взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности.

Все проектные решения разработаны в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- ПУЭ РК- 2015 «Правила устройства электроустановок», утвержденные Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230;
- СН РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства»;
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»;
- СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»;
- РД 34.03.355-90 «Инструкция по обеспечению взрывопожаробезопасности при проектировании и эксплуатации энергетических газотурбинных установок»;
- СП РК 4.04-111-2014 «Технологическое проектирование дизельных станций»;
- СН РК 4.04-08-2019 Проектирование электроснабжения промышленных предприятий;
- СП РК 4.04-109-2013 Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий;
- СТ РК ИЕС 60076-5-2015«Силовые трансформаторы. Способность к действию короткого замыкания»;
- ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011 «Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды».

В рамках проекта «Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство Газопоршневой электростанции 120 МВт. Очередь 4А. Парк ГПУ» предусмотрено строительство газопоршневой электростанции, предназначенной быть составной частью Гибридного проекта, предусматривающего строительство солнечной, ветряной и газопоршневой электростанций и реализуемого с целью снижения риска потерь объемов добычи нефти дочерними зависимыми

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		145

организациями АО «КазМунайГаз» в результате аварийных ограничений и отключений в Мангистауской энергоузле.

Проектная производительность проектируемой ГПЭС составляет 120 МВт, вырабатываемых шестью газопоршневыми генераторными установками. Двигатели предназначены для работы на обедненной газовой смеси.

Выгрузка сгенерированной мощности предусматривается по проектируемой двухцепной воздушной линии электропередачи на действующую ПС 220/110/10кВ «Узень», площадка которой расположена в непосредственной близости от площадки проектируемой ГПЭС.

7.1.2 Основные сведения по электроснабжению объекта

Проектом строительства ГПЭС предусмотрено возведение объектов основного и вспомогательного производств проектируемой ГПЭС, а также объектов общезаводского хозяйства:

- здания машинного зала (номер 1.1 на генплане) -блочная установка поставляется в полной комплектации;
- блока технических услуг (номер 1.2 на генплане) -блочная установка поставляется в полной комплектации;
- заземляющего трансформатора (номер 1.6 на генплане) -блочная установка поставляется в полной комплектации;
- станционного трансформатора (номер 1.7 на генплане) -блочная установка поставляется в полной комплектации;
- насосной станции системы пожаротушения (номер 2.1 на генплане) -смотри раздел ЭОМ;
- здания АБК (номер 3.1 на генплане) -смотри раздел ЭОМ;
- проходной (номер 3.2 на генплане) (основной КПП) -смотри раздел ЭОМ;
- КПП (номер 3.3 на генплане) (вспомогательный КПП) -смотри раздел ЭОМ;
- холодного склада (номер 4.1 на генплане) -смотри раздел ЭОМ;
- мастерской, утепленного склада (номер 4.2 на генплане) -смотри раздел ЭОМ;
- площадки ДЭС (номер 4.3 на генплане);

Резервирование потребителей предприятия осуществляется за счет блоков АВР, установленных на секциях шин 0,4кВ, запитанных от двух трансформаторов собственных нужд. Также для дополнительного резервирования учтена установка дизельного генератора.

Строительство подстанции и воздушной линии электропередачи для выдачи мощности на существующую ПС «Узень» выделено в отдельную очередь строительства (очередь 4В) и не отражается в данном проекте.

Обустройство при заводской территории выделено в отдельную очередь строительства (очередь 4С) и не отражается в данном проекте.

Сооружение подводящего газопровода высокого давления выделено в отдельную очередь строительства (очередь 4D) и не отражается в данном проекте.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		146

7.1.3 Основные показатели объекта

Категория электроснабжения:	I
Напряжение подстанции:	110/15/0.4В
Мощность трансформаторной подстанции:	2х1000кВА
Мощность выдаваемая проектом:	120МВт
Расчетная мощность вспомогательных зданий предприятия:	380,1кВт
Средневзвешенный коэффициент мощности:	0,9

7.1.4 Требования к аварийным дизельным генераторным установкам

Для дополнительного резервирования на территории предприятия учтена установка дизельного генератора. ДГУ принят с учётом норм безопасности, надёжности и эксплуатации. Запуск ДГУ предусмотрен от устройства автоматического запуска при потери питания от основных источников электроснабжения. ДГУ принят в трехфазном напряжении на напряжение 380В, частотой 50Гц. Номинальная мощность дизельной установки принята с учетом резервируемой мощности потребителей предприятия. Для обеспечения необходимой степени защиты IP54, допустимого уровня шума дизельный генератор поставляется в защитном кожухе. Топливо для ДГУ должно соответствовать ГОСТ 305-2013.

В разделе МЗ проекта предусмотрены молниезащита и защитное заземление ДГУ. Молниезащита обеспечивается отдельно стоящим молниеотводом, установленным на мачте марки ПМЖ. Защитное заземление выполнено путем присоединения корпуса ДГУ к контуру заземления. Соединение выполнено стальной полосой размером 25х4мм.

7.1.5 Внутриплощадочное снабжение объекта

Проект внутриплощадочных сетей электроснабжения разработан согласно задания на проектирование.

По степени надежности электроснабжения объект относится к потребителям III категории. За исключением насосной станции и выборочных потребителей отвечающих за противопожарную, охранную безопасность.

Электроснабжение вспомогательных зданий подстанции предусмотрено от РУ-0,4кВ блока технических услуг проектируемой подстанции. Коммутационные аппараты на отходящих фидерах учтены в отдельном проекте.

Электроснабжение объектов выполнить кабельными линиями КЛ-0,4кВ типа АВВГнг(А)-LS-0,66 в кабельных лотках, траншее. Глубина заложения кабельной линии 0,7 м. В траншее кабель проложить в трубе. Также выполнить подсыпку снизу и сверху слоем мелкой земли или песка, не содержащего камней, строительного мусора и шлака. Кабельные лотки для прокладки кабеля учтены в отдельном проекте.

Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013 "Электротехнические устройства".

7.1.6 Электроосвещение и мероприятия световой маскировки

Проектом предусмотрено освещение внутри зданий и сооружений, наружное освещение территории и проходов и мостиков для обслуживающего персонала. При этом освещенности

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		147

территории и параметры внутреннего электроосвещения должны соответствовать требованиям ПУЭ РК и СНиП РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».

Питание наружного освещения выполняется от распределительных устройств РУ-0,4кВ ШНО-1, ШНО-2, ШНО-3 по трехфазной пятипроводной электрической сети напряжением 380/220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-C-S).

Наружное освещение выполнено с применением опор освещения типа ОГКС-8-4 вдоль дорог светодиодными светильниками мощностью 100Вт, светильники устанавливаются на кронштейны. Территория административных зданий частично освещается прожекторами мощностью 300Вт ARENA LED, установленными на мачте связи ПМЖ высотой 22,8м. Управление наружным освещением предусмотрено местное, от шкафа управления и автоматическое от фотореле. Для прокладки в земле к осветительным опорам выбран бронированный кабель с медными жилами типа ВБбШвнг-LS. При пересечении кабельных линий с а/дорогами и подземными коммуникациями кабель защищается пластиковой трубой типа ПВД/ПНД.

7.1.7 Молниезащита и заземление

Система молниезащиты и заземления предназначена для защиты от прямого удара молнии, грозовых и коммутационных перенапряжений в сетях. Проектом предусматривается молниезащита в соответствии с требованиями СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений».

Здания и сооружения на площадке относятся ко II-ой категории по устройству молниезащиты, защищаются от прямых ударов молнии и вторичных проявлений молнии.

Для молниезащиты зданий и сооружений от прямых ударов молнии проектом предусматривается установка пассивных молниеприемников на прожекторных мачтах ПМЖ-22,6м.

Все металлические части электрооборудования, которые случайно могут оказаться под напряжением, заземлены посредством присоединения к наружному контуру заземления, который выполнен вертикальными электродами, выполненными из круглой омедненной стали Ø16мм, длиной 3 м и заземляющей стальной омедненной полосой 40х4мм. Соединение заземлителей выполнены при помощи сварки.

Величина сопротивления заземляющего устройства не должна превышать 4 Ом в любое время года. При значении сопротивления, после замеров, более 4 Ом смонтировать дополнительные вертикальные заземлители.

Контур заземления для изолированного молниеотвода выполняется отдельно, сопротивление не должно превышать 10 Ом, после производства монтажа и замеров, при превышении значения в 10 Ом монтируются дополнительные вертикальные заземлители.

Для системы КИП и телекоммуникаций в проекте предусмотрен отдельный контур рабочего заземления электронных приборов, дистанцированный от системы электротехнического заземления. Сопротивление растеканию тока для данного контура не должно превышать 1 Ом. Применяемые материалы для данного контура аналогичные электротехническому контуру.

7.1.7.1 Защита от статического электричества

Защите от статического электричества подлежат все трубопроводы, венткороба и технологическое оборудование, на которых оно может возникнуть.

Заземление является основным и достаточным способом устранения опасности от статического электричества. Технологическое оборудование, трубопроводы и венткороба

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							148
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

присоединяются к общим контурам заземляющего устройства, путем присоединения медного провода к главной шине заземления зданий и сооружений.

7.1.7.2 Система уравнивания потенциалов

Система уравнивания потенциалов предназначена для выравнивания потенциала всех проводящих частей здания:

- элементы здания
- конструкции здания
- инженерные сети и коммуникации
- системы молниезащиты

Соединение выполняется защитными проводниками РЕ, которые прокладываются отдельно либо могут входить в состав линий электроснабжения. Эти проводники образуют так называемую «сетку» в здании и должны соединять все его вышеперечисленные части с заземляющим устройством и заземлителями.

В случае повреждения в электроустановке и попадания на проводящие части здания потенциала (напряжения), возникает ток короткого замыкания либо большие токи утечки, которые приводят к отключению поврежденного участка цепи от источника питания, путем срабатывания автоматических выключателей или УЗО.

Для уравнивания потенциалов проектом применяется общий контур заземления проектируемых площадок. К данному контуру подключаются трубные и кабельные эстакады, металлические технологические емкости и сооружения, электромеханическое оборудование, электросиловое оборудование.

7.1.8 Электрообогрев трубопроводов

Система электрообогрева трубопроводов должна соответствовать спецификации на электрообогрев трубопроводов.

Отдельные цепи (1-фазные/3-фазные) должны иметь достаточную защиту автоматического выключателя и быть смонтированными с помощью собственных соединительных деталей от поставщика, комплектами концевой заделки и сращивания, трубных хомутов и резьбоуплотнительной ленты и быть полностью идентифицированы с применением не удаляемых этикеток для всех линий и оборудования.

Система должна быть полностью протестирована перед нанесением изоляции на линии, требующие защиту, и повторно после нанесения изоляции, чтобы убедиться, что целостность электрической цепи не нарушена.

7.1.9 Классификация взрывоопасных зон

В соответствии с ПУЭ РК выбор и установку электрооборудования производят с учетом классификации взрывоопасных (В-1, В-Ia, В-Ib, В-1г, В-II, В-IIa) и пожароопасных зон (П-I, П-II, П-II a, П-III).

Выбор общепромышленного или взрывозащищенного электрооборудования зависит от класса помещения. К взрывозащищенному относится электрооборудование, которое имеет устройства, обеспечивающие безопасность его применения в условиях взрывоопасных помещений и наружных установок.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		149

В пределах площадки завода производство в основном относится к зонам категории взрывопожарной опасности Г и Д, однако имеются зоны категории Б (В-IIa), согласно чему в проекте применено электрооборудование взрывозащищенного исполнения в данных зонах. Встроенные и комплектные трансформаторные подстанции расположены вне опасных зон, применяемое электрооборудование имеет тип исполнения с соответствующим IP согласно условиям месторасположения.

7.2 Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование

7.2.1 Общая информация

В разделе рассматриваются вопросы отопления, вентиляции, дымоудаления, кондиционирования воздуха и теплоснабжения зданий и сооружений объекта «Проектирование, закупка и строительство газовой электростанции для гибридной электростанции в Мангистауской области, Казахстан».

Данный раздел проекта разработан на основании:

заданий на проектирование;

архитектурно-строительной части проекта;

технологической части проекта;

действующих норм и правил;

стандартов и требований фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов.

Расчетные параметры наружного воздуха, для города Актау, приняты по СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология»:

холодный период: $t_n = \text{минус } 14,9^{\circ}\text{C}$;

теплый период для кондиционирования: $t_n = +31,6^{\circ}\text{C}$;

теплый период для вентиляции: $t_n = +29,5^{\circ}\text{C}$;

средняя температура отопительного периода $t_{cp} = (\text{плюс}) 1,9^{\circ}\text{C}$;

продолжительность отопительного периода 145 суток.

Внутренние параметры воздуха приняты с учетом назначения помещений, в соответствии с ГОСТ 30494-2011, ГОСТ 12.1.005-88 и соответствующими нормативными документами.

В рамках проекта разработаны системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и дымоудаления, обеспечивающие соблюдение санитарно-гигиенических, противопожарных и эксплуатационных требований. Решения приняты на основании климатических условий района строительства, назначения помещений, расчетных теплотерь и внутренних тепловыделений, а также с учетом требований нормативных документов Республики Казахстан и технической документации производителей оборудования.

Отопление

В проекте применены различные системы отопления, подобранные с учетом назначения зданий и помещений.

Основная часть помещений отапливается при помощи электрических конвекторов, что обеспечивает независимость от централизованных источников теплоснабжения, гибкость в регулировании температурных режимов и простоту эксплуатации. В отдельных тамбурах дополнительно предусмотрены электрические тепловые завесы.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		150

В здании блока технических услуг реализовано воздушное отопление, совмещённое с приточной вентиляцией, при котором воздух подогревается в приточных установках и канальных нагревателях и распределяется по обслуживаемым помещениям.

В мастерской с утепленным складом отопление осуществляется тепловентиляторами, автоматически включающимися при снижении температуры воздуха. Такой способ позволяет обеспечить быстрый нагрев и равномерное распределение тепла в помещениях большого объема.

Здание машинного зала не требуют устройства отопления за счёт значительных внутренних теплопоступлений от оборудования. Также имеется неотапливаемый склад, проектируемый в соответствии с требованиями к условиям хранения материалов.

Вентиляция

Проектом предусмотрены системы вентиляции, соответствующие требованиям по обеспечению нормативного воздухообмена, удалению загрязненного воздуха, влаги, запахов и тепловыделений, а также поддержанию микроклимата и безопасных условий эксплуатации.

- В зависимости от назначения помещений применены различные типы систем:
- естественная вентиляция – через дефлекторы и вентиляционные каналы;
- механическая вытяжная вентиляция — с применением настенных и канальных вентиляторов;
- приточно-вытяжная вентиляция – с помощью установок с возможностью фильтрации, рекуперации тепла, увлажнения/осушения и подогрева воздуха.

В всех помещениях предусмотрены приточные установки с двухступенчатой фильтрацией воздуха (F4 + F7). В отдельных зонах реализовано создание избыточного давления для защиты помещения от поступления пыли и взрывоопасных газов.

Во всех помещениях с особыми требованиями предусмотрено резервирование приточных и вытяжных установок (по схеме 1+1). В серверных и щитовых организована избыточная подача воздуха с возможностью сброса давления, а в кабельных помещениях — сезонные режимы вентиляции: проветривание летом и включение нагревателей зимой.

Системы управляются централизованно через шкафы автоматики, с интеграцией в SCADA и пожарно-газовую сигнализацию (F&G).

Воздуховоды выполнены из оцинкованной и нержавеющей стали. Проходы через строительные конструкции уплотнены негорючими материалами. На пересечениях с противопожарными преградами установлены огнезадерживающие клапаны. Системы отключаются автоматически при поступлении сигнала "пожар-газ". В помещениях с повышенной взрывопожарной опасностью вентиляционное оборудование соответствует категории зоны по требованиям промышленной безопасности.

Кондиционирование воздуха

Системы кондиционирования воздуха предусмотрены в помещениях с длительным пребыванием персонала, а также в зонах, где необходимо поддержание стабильных температурных условий.

В административных, операторских и бытовых помещениях применяются настенные сплит-системы, обеспечивающие локальное охлаждение воздуха в летний период. В технологических помещениях, таких как серверные, установлены прецизионные кондиционеры с 100% резервированием, поддерживающие заданные параметры температуры и влажности в круглогодичном режиме.

Дымоудаление

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		151

В здании мастерской с утепленным складом предусмотрена естественная система дымоудаления с применением автоматических дымовых люков. Эти устройства открываются по сигналу системы пожарной автоматики и обеспечивают удаление дыма из объема помещений, предотвращая задымление путей эвакуации. Такие меры позволяют снизить задымление эвакуационных путей, ограничить распространение продуктов горения и обеспечить выполнение требований противопожарной защиты.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии:

"СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические устройства. Правила производства и приёмки работ".

Инструкциями заводов изготовителей оборудования и материалов.

В нижеследующих параграфах приведены подробные технические описания систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха по каждому зданию. Примененные инженерные решения, расчетные параметры, выбор оборудования и особенности реализации систем основаны с учетом нормативных требований, архитектурно-планировочных решениях и технологического оборудования в зданиях.

7.2.3 Походная

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в зимнее время:

а) в сан. узлах, в коридорах $t_{в}=+16^{\circ}\text{C}$;

б) в проходной, в досмотровой $t_{в}=+18^{\circ}\text{C}$;

в) в комнате приема пищи, помещения дежурного $t_{в}=+20^{\circ}\text{C}$;

Системы отопления здания - электрическое.

Во всех помещениях предусмотрены электрические конвекторы компании Ballu.

Вентиляция

В помещениях дежурного КПП, досмотровой, комнате отдыха, сан. узле и ПУИ предусмотрена искусственная вентиляция с механическим побуждением настенными вентиляторами фирмы "Soler&Palau".

Воздуховоды вытяжных систем выполнены из оцинкованной листовой стали. Транзитные воздуховоды выполнить класса "П".

После окончания монтажа места прохода воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотнить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости пересекемых ограждающих конструкций.

Кондиционировани

В комнате отдыха и приема пищи и в кабинетах предусмотрено кондиционирование настенной сплит-системой фирмы "LG".

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

			Расход теплоты, Вт		
--	--	--	--------------------	--	--

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		152

Наименование здания	Объем м³	Периоды года при tн. °С	на отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий	Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Проходная	182	Холодный	11836	-	-	-	-	13,1
		Теплый	-	-	-	-	1833	1,55

7.2.4 КПП

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в зимнее время:

- а) в сан. узлах, в коридорах tв=+16°C;
- б) в помещении дежурного КПП tв=+20°C;

Системы отопления здания - электрическое.

Во всех помещениях предусмотрены электрические конвекторы компании Ballu.

Вентиляция

В помещении дежурного КПП и сан. узле предусмотрена искусственная вентиляция с механическим побуждением настенными вентиляторами фирмы "Soler&Palau".

После окончания монтажа места прохода воздухопроводов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотнить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости пересекаемых ограждающих конструкций.

Кондиционирование

В помещении дежурного КПП предусмотрена кондиционирование настенной сплит-системой фирмы "LG".

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания	Объем м³	Периоды года при tн. °С	Расход теплоты, Вт	Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
---------------------	----------	-------------------------	--------------------	-------------------	---

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		153

			на отопле- ние	На венти- ляцию	На горячее водоснаб- жение	Об- щий		
Проход- ная	182	Холод- ный	11836	-	-	-		
		Теплый	-	-	-	-		

7.2.5 Здание АБК

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в зимнее время:

- а) в сан. узлах, в коридорах и тех. помещениях $t_{в}=+16^{\circ}\text{C}$;
- б) в кабинетах, комнатах отдыха $t_{в}=+18^{\circ}\text{C} - +20^{\circ}\text{C}$;
- в) в душевых и раздевалках $t_{в}=+25^{\circ}\text{C}$;

Системы отопления здания - электрическое. Во всех помещениях предусмотрены электрические конвекторы компании "Ballu".

В тамбурах предусмотрены электрические тепловые завесы компании "Тепломаш".

Вентиляция

Во всех помещениях предусмотрена искусственная вентиляция с механическим побуждением.

В помещениях серверной и аккумуляторной предусмотрены отдельные вытяжные системы. В аккумуляторной предусмотрена 8-ми кратная приточно-вытяжная вентиляция с резервным вытяжным вентилятором.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной листовой стали.

После окончания монтажа места прохода воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотнить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости пересекемых ограждающих конструкций.

Кондиционирование

В кабинетах и комнатах отдыха предусмотрены кондиционирование воздуха настенными сплит-системами фирмы "LG".

В серверной предусмотрены прецизионные кондиционеры фирмы "GREE" со 100% резервированием.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		154

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания	Объем м³	Периоды года при tн. °С	Расход теплоты, Вт			Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт	
			на отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение			
Здание АБК	1614,76	Холодный	32421	43769	-	76190	-	103,93
		Теплый	-	-	-	-	20832	51,0

7.2.6 Мастерская. Утепленный склад.

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в зимнее время:

- а) в сан. узлах и в складах $t_{в}=+16^{\circ}\text{C}$;
- б) в мастерской $t_{в}=+18^{\circ}\text{C}$;
- в) в комнате мастера $t_{в}=+20^{\circ}\text{C}$;

Системы отопления в помещении мастерской, склада запчастей - воздушное, совмещенное с приточной системой вентиляции. В помещениях сан. узла, комнате мастера и складе предусмотрены электрические конвекторы.

Вентиляция

В помещениях сан. узла, комнате мастера и складе предусмотрена искусственная вентиляция с механическим побуждением настенными вентиляторами фирмы "Soler&Palau". В помещениях мастерской и склада запчастей предусмотрено естественная вытяжная система дефлекторами и механический приток воздуха настенными приточными установками Ballu OneAir ASP-200SP.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной листовой стали.

После окончания монтажа места прохода воздуховодов через стены, Прегородки и Прекрытия зданий уплотнить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости Пресекаемых ограждающих конструкций.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		155

Кондиционирование

В комнате мастера предусмотрено кондиционирование настенной сплит-системой фирмы "LG"

Дымоудаление

В проекте предусмотрено естественная система дымоудаления дымовыми люками фирмы "Вега". Чертежи дымоудаления читать совместно с разделом проекта ПС.

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания	Объем м³	Периоды года при tн. °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий		
Мастерская. Утепленный склад.	1706,6	Холодный	79909	-	-	79909	-	84,66
		Теплый	-	-	-	-	25923	11,55

7.2.7 Насосная станция системы пожаротушения

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в зимнее время $t_{вн}=+5^{\circ}\text{C}$;

Системы отопления здания - электрическое.

В помещении насосной предусмотрены электрические конвекторы компании Келет.

Вентиляция

В помещении насосной предусмотрена естественная система вентиляции дефлекторами с ротационными турбинами фирмы Турбовент.

После окончания монтажа места прохода воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотнить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости пересекаемых ограждающих конструкций.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		156

Наименование здания	Объем м³	Периоды года при tн. °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	УСт.мо щ.к Вт
			на отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий		
Насосная пожаротушения	258,89	Холодный	3496	5332	-	8828	-	9,0
		Теплый	-	-	-	-	-	-

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

7.2.8 Холодный склад.

Отопление

Здание холодного склада - неотапливаемое.

Вентиляция

В помещении насосной предусмотрена естественная система вентиляции дефлекторами с ротационными турбинами фирмы Турбоvent.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии:

- "СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические устройства. Правила производства и приёмки работ".

- Инструкциями заводов изготовителей оборудования и материалов.

После окончания монтажа места прохода воздухопроводов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотнить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости пересекаемых ограждающих конструкций.

7.2.9 Машинный зал.

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в зимнее время:

- машинного зала $t_{в}=+5^{\circ}\text{C}$;

Система отопления не требуется, так как тепlopоступления от технологического оборудования превышает тепlopотери.

Вентиляция

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		157

Система вентиляции предназначена для поддержания оптимальных температурных условий в машинном зале, защиты оборудования от перегрева, создания комфортных условий для персонала, а также обеспечения безопасности за счёт разбавления возможных утечек газа. Система работает по принципу принудительной подачи воздуха и естественной вытяжки. В зале поддерживается небольшое избыточное давление (15-30 Па), чтобы предотвратить попадание неочищенного воздуха и пыли.

Сезонные режимы работы:

Зима (наружная температура $< +5\text{ }^{\circ}\text{C}$):

Основной отвод воздуха осуществляется через воздуховод генератора, выходы на крыше могут быть закрыты.

Используется режим рециркуляции для сохранения тепла.

Скорость вентиляторов регулируется в зависимости от температуры наружного воздуха.

При остановке двигателя вентиляция продолжает работать короткое время для удаления остаточного тепла.

Переходные сезоны ($+5\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +20\text{ }^{\circ}\text{C}$):

Рециркуляция отключается.

Воздухообмен регулируется по температуре внутри зала и давлению.

При необходимости осуществляется дополнительное охлаждение после остановки двигателя.

Лето ($> +20\text{ }^{\circ}\text{C}$):

Вся вытяжка осуществляется через верхние вытяжные каналы (крыша).

Включаются дополнительные приточные вентиляторы с регулировкой по температуре наружного воздуха.

При температуре выше $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ вентиляторы работают на полной мощности.

Особенности управления

Система управляется автоматически через операторскую панель ЧМИ.

В экстренных ситуациях (утечка газа, пожар) система переходит в аварийный режим: принудительная вентиляция либо отключение, в зависимости от ситуации.

Возможна ручная активация вентиляции, например, при проведении работ.

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания	Объем м ³	Периоды года при тн. $^{\circ}\text{C}$	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Уст. мощ кВт
			на отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий		
		Холодный	-	-	-	-	-	-

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		158

Машинный зал	29388	Теплый	-	-	-	-	-	311,64
--------------	-------	--------	---	---	---	---	---	--------

Блок технических услуг

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в зимнее время:

- кабельных $t_{в}=+5^{\circ}\text{C}$;
- насосной $t_{в}=+16^{\circ}\text{C}$;
- помещениях РУ, комн. приема пищи, операторской $t_{в}=+18^{\circ}\text{C}$;

Система отопления здания - электрическое воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией. Подогрев приточного воздуха до $+5^{\circ}\text{C}$ зимой и дальнейший догрев воздуха в помещениях до заданной температуры канальными нагревателями в воздуховодах.

В кабельных помещениях используются тепловентиляторы, которые включаются при температуре ниже $t < +5^{\circ}\text{C}$.

В системе реализовано локальное регулирование температуры (по помещениям).

Система управления отоплением - управление температурой осуществляется по сигналу от датчиков температуры, тиристорное управление, защита по перегреву (термостаты с автоматическим и ручным сбросом).

Возможность управления нагревом вручную или автоматически через центральную PLC-систему.

Вентиляция

Приточно-вытяжная вентиляция с возможностью рекуперации тепла, осушения/увлажнения и поддержания давления.

Назначение системы вентиляции:

- Обеспечение нормативного воздухообмена;
- Удаление загрязнённого воздуха и избытка влаги;
- Обеспечение избыточного давления (противоинфильтрация);
- Поддержание температурно-влажностного режима;
- Удаление запахов и тепловыделений от оборудования;

Основное оборудование:

- Приточные установки (AHU) — с фильтрацией (MERV8 + MERV14), увлажнением, охлаждением, электрическим догревом.
- Вытяжные вентиляторы — для столовой, санузлов и оборудования (с резервированием).
- Приточно-вытяжные установки с рекуперацией тепла (HRU) — в производственных помещениях.
- Решётки, клапаны, диффузоры, воздушные заслонки — с ручным и автоматическим управлением
- Клапаны сброса давления — в коридоре и между зонами с разными давлениями.
- Парогенераторы — отдельные устройства с резервом, для увлажнения воздуха.
- Компрессорно-конденсаторные блоки — для наружной установки (охлаждение).

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		159

Все приточные установки спроектированы с резервированием (1 рабочий + 1 резервный)
 В помещениях типа серверная, щитовые – предусмотрена избыточная подача воздуха и сброс давления.
 В кабельных помещениях: летом – проветривание через вентиляторы, зимой – дополнительно к вентиляции и включение нагревателей.
 Управление через единый шкаф управления НРСР с интеграцией в SCADA и F&G
 Противопожарные мероприятия и взрывозащита.
 Огнезадерживающие клапаны предусмотрены на пересечении с противопожарными преградами.
 Автоматическое отключение систем по сигналу пожар-газа.
 ДС щитовая – Зона 1, остальное – безопасные помещения.
 Приточно-вытяжные каналы выполняются с соответствующей степенью огнестойкости.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной листовой стали.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии:

- "СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические устройства. Правила производства и приёмки работ".

- Инструкциями заводов изготовителей оборудования и материалов.

После окончания монтажа места прохода воздуховодов через стены, Прегородки и Прекрытия зданий уплотнить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости Пресекаемых ограждающих конструкций.

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания	Объем м³	Периоды года при тн. °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Уст.мощ. кВт
			на отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий		
Машинный зал	29388	Холодный	-	-	-	-	-	-
		Теплый	-	-	-	-	-	311,64

Мероприятия по снижению шума

Для достижения в помещениях нормируемых уровней шума, создаваемого работающим оборудованием систем вентиляции, предусмотрены следующие мероприятия:

применение оборудования с пониженным уровнем шума;

применение виброизолированных вентиляторов, соединенных с воздуховодами гибкими вставками из негорючих материалов;

установка глушителей шума на приточных и вытяжных воздуховодах или в комплекте с приточно-вытяжными агрегатами;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		160

размещение оборудования в отдельных выгороженных помещениях, с ограждающими стенами, полами и потолками, имеющими звукопоглощающую конструкцию (см. раздел АР);

места проходов воздуховодов через стены и перекрытия виброизолируются минераловатной плитой или силиконом;

скорости движения воздуха в воздуховодах в пределах нормативных для данных типов помещений.

Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции

Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы систем, экономии тепла, электроэнергии предусматривается:

поддержание заданных параметров воздушной среды, теплоносителя в зависимости от нагрузки и местных климатических условий;

местное и дистанционное управление вентиляционными системами;

местный и дистанционный контроль за параметрами воздушной среды, теплоносителя;

блокировка вентиляционного оборудования:

а) между элементами самой вентсистемы;

б) с системами противопожарной защиты: отключение систем вентиляции при пожаре автоматическое и ручное.

Перечень норм и стандартов

Название документа	Обозначение нормативного документа
Строительная климатология	СП РК 2.04-01-2017*
Тепловая защита зданий	СН РК 2.04-03-2011
Строительная теплотехника	СН РК 2.04-04-2013
Строительная теплотехника	СП РК 2.04-107-2013*
Проектирование тепловой защиты зданий	СП РК 2.04-106-2012*
Проектирование тепловой защиты зданий	МСП 2.04-101-2001
Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий	СН РК 2.04-21-2004*
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	СН РК 4.02-01-2011*
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	СП РК 4.02-101-2012*
Производственные здания	СН РК 3.02-27-2013
Производственные здания	СП РК 3.02-127-2013
Административные и бытовые здания	СН РК 3.02-08-2013*
Административные и бытовые здания	СП РК 3.02-108-2013

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		161

Название документа	Обозначение нормативного документа
Пожарная безопасность зданий и сооружений	СН РК 2.02-01-2019
Пожарная безопасность зданий и сооружений	СП РК 2.02-101-2014*

7.3 Автоматизированная система мониторинга

7.3.1 Исходные данные

Проектная документация выполнена на основании Договора и Технического задания, действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов, регламентирующих требования создания автоматизированной системы мониторинга здания и сооружения, в том числе СНиП РК 3.02-05-2010 [1], СП РК 4.02-103-2012 [2], СП РК 3.02-127-2013 [3].

Разработка проекта проведена в соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологических норм и требований промышленной безопасности. Документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, действующими на момент выпуска настоящего документа.

7.3.2 Перечень примененных действующих норм и правил

- 1 СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений».
- 2 ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».
- 3 ПУЭ РК 2015 «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан».
- 4 ГОСТ 21128-83 «Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000В».
- 5 СН РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства».
- 6 СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
- 7 СП РК 1.03-06-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

7.3.3 Машинный зал

В данном проекте АСМ устанавливается для контроля главного здания машинного зала .

Разработка проекта проведена в соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологических норм и требований промышленной безопасности. Документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, действующими на момент выпуска настоящего документа.

Описание автоматизированной системы мониторинга.

Общая структура системы мониторинга инженерных конструкций АСМ приведена на чертеже 2920-01-D-I-LA-19310.

В целом, данная система мониторинга предназначена для:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		162

- своевременного оповещения дежурно-диспетчерских служб о критическом изменении состояния фундамента и обеспечение принятия обоснованных решений по обеспечению безопасности посетителей и персонала, безопасной эксплуатации или прекращения эксплуатации;

- мониторинга и регистрации в течение всего срока эксплуатации изменений состояния фундамента вследствие накопления в них эксплуатационных дефектов, которые с течением времени могут привести здание, сооружение в предельное состояние, требующее соответствующего ремонта или прекращения эксплуатации.

В рамках непрерывной работы АСМ обеспечивает информирование оперативного, эксплуатационного и инженерно-технического персонала о достижении предупредительных и критических параметров конструкции контролируемых объектов.

В соответствии с ГОСТ 27751-2014 различают следующие основные предельные состояния здания, сооружения:

- первая группа предельных состояний - состояния строительных объектов, превышение которых ведет к потере несущей способности строительных конструкций и возникновению аварийной расчетной ситуации;

- вторая группа предельных состояний - состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация строительных конструкций, исчерпывается ресурс их долговечности или нарушаются условия комфортности;

- особые предельные состояния - состояния, возникающие при особых воздействиях и ситуациях и превышение которых приводит к разрушению сооружений с катастрофическими последствиями.

- АСМ данного объекта предназначена для непрерывного контроля первой и второй группы предельных состояний.

- Периодический контроль предназначен для углубленной оценки состояния зданий и сооружений и проводится на основе данных АСМ и ручных инструментальных измерений.

- Исходя из применяемых строительных и технологических решений, мест установки, режима работы технологического оборудования АСМ производит контроль за следующими параметрами, мониторинг осадка фундамента (точки ZT2.x). Осадка фундамента должна соответствовать нормативным требованиям и допускам, так как превышение предельных значений (Электродвигатели > 500 кВт до 10 мм) приводит к:

- Деформациям и перекосам оборудования;

- Нарушению соосности валов и опор;

- Возникновению дополнительных вибраций;

- Повышенному износу узлов и агрегатов.

Собранные с датчиков данные передаются на централизованный даталоггер, размещенный в помещении машинного зала. Информация с даталоггера передается на АРМ-оператора АСМ, установленный в помещении начальника смены (здание АБК). Передача данных с даталоггера на АРМ-оператора АСМ осуществляется по оптоволоконной сети предприятия. АРМ обеспечивает долговременно хранение поступающих данных и обеспечивает визуализацию измеряемых параметров с отображением текущего состояния и сигнализацией о возникающих угрозах. Система мониторинга, в зависимости от показаний датчиков, предоставляет три диапазона отображения состояния фундамента для принятия решений, с выдачей рекомендаций в соответствии с показаниями контролирующих датчиков:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		163

- первый диапазон показаний датчиков: нормальное состояние конструкций, продолжение текущей эксплуатации объекта. Выполнение дополнительных мероприятий не требуется;

- второй диапазон показаний датчиков: предупреждение персонала о росте нагрузок конструкций, опасность разрушения контролируемого объекта отсутствует и возможно продолжение эксплуатации объекта, но необходимо провести внеочередное техническое обследование;

- третий диапазон показаний датчиков: достигнуто предаварийное состояние объекта, возможно разрушение объекта или возникновение критических дефектов. Требуется прекращение эксплуатации объекта до выяснения и/или устранения причин. Необходимо проведение технического обследования с оформлением технического отчета при положительных результатах технического обследования, а при отрицательных результатах технического обследования

- разработка мероприятий для приведения объекта к техническому состоянию, позволяющему получить положительный результат технического обследования для продолжения эксплуатации.

- Пороговые значения заносятся в программное обеспечение системы мониторинга.

Основные технические решения.

Для осуществления контроля в точках ZT2.x используются Инклинометры для определения состояния фундамента:

- Датчик фиксируется к фундаменту через монтажную металлическую пластину или кронштейн.

- Используются анкерные болты, дюбели или химические анкера в зависимости от материала фундамента (бетон, металл).

- Обязательно герметизировать точки крепления при установке вне помещений.

Позиционирование:

- Датчик устанавливается с учётом осей X и Y согласно проектной документации.

- Нулевое положение калибруется в момент установки.

Прокладка кабеля:

- Кабель с интерфейсом RS-485 от инклинометра прокладывается в защитном металлорукаве или гофре.

- Трассы идут по лоткам или закрепляются на конструкциях согласно проекту.

ПО обеспечивает анализ полученных измерений и оповещает оператора АРМ при достижении измеренным значением порога «предупреждения» и при достижении «аварийного» значения.

Связь между АРМ-оператора и шкафом даталоггера осуществляется по ВОЛС предприятия, по выделенной оптопаре. Согласно раздела СС проекта, коммутационные шкафы устанавливаются в серверной здания АБК.

Все полевое оборудование, устанавливаемое без защитных боксов, имеет класс защиты не ниже IP65.

Техника безопасности

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Рес-публики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		164

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электро-установок Республики Казахстан» (ПУЭ РК)
- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щитов;
- применение безопасного для жизни электрического напряжения (24В постоянно-го тока);
- выбор оборудования с соответствующим классом защиты от поражения электрическим током;
- защитное отключение электроприемников;
- защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования, на которых имеется опасное для жизни напряжение;
- наличие заземления металлических корпусов оборудования, в котором имеется опасное для жизни электрическое напряжение;
- запираание шкафов и щитов, в которых имеется опасное для жизни напряжение для исключения проникновения в них неквалифицированного персонала;
- проведение планово-профилактических мероприятий по ремонту электрооборудования;
- соблюдением организационных и технических мероприятий при обслуживании и ремонте;
- обслуживание системы квалифицированным персоналом, прошедшим предварительную подготовку и имеющим соответствующую группу по электробезопасности.

7.4 пожарная сигнализация

7.4.1 Исходные данные

Раздел автоматизация комплексная разработан на основании:

- технического задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений;
- действующих норм и правил.

7.4.2 Перечень примененных действующих норм и правил

СП РК 2.02-101-2014*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

СН РК 4.04-07-2013. Электро-технические устройства.

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

СНиП РК 3.02-10-2010. "Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования"

СН РК 2.02-11-2002. "Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре";

РД 25.953-90. Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации.

ПУЭ. Правила устройства электроустановок РК.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		165

7.4.3 Насосная станция системы пожаротушения

Основные проектные решения

Автоматическая пожарная сигнализация является составной частью комплекса инженерно-технических систем по противопожарной защите объекта и служит для своевременного обнаружения пожара, передачи информации о загорании на пульт централизованного наблюдения здания и на управление системой оповещения.

Система пожарной сигнализации построена на базе интегрированной системы охраны "Орион" производства компании "Болид" - РФ, имеющая сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности.

В помещениях установлены дымовые аналоговые пожарные извещатели типа "ДИП-34А". Автоматические пожарные извещатели установлены на потолке защищаемых помещений. На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели типа "ИПР513-3А" на высоте 1,5 метра от уровня пола. Подача сигнала тревоги при визуальном обнаружении пожара осуществляется путём разрушения пластикового стекла. Подключение датчиков осуществляется кабелем КСРВнг(А) 2х2х0,8.

Техническая реализация интегрированной системы охраны "Орион" основана на использовании головного (ведущего управляющего) сетевого контроллера системы.

Все сигналы (пожарной охраны) выводятся на объект Пожарное депо, в котором круглосуточно ведется наблюдение.

В дежурном режиме сетевой контроллер осуществляет контроль исправности извещателей, соединительных, адресных и интерфейсных линий сигнализации. При повреждении соединительных линий выдается сигнал о неисправности.

Дымовой пожарный извещатель "ДИП-34А" работает в режиме порогового извещателя, самостоятельно принимая решение при превышении порога задымленности. При приближении задымленности к порогу "Пожар" формируется сигнал "Внимание". При превышении запыленности извещателя выше критического уровня на сетевой контроллер передается сообщение "запыленность". Это является сигналом о необходимости чистки дымовой камеры.

Электропитание осуществляется от сети 220В. Резервное питание осуществляется от резервированного блока питания РИП-12 и подключенного аккумуляторной батареи.

Подробные сведения о работе и настройке контрольной панели и пожарных извещателей приведены в технических описаниях и паспорте изделия.

Для обеспечения безопасности людей элементы электротехнического оборудования автоматической установки пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции. Потенциалы должны быть уравновешены. Защитное заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ РК, 2015г. глава 1.7), технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом и обеспечивается заказчиком.

7.4.4 Здание АБК

Основные проектные решения.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		166

Автоматическая пожарная сигнализация является составной частью комплекса инженерно-технических систем по противопожарной защите объекта и служит для своевременного обнаружения пожара, передачи информации о загорании на пульт централизованного наблюдения здания и на управление системой оповещения.

Система пожарной сигнализации построена на базе интегрированной системы охраны "Орион" производства компании "Болид" - РФ, имеющая сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности.

В помещениях установлены дымовые аналоговые пожарные извещатели типа "ДИП-34А". Автоматические пожарные извещатели установлены на потолке защищаемых помещений. На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели типа "ИПР513-3А" на высоте 1,5 метра от уровня пола. Подача сигнала тревоги при визуальном обнаружении пожара осуществляется путём разрушения пластикового стекла. Подключение датчиков осуществляется кабелем КСРВнг(А) 2х2х0,8.

Техническая реализация интегрированной системы охраны "Орион" основана на использовании головного (ведущего управляющего) сетевого контроллера системы.

Все сигналы (пожарной охраны) выводятся на объект Пожарное депо, в котором круглосуточно ведется наблюдение.

В дежурном режиме сетевой контроллер осуществляет контроль исправности извещателей, соединительных, адресных и интерфейсных линий сигнализации. При повреждении соединительных линий выдается сигнал о неисправности.

Дымовой пожарный извещатель "ДИП-34А" работает в режиме порогового извещателя, самостоятельно принимая решение при превышении порога задымленности. При приближении задымленности к порогу "Пожар" формируется сигнал "Внимание". При превышении запыленности извещателя выше критического уровня на сетевой контроллер передается сообщение "запыленность". Это является сигналом о необходимости чистки дымовой камеры.

Электропитание осуществляется от сети 220В. Резервное питание осуществляется от резервированного блока питания РИП-12 и подключенного аккумуляторной батареи.

Подробные сведения о работе и настройке контрольной панели и пожарных извещателей приведены в технических описаниях и паспорте изделия.

Для обеспечения безопасности людей элементы электротехнического оборудования автоматической установки пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции. Потенциалы должны быть уравновешены. Защитное заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ РК, 2015г. глава 1.7), технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом и обеспечивается заказчиком.

Автоматическое газовое пожаротушение.

Пожарная сигнализация и пожаротушение предусмотрено от прибора "С2000-АСПТ" установленного в помещении Серверная (поз. 50). Газовый огнетушащий состав, хладон 227еа. Электропитание прибора С2000-АСПТ осуществляется от сети переменного напряжения 220В. В

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							167
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

случае отключения электропитания прибор автоматически переключается на питание от двух аккумуляторов 12В, 7А*Ч. Все оборудование пожарной сигнализации рассчитано на работу с резервным источником напряжения 24В. Пожаротушение выполнено с помощью модулей газового пожаротушения. Баллон с газом модульной установки устанавливаются непосредственно в защищаемом помещении, устройство ручного пуска на модуле, в этом случае, должно быть заблокировано. Расстановка извещателей предусмотрены с учетом схем расстановки в защищаемых помещениях технологического оборудования, техники и их габаритов, а так же из расчета контроля каждой точки каждой точки помещений не менее чем двумя извещателями. Прибор защищен от несанкционированного доступа. На входе и выходе в помещение предусмотрены световые табло «Газ! не входи», «Газ! уходи» и «Автоматика отключена». Оповещения выполнено электронной тональной сиреной "МАЯК-24-КПМ". Оповещатели установить на стене на высоте не менее 2,5 метра от уровня пола. Предусмотрен 100 % запас комплектующих, модулей для замены в установке. Запас должен храниться на складе объекта. Для герметичности помещения предусматривается доводчик дверной "ST-DC103-SL".

В качестве извещателей приняты:

- извещатели дымовые ДИП-34А;
- на входной двери установлен магнитоконтактный извещатель Рубеж ИО10220-2;
- у входной двери установлен считыватель "Touch Memory";

Устройство дистанционного пуска устанавливается на стене на высоте 1,5 м от уровня пола на путях эвакуации для ручной подачи сигнала о пожаре и для удобства проверки сигнальных линий.

Шлейфы пожарной сигнализации, линии управления световыми табло и оповещателями, а также пусковая линия к модулям порошкового пожаротушения, спуски к ручным извещателям и приемно-контрольным приборам, выполняются кабелем КСРВнг(А) 2х2х0,8. Линия до считывателя выполнена кабелем КСРВнг(А)-FRLSLTx 4х0,5. Кабели прокладываются в кабельном канале 45х25мм.

Автоматический запуск

В автоматическом режиме «С2000-АСПТ», установленный в защищаемом помещении, производит постоянный циклический опрос подключённых устройств, анализирует состояние шлейфов сигнализации и цепей пуска.

При срабатывании одного пожарного извещателя в шлейфе сигнализации, аппаратура управления формирует сигнал «Внимание». Включаются внутренние звуковые и световые оповещатели на ПКП «С2000-АСПТ». При срабатывании двух пожарных извещателей в шлейфе сигнализации аппаратура управления формирует сигнал «Пожар». В помещении включается световое табло «Газ уходи!» и звуковой оповещатель, а над входом в помещение световое табло «Газ не входи!». Если система АГПТ находится в состоянии «Автоматика включена», начинается отсчёт задержки выпуска огнетушащего газа (время, необходимое для эвакуации людей).

По истечении задержки ПКП «С2000-АСПТ» выдаёт электрический импульс на пусковое устройство. Устройство выпускное открывается и огнетушащий газ подаётся в защищаемое помещение, где происходит его смешивание с воздухом до необходимой тушащей концентрации.

Дистанционный запуск.

Для запуска системы необходимо нажать кнопку, установленную в защищаемом помещении (кнопка дистанционного пуска). При этом, включаются звуковой и световые оповещатели, а запуск системы пожаротушения будет произведен с задержкой выпуска газа.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		168

Управление задвижками.

При зарядке и разрядке аккумуляторов в помещении выделяется водород. Для предотвращения его накопления система обеспечивает автоматическое открытие задвижек вентиляции при превышении допустимого уровня H_2 . Анализатор Dräger Polytron 8100 EC оснащён релейными и токовыми выходами, что позволяет легко интегрировать его с системой "Орион" через контроллер C2000-КДЛ и модуль реле C2000-СП.

Автоматическое закрытие задвижки вентиляции в Аккумуляторной будет происходить программно через контроллер C2000-КДЛ и модуль реле C2000-СП4 при превышении концентрации, который активирует электроприводы задвижек. После нормализации концентрации водорода задвижки автоматически закрываются. Система может быть интегрирована с пожарной сигнализацией для регистрации событий и отключения общей вентиляции.

Принцип работы:

Концентрация H_2 превышена (тревога):

Анализатор замыкает свой релейный выход.

C2000-КДЛ фиксирует сработку в ШС (Шлейф сигнализации).

C2000-КДЛ (или сервер «Орион Про») активирует:

Реле 1 на C2000-СП4 подаёт питание на вход «ОТКРЫТЬ» привода.

Концентрация H_2 нормализовалась:

Анализатор возвращает реле в норм;

C2000-КДЛ определяет, что тревога снята;

Реле 1 выключается, «Открыть» больше не подаётся.

Реле 2 включается, подаётся сигнал на «ЗАКРЫТЬ».

Охранная система.

Охранная система основана на использовании извещателей ИО 32920-и ИО 10220-2 (точечный, на открытие дверей). Извещатели подключаются к контроллеру Rubezh STR20-IP через модуль STR-1AP по интерфейсу OSDP. При срабатывании датчиков формируется тревожный сигнал, передающийся в систему. Все события регистрируются, возможна интеграция с СКУД и системой видеонаблюдения.

7.4 5 Проходная

Основные проектные решения

Автоматическая пожарная сигнализация является составной частью комплекса инженерно-технических систем по противопожарной защите объекта и служит для своевременного обнаружения пожара, передачи информации о загорании на пульт централизованного наблюдения здания и на управление системой оповещения.

Система пожарной сигнализации построена на базе интегрированной системы охраны "Орион" производства компании "Болид" - РФ, имеющая сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности.

В помещениях установлены дымовые аналоговые пожарные извещатели типа "ДИП-34А". Автоматические пожарные извещатели установлены на потолке защищаемых помещений. На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели типа "ИПР513-3А" на высоте 1,5 метра от

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		169

уровня пола. Подача сигнала тревоги при визуальном обнаружении пожара осуществляется путём разрушения пластикового стекла. Подключение датчиков осуществляется кабелем КСРВнг(А) 2х2х0,8.

Техническая реализация интегрированной системы охраны "Орион" основана на использовании головного (ведущего управляющего) сетевого контроллера системы.

Все сигналы (пожарной охраны) выводятся на объект Пожарное депо, в котором круглосуточно ведется наблюдение.

В дежурном режиме сетевой контроллер осуществляет контроль исправности извещателей, соединительных, адресных и интерфейсных линий сигнализации. При повреждении соединительных линий выдается сигнал о неисправности.

Дымовой пожарный извещатель "ДИП-34А" работает в режиме порогового извещателя, самостоятельно принимая решение при превышении порога задымленности. При приближении задымленности к порогу "Пожар" формируется сигнал "Внимание". При превышении запыленности извещателя выше критического уровня на сетевой контроллер передается сообщение "запыленность". Это является сигналом о необходимости чистки дымовой камеры.

Электропитание осуществляется от сети 220В. Резервное питание осуществляется от резервированного блока питания РИП-12 и подключенного аккумуляторной батареи.

Подробные сведения о работе и настройке контрольной панели и пожарных извещателей приведены в технических описаниях и паспорте изделия.

Для обеспечения безопасности людей элементы электротехнического оборудования автоматической установки пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции. Потенциалы должны быть уравновешены. Защитное заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ РК, 2015г. глава 1.7), технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом и обеспечивается заказчиком.

Охранная система.

Охранная система основана на использовании извещателей ИО 32920 и ИО 10220-2 (точечный, на открытие дверей). Извещатели подключаются к контроллеру Rubezh STR20-IP через модуль STR-1AP по интерфейсу OSDP. При срабатывании датчиков формируется тревожный сигнал, передающийся в систему. Все события регистрируются, возможна интеграция с СКУД и системой видеонаблюдения.

7.4.6 КПП

Основные проектные решения

Автоматическая пожарная сигнализация является составной частью комплекса инженерно-технических систем по противопожарной защите объекта и служит для своевременного обнаружения пожара, передачи информации о загорании на пульт централизованного наблюдения здания и на управление системой оповещения.

Система пожарной сигнализации построена на базе интегрированной системы охраны "Орион" производства компании "Болид" - РФ, имеющая сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		170

В помещениях установлены дымовые аналоговые пожарные извещатели типа "ДИП-34А". Автоматические пожарные извещатели установлены на потолке защищаемых помещений. На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели типа "ИПР513-3А" на высоте 1,5 метра от уровня пола. Подача сигнала тревоги при визуальном обнаружении пожара осуществляется путём разрушения пластикового стекла. Подключение датчиков осуществляется кабелем КСРВнг(А) 2х2х0,8.

Техническая реализация интегрированной системы охраны "Орион" основана на использовании головного (ведущего управляющего) сетевого контроллера системы.

Все сигналы (пожарной охраны) выводятся на объект Пожарное депо, в котором круглосуточно ведется наблюдение.

В дежурном режиме сетевой контроллер осуществляет контроль исправности извещателей, соединительных, адресных и интерфейсных линий сигнализации. При повреждении соединительных линий выдается сигнал о неисправности.

Дымовой пожарный извещатель "ДИП-34А" работает в режиме порогового извещателя, самостоятельно принимая решение при превышении порога задымленности. При приближении задымленности к порогу "Пожар" формируется сигнал "Внимание". При превышении запыленности извещателя выше критического уровня на сетевой контроллер передается сообщение "запыленность". Это является сигналом о необходимости чистки дымовой камеры.

Электропитание осуществляется от сети 220В. Резервное питание осуществляется от резервированного блока питания РИП-12 и подключенного аккумуляторной батареи.

Подробные сведения о работе и настройке контрольной панели и пожарных извещателей приведены в технических описаниях и паспорте изделия.

Для обеспечения безопасности людей элементы электротехнического оборудования автоматической установки пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции. Потенциалы должны быть уравновешены. Защитное заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ РК, 2015г. глава 1.7), технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом и обеспечивается заказчиком.

Охранная система.

Охранная система основана на использовании извещателей ИО 32920 и ИО 10220-2 (точечный, на открытие дверей). Извещатели подключаются к контроллеру Rubezh STR20-IP через модуль STR-1AP по интерфейсу OSDP. При срабатывании датчиков формируется тревожный сигнал, передающийся в систему. Все события регистрируются, возможна интеграция с СКУД и системой видеонаблюдения.

7.4.7 Холодный склад

Основные проектные решения

Автоматическая пожарная сигнализация является составной частью комплекса инженерно-технических систем по противопожарной защите объекта и служит для своевременного обнаружения пожара, передачи информации о загорании на пульт централизованного наблюдения здания и на управление системой оповещения.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		171

Система пожарной сигнализации построена на базе интегрированной системы охраны "Орион" производства компании "Болид" - РФ, имеющая сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности.

В помещениях установлены дымовые аналоговые пожарные извещатели типа "ДИП-34А". Автоматические пожарные извещатели установлены на потолке защищаемых помещений. На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели типа "ИПР513-3А" на высоте 1,5 метра от уровня пола. Подача сигнала тревоги при визуальном обнаружении пожара осуществляется путём разрушения пластикового стекла. Подключение датчиков осуществляется кабелем КСРВнг(А) 2х2х0,8.

Техническая реализация интегрированной системы охраны "Орион" основана на использовании головного (ведущего управляющего) сетевого контроллера системы.

Все сигналы (пожарной охраны) выводятся на объект Пожарное депо, в котором круглосуточно ведется наблюдение.

В дежурном режиме сетевой контроллер осуществляет контроль исправности извещателей, соединительных, адресных и интерфейсных линий сигнализации. При повреждении соединительных линий выдается сигнал о неисправности.

Дымовой пожарный извещатель "ДИП-34А" работает в режиме порогового извещателя, самостоятельно принимая решение при превышении порога задымленности. При приближении задымленности к порогу "Пожар" формируется сигнал "Внимание". При превышении запыленности извещателя выше критического уровня на сетевой контроллер передается сообщение "запыленность". Это является сигналом о необходимости чистки дымовой камеры.

Электропитание осуществляется от сети 220В. Резервное питание осуществляется от резервированного блока питания РИП-12 и подключенного аккумуляторной батареи.

Подробные сведения о работе и настройке контрольной панели и пожарных извещателей приведены в технических описаниях и паспорте изделия.

Для обеспечения безопасности людей элементы электротехнического оборудования автоматической установки пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции. Потенциалы должны быть уравновешены. Защитное заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ РК, 2015г. глава 1.7), технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом и обеспечивается заказчиком.

Охранная система.

Охранная система основана на использовании извещателей ИО 32920 и ИО 10220-2 (точечный, на открытие дверей). Извещатели подключаются к контроллеру Rubezh STR20-IP через модуль STR-1AP по интерфейсу OSDP. При срабатывании датчиков формируется тревожный сигнал, передающийся в систему. Все события регистрируются, возможна интеграция с СКУД и системой видеонаблюдения.

7.4.8 Мастерская. Утепленный склад

Основные проектные решения

Автоматическая пожарная сигнализация является составной частью комплекса инженерно-технических систем по противопожарной защите объекта и служит для своевременного

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		172

обнаружения пожара, передачи информации о загорании на пульт централизованного наблюдения здания и на управление системой оповещения.

Система пожарной сигнализации построена на базе интегрированной системы охраны "Орион" производства компании "Болид" - РФ, имеющая сертификат соответствия и сертификат пожарной безопасности.

В помещениях установлены дымовые аналоговые пожарные извещатели типа "ДИП-34А". Автоматические пожарные извещатели установлены на потолке защищаемых помещений. На путях эвакуации установлены ручные пожарные извещатели типа "ИПР513-3А" на высоте 1,5 метра от уровня пола. Подача сигнала тревоги при визуальном обнаружении пожара осуществляется путём разрушения пластикового стекла. Подключение датчиков осуществляется кабелем КСРВнг(А) 2х2х0,8.

Техническая реализация интегрированной системы охраны "Орион" основана на использовании головного (ведущего управляющего) сетевого контроллера системы.

Все сигналы (пожарной охраны) выводятся на объект Пожарное депо, в котором круглосуточно ведется наблюдение.

В дежурном режиме сетевой контроллер осуществляет контроль исправности извещателей, соединительных, адресных и интерфейсных линий сигнализации. При повреждении соединительных линий выдается сигнал о неисправности.

Дымовой пожарный извещатель "ДИП-34А" работает в режиме порогового извещателя, самостоятельно принимая решение при превышении порога задымленности. При приближении задымленности к порогу "Пожар" формируется сигнал "Внимание". При превышении запыленности извещателя выше критического уровня на сетевой контроллер передается сообщение "запыленность". Это является сигналом о необходимости чистки дымовой камеры.

Электропитание осуществляется от сети 220В. Резервное питание осуществляется от резервированного блока питания РИП-12 и подключенного аккумуляторной батареи.

Подробные сведения о работе и настройке контрольной панели и пожарных извещателей приведены в технических описаниях и паспорте изделия.

Для обеспечения безопасности людей элементы электротехнического оборудования автоматической установки пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции. Потенциалы должны быть уравновешены. Защитное заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ РК, 2015г. глава 1.7), технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом и обеспечивается заказчиком.

Охранная система.

Охранная система основана на использовании извещателей ИО 32920 и ИО 10220-2 (точечный, на открытие дверей). Извещатели подключаются к контроллеру Rubezh STR20-IP через модуль STR-1AP по интерфейсу OSDP. При срабатывании датчиков формируется тревожный сигнал, передающийся в систему. Все события регистрируются, возможна интеграция с СКУД и системой видеонаблюдения.

Техника безопасности

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		173

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Рес-публики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электро-установок Республики Казахстан» (ПУЭ РК)
- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щитов;
- применение безопасного для жизни электрического напряжения (24В постоянно-го тока);
- выбор оборудования с соответствующим классом защиты от поражения электрическим током;
- защитное отключение электроприемников;
- защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования, на которых имеется опасное для жизни напряжение;
- наличие заземления металлических корпусов оборудования, в котором имеется опасное для жизни электрическое напряжение;
- запираание шкафов и щитов, в которых имеется опасное для жизни напряжение для исключения проникновения в них неквалифицированного персонала;
- проведение планово-профилактических мероприятий по ремонту электрооборудования;
- соблюдением организационных и технических мероприятий при обслуживании и ремонте;
- обслуживание системы квалифицированным персоналом, прошедшим предварительную подготовку и имеющим соответствующую группу по электробезопасности.

Места установки и способы монтажа датчиков и приборов АПС выбраны с учетом требований инструкций заводов-изготовителей и обеспечивают свободный доступ к ним.

7.5 Системы связи

7.5.1 Исходные данные

Раздел автоматизация комплексная разработан на основании:

- технического задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений;
- действующих норм и правил.

7.5.2 Перечень примененных действующих норм и правил

1. ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
2. ГОСТ 21.101.97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. ГОСТ 21.406-88 (2002). СПДС. Проводные средства связи. Обозначения условные графические на схемах и планах.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		174

7.5.3 Насосная станция системы пожаротушения

Система видеонаблюдения

Настоящий проект разработан с целью создания системы видеонаблюдения в административном здании.

Система предназначена для обеспечения круглосуточного контроля за охраняемыми зонами, документирования событий, предотвращения несанкционированного доступа, а также последующего анализа видеозаписей в случае инцидентов.

В состав проектируемой системы входят:

Цифровые IP-видеокамеры (наружные и внутренние);

Сетевой видеорегистратор с интерфейсом удалённого доступа;

Система отображения (монитор наблюдения);

Источники питания (PoE-коммутаторы и/или адаптеры 12 В);

Структурированная кабельная система (UTP cat.6, гофротруба, монтажные коробки).

Прокладка кабельных линий.

Кабельная разводка выполнена с использованием витой пары (UTP Cat.6); Внутри помещений — прокладка в ПВХ-каналах 25×16 мм, по черновым потолкам или в гофротрубе. На улице — кабель с внешней оболочкой PE или HDPE, устойчивой к УФ и перепадам температур, с прокладкой в гофротрубе либо по фасаду. Проходы через строительные конструкции герметизируются негорючими материалами.

Питание и заземление.

Электропитание осуществляется от существующего электрощита, с резервированием через ИБП. Все коммутаторы и регистраторы подключаются через стабилизатор напряжения. Заземление оборудования выполняется в соответствии с ПУЭ, отдельной жилой от щита питания.

Монтаж и настройка.

Камеры устанавливаются на высоте не ниже +2.500м (внутри) и 3.5-4.5 м (наружные). Настройка IP-адресов, времени, сетевых параметров и зоны обзора производится на объекте с фиксацией в акте пусконаладки.

Предусмотрена интеграция в единую систему безопасности (СКУД / ОПС) при необходимости.

Архивирование и доступ

Видеорегистратор оснащён HDD/RAID-накопителем достаточной ёмкости для хранения архива в течение заданного периода (30 дней). Доступ к системе осуществляется по паролю, возможна организация учётных записей с разграничением прав.

Система оповещения и УЭ

Общая характеристика системы:

- Тип системы: концентрированно-распределённая;

- Структура: главная станция (контроллер ПАГА) с концентратором звука, усилителями и периферийными устройствами;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		175

- Способ передачи: проводными линиями связи с помощью концентраторов, звуковых колонок и рупорных динамиков;

- Покрытие: вся территория и помещения промышленной конструкции, с целью обеспечения звукового давления, соответствующего нормам звукового оповещения (не менее 10-15 дБ выше уровня промышленного шума);

Режим работы системы

Система предназначена для работы в непрерывном (24/7) режиме с целью обеспечения:

- Аварийно-предупредительной связи;
- Передачи информационных и служебных сообщений персонала на всех участках предприятия;
- Повышения безопасности людей при возникновении аварийных ситуаций.

Соответствие нормам и правилам

Проект системы оповещения и УЭ отвечает требованиям:

- Технический регламент РК "О пожарной безопасности";
- СН РК 2.04-39 — «Безопасность зданий и сооружений. Пожарно-охранная сигнализация и системы оповещения»;
- СН РК 2.02-11 – «Противопожарные системы, системы связи и оповещения при пожаре».

Режим контроля и обслуживания

Мониторинг состояния оборудования производится с помощью главной станции контроля Системы оповещения и УЭ. Вся информация о неисправностях, потере связи с концентратором либо динамиком, выносится на экран системы контроля и регистрируется в журнале событий.

Техническое обслуживание заключается в периодическом тесте всех каналов связи, звуковых излучателей и концентраторов на наличие отказов и других сбоев.

Система имеет совместимость с другими системами безопасности и связи на предприятии (например, с пожарными системами, системами контроля загазованности, аварийными системами оповещения).

Техника безопасности

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Рес-публики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электро-установок Республики Казахстан» (ПУЭ РК)
- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щи-тов;
- применение безопасного для жизни электрического напряжения (24В постоянно-го тока);
- выбор оборудования с соответствующим классом защиты от поражения электри-ческим током;
- защитное отключение электроприемников;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		176

- защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования, на которых имеется опасное для жизни напряжение;
- наличие заземления металлических корпусов оборудования, в котором имеется опасное для жизни электрическое напряжение;
- запирающие шкафы и щиты, в которых имеется опасное для жизни напряжение для исключения проникновения в них неквалифицированного персонала;
- проведение планово-профилактических мероприятий по ремонту электрооборудования;
- соблюдением организационных и технических мероприятий при обслуживании и ремонте;
- обслуживание системы квалифицированным персоналом, прошедшим предварительную подготовку и имеющим соответствующую группу по электробезопасности.

7.5.4 Здание АБК

Основные проектные решения

Связь и сигнализация Объекта создается с целью создания перспективной инфра-структуры обмена информацией в единой системе сбора и обработки информации.

СС обеспечивает обмен информацией между различными подразделениями и службами, располагающими компьютерами, а также совместное использование аппаратных и программных ресурсов, включенных в сеть.

СС реализуется на основе надежных технологий кабельных сетей и сетевом оборудовании, позволяющем обеспечить 100%-ную работоспособность системы в течение длительного промежутка времени вне зависимости от её загрузки трафиком.

Основным нормативным документом, регламентирующим различные вопросы администрирования кабельной системы, является стандарт TIA/EIA-606.

Администрирование основано на поддержании достоверной информации о характеристиках кабельной системы, ее отдельных элементов и их взаимодействии.

Наличие таблицы соединений (кабельный журнал) на коммутационных панелях позволяет свести к минимуму время, необходимое для выполнения переключений в процессе поиска и устранения неисправностей, восстановления связей при авариях, изменениях конфигурации кабельной системы.

В таблице соединений на коммутационных панелях отражается информация о текущей структуре кабельной системы, а именно о ее постоянных компонентах:

- кабелях;
- телекоммуникационных розетках рабочих мест;
- разделке кабелей на коммутационном оборудовании.

Система видеонаблюдения

Настоящий проект разработан с целью создания системы видеонаблюдения в административном здании.

Система предназначена для обеспечения круглосуточного контроля за охраняемыми зонами, документирования событий, предотвращения несанкционированного доступа, а также последующего анализа видеозаписей в случае инцидентов.

В состав проектируемой системы входят:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		177

Цифровые IP-видеокамеры (наружные и внутренние);
 Сетевой видеорегистратор с интерфейсом удалённого доступа;
 Система отображения (монитор наблюдения);
 Источники питания (PoE-коммутаторы и/или адаптеры 12 В);
 Структурированная кабельная система (UTP cat.6, гофротруба, монтажные коробки).

Прокладка кабельных линий.

Кабельная разводка выполнена с использованием витой пары (UTP Cat.6); Внутри помещений — прокладка в ПВХ-каналах 25×16 мм, по черновым потолкам или в гофротрубе. На улице — кабель с внешней оболочкой PE или HDPE, устойчивой к УФ и перепадам температур, с прокладкой в гофротрубе либо по фасаду. Проходы через строительные конструкции герметизируются негорючими материалами.

Питание и заземление.

Электропитание осуществляется от существующего электрощита, с резервированием через ИБП. Все коммутаторы и регистраторы подключаются через стабилизатор напряжения. Заземление оборудования выполняется в соответствии с ПУЭ, отдельной жилой от щита питания.

Монтаж и настройка.

Камеры устанавливаются на высоте не ниже +2.500м (внутри) и 3.5-4.5 м (наружные). Настройка IP-адресов, времени, сетевых параметров и зоны обзора производится на объекте с фиксацией в акте пусконаладки.

Предусмотрена интеграция в единую систему безопасности (СКУД / ОПС) при необходимости.

Архивирование и доступ

Видеорегистратор оснащён HDD/RAID-накопителем достаточной ёмкости для хранения архива в течение заданного периода (30 дней). Доступ к системе осуществляется по паролю, возможна организация учётных записей с разграничением прав.

Система оповещения и УЭ

Общая характеристика системы:

- Тип системы: концентрированно-распределённая;
- Структура: главная станция (контроллер PAGA) с концентратором звука, усилителями и периферийными устройствами;
- Способ передачи: проводными линиями связи с помощью концентраторов, звуковых колонок и рупорных динамиков;
- Покрытие: вся территория и помещения промышленной конструкции, с целью обеспечения звукового давления, соответствующего нормам звукового оповещения (не менее 10-15 дБ выше уровня промышленного шума);

Режим работы системы

Система предназначена для работы в непрерывном (24/7) режиме с целью обеспечения:

- Аварийно-предупредительной связи;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		178

- Передачи информационных и служебных сообщений персонала на всех участках предприятия;
- Повышения безопасности людей при возникновении аварийных ситуаций.

Соответствие нормам и правилам

Проект системы оповещения и УЭ отвечает требованиям:

- Технический регламент РК "О пожарной безопасности";
- СН РК 2.04-39 — «Безопасность зданий и сооружений. Пожарно-охранная сигнализация и системы оповещения»;
- СН РК 2.02-11 — «Противопожарные системы, системы связи и оповещения при пожаре».

Режим контроля и обслуживания

Мониторинг состояния оборудования производится с помощью главной станции контроля Системы оповещения и УЭ. Вся информация о неисправностях, потере связи с концентратором либо динамиком, выносится на экран системы контроля и регистрируется в журнале событий.

Техническое обслуживание заключается в периодическом тесте всех каналов связи, звуковых излучателей и концентраторов на наличие отказов и других сбоев.

Система имеет совместимость с другими системами безопасности и связи на предприятии (например, с пожарными системами, системами контроля загазованности, аварийными системами оповещения).

7.5.5 Проходная

Основные проектные решения

Связь и сигнализация Объекта создается с целью создания перспективной инфра-структуры обмена информацией в единой системе сбора и обработки информации.

СС обеспечивает обмен информацией между различными подразделениями и службами, располагающими компьютерами, а также совместное использование аппарат-ных и программных ресурсов, включенных в сеть.

СС реализуется на основе надежных технологий кабельных сетей и сетевом оборудовании, позволяющем обеспечить 100%-ную работоспособность системы в течение длительного промежутка времени вне зависимости от её загрузки трафиком.

Основным нормативным документом, регламентирующим различные вопросы администрирования кабельной системы, является стандарт TIA/EIA-606.

Администрирование основано на поддержании достоверной информации о характеристиках кабельной системы, ее отдельных элементов и их взаимодействии.

Наличие таблицы соединений (кабельный журнал) на коммутационных панелях позволяет свести к минимуму время, необходимое для выполнения переключений в процессе поиска и устранения неисправностей, восстановления связей при авариях, изменениях конфигурации кабельной системы.

В таблице соединений на коммутационных панелях отражается информация о текущей структуре кабельной системы, а именно о ее постоянных компонентах:

– кабелях;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		179

- телекоммуникационных розетках рабочих мест;
- разделке кабелей на коммутационном оборудовании.

Система видеонаблюдения

Настоящий проект разработан с целью создания системы видеонаблюдения в административном здании.

Система предназначена для обеспечения круглосуточного контроля за охраняемыми зонами, документирования событий, предотвращения несанкционированного доступа, а также последующего анализа видеозаписей в случае инцидентов.

В состав проектируемой системы входят:

Цифровые IP-видеокамеры (наружные и внутренние);

Сетевой видеорегистратор с интерфейсом удалённого доступа;

Система отображения (монитор наблюдения);

Источники питания (PoE-коммутаторы и/или адаптеры 12 В);

Структурированная кабельная система (UTP cat.6, гофротруба, монтажные коробки).

Прокладка кабельных линий.

Кабельная разводка выполнена с использованием витой пары (UTP Cat.6); Внутри помещений — прокладка в ПВХ-каналах 25×16 мм, по черновым потолкам или в гофротрубе. На улице — кабель с внешней оболочкой РЕ или HDPE, устойчивой к УФ и перепадам температур, с прокладкой в гофротрубе либо по фасаду. Проходы через строительные конструкции герметизируются негорючими материалами.

Питание и заземление.

Электропитание осуществляется от существующего электрощита, с резервированием через ИБП. Все коммутаторы и регистраторы подключаются через стабилизатор напряжения. Заземление оборудования выполняется в соответствии с ПУЭ, отдельной жилой от щита питания.

Монтаж и настройка.

Камеры устанавливаются на высоте не ниже +2.500м (внутри) и 3.5-4.5 м (наружные). Настройка IP-адресов, времени, сетевых параметров и зоны обзора производится на объекте с фиксацией в акте пуска и наладки.

Предусмотрена интеграция в единую систему безопасности (СКУД / ОПС) при необходимости.

Архивирование и доступ.

Видеорегистратор оснащён HDD/RAID-накопителем достаточной ёмкости для хранения архива в течение заданного периода (30 дней). Доступ к системе осуществляется по паролю, возможна организация учётных записей с разграничением прав.

Система оповещения и УЭ

Общая характеристика системы:

- Тип системы: концентрированно-распределённая;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		180

- Структура: главная станция (контроллер PAGA) с концентратором звука, усилителями и периферийными устройствами;

- Способ передачи: проводными линиями связи с помощью концентраторов, звуковых колонок и рупорных динамиков;

- Покрытие: вся территория и помещения промышленной конструкции, с целью обеспечения звукового давления, соответствующего нормам звукового оповещения (не менее 10-15 дБ выше уровня промышленного шума);

Режим работы системы

Система предназначена для работы в непрерывном (24/7) режиме с целью обеспечения:

- Аварийно-предупредительной связи;

- Передачи информационных и служебных сообщений персонала на всех участках предприятия;

- Повышения безопасности людей при возникновении аварийных ситуаций.

Соответствие нормам и правилам

Проект системы оповещения и УЭ отвечает требованиям:

- Технический регламент РК "О пожарной безопасности";

- СН РК 2.04-39 — «Безопасность зданий и сооружений. Пожарно-охранная сигнализация и системы оповещения»;

- СН РК 2.02-11 – «Противопожарные системы, системы связи и оповещения при пожаре».

Режим контроля и обслуживания

Мониторинг состояния оборудования производится с помощью главной станции контроля Системы оповещения и УЭ. Вся информация о неисправностях, потере связи с концентратором либо динамиком, выносится на экран системы контроля и регистрируется в журнале событий.

Техническое обслуживание заключается в периодическом тесте всех каналов связи, звуковых излучателей и концентраторов на наличие отказов и других сбоев.

Система имеет совместимость с другими системами безопасности и связи на предприятии (например, с пожарными системами, системами контроля загазованности, аварийными системами оповещения).

Основные 7.5.6 КПП

Проектные решения

Связь и сигнализация Объекта создается с целью создания перспективной инфра-структуры обмена информацией в единой системе сбора и обработки информации.

СС обеспечивает обмен информацией между различными подразделениями и службами, располагающими компьютерами, а также совместное использование аппарат-ных и программных ресурсов, включенных в сеть.

СС реализуется на основе надежных технологий кабельных сетей и сетевом оборудовании, позволяющем обеспечить 100%-ную работоспособность системы в течение длительного промежутка времени вне зависимости от её загрузки трафиком.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		181

Основным нормативным документом, регламентирующим различные вопросы администрирования кабельной системы, является стандарт TIA/EIA-606.

Администрирование основано на поддержании достоверной информации о характеристиках кабельной системы, ее отдельных элементов и их взаимодействии.

Наличие таблицы соединений (кабельный журнал) на коммутационных панелях позволяет свести к минимуму время, необходимое для выполнения переключений в процессе поиска и устранения неисправностей, восстановления связей при авариях, изменениях конфигурации кабельной системы.

В таблице соединений на коммутационных панелях отражается информация о текущей структуре кабельной системы, а именно о ее постоянных компонентах:

- кабелях;
- телекоммуникационных розетках рабочих мест;
- разделке кабелей на коммутационном оборудовании.

Система видеонаблюдения

Настоящий проект разработан с целью создания системы видеонаблюдения в административном здании.

Система предназначена для обеспечения круглосуточного контроля за охраняемыми зонами, документирования событий, предотвращения несанкционированного доступа, а также последующего анализа видеозаписей в случае инцидентов.

В состав проектируемой системы входят:

- Цифровые IP-видеокамеры (наружные и внутренние);
- Сетевой видеорегистратор с интерфейсом удалённого доступа;
- Система отображения (монитор наблюдения);
- Источники питания (PoE-коммутаторы и/или адаптеры 12 В);
- Структурированная кабельная система (UTP cat.6, гофротруба, монтажные коробки).

Прокладка кабельных линий.

Кабельная разводка выполнена с использованием витой пары (UTP Cat.6); Внутри помещений — прокладка в ПВХ-каналах 25×16 мм, по черновым потолкам или в гофротрубе. На улице — кабель с внешней оболочкой PE или HDPE, устойчивой к УФ и перепадам температур, с прокладкой в гофротрубе либо по фасаду. Проходы через строительные конструкции герметизируются негорючими материалами.

Питание и заземление.

Электропитание осуществляется от существующего электрощита, с резервированием через ИБП. Все коммутаторы и регистраторы подключаются через стабилизатор напряжения. Заземление оборудования выполняется в соответствии с ПУЭ, отдельной жилой от щита питания.

Монтаж и настройка.

Камеры устанавливаются на высоте не ниже +2.500м (внутри) и 3.5–4.5 м (наружные). Настройка IP-адресов, времени, сетевых параметров и зоны обзора производится на объекте с фиксацией в акте пусконаладки.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							182
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Предусмотрена интеграция в единую систему безопасности (СКУД / ОПС) при необходимости.

Архивирование и доступ

Видеорегистратор оснащён HDD/RAID-накопителем достаточной ёмкости для хранения архива в течение заданного периода (30 дней). Доступ к системе осуществляется по паролю, возможна организация учётных записей с разграничением прав.

Система оповещения и УЭ

Общая характеристика системы:

- Тип системы: концентрированно-распределённая;
- Структура: главная станция (контроллер PAGA) с концентратором звука, усилителями и периферийными устройствами;
- Способ передачи: проводными линиями связи с помощью концентраторов, звуковых колонок и рупорных динамиков;
- Покрытие: вся территория и помещения промышленной конструкции, с целью обеспечения звукового давления, соответствующего нормам звукового оповещения (не менее 10-15 дБ выше уровня промышленного шума);

Режим работы системы

Система предназначена для работы в непрерывном (24/7) режиме с целью обеспечения:

- Аварийно-предупредительной связи;
- Передачи информационных и служебных сообщений персонала на всех участках предприятия;
- Повышения безопасности людей при возникновении аварийных ситуаций.

Соответствие нормам и правилам

Проект системы оповещения и УЭ отвечает требованиям:

- Технический регламент РК "О пожарной безопасности";
- СН РК 2.04-39 — «Безопасность зданий и сооружений. Пожарно-охранная сигнализация и системы оповещения»;
- СН РК 2.02-11 – «Противопожарные системы, системы связи и оповещения при пожаре».

Режим контроля и обслуживания

Мониторинг состояния оборудования производится с помощью главной станции контроля Системы оповещения и УЭ. Вся информация о неисправностях, потере связи с концентратором либо динамиком, выносится на экран системы контроля и регистрируется в журнале событий.

Техническое обслуживание заключается в периодическом тесте всех каналов связи, звуковых излучателей и концентраторов на наличие отказов и других сбоев.

Система имеет совместимость с другими системами безопасности и связи на предприятии (например, с пожарными системами, системами контроля загазованности, аварийными системами оповещения).

Техника безопасности

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		183

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Рес-публики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электро-установок Республики Казахстан» (ПУЭ РК)
- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щитов;
- применение безопасного для жизни электрического напряжения (24В постоянно-го тока);
- выбор оборудования с соответствующим классом защиты от поражения электрическим током;
- защитное отключение электроприемников;
- защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования, на которых имеется опасное для жизни напряжение;
- наличие заземления металлических корпусов оборудования, в котором имеется опасное для жизни электрическое напряжение;
- запираание шкафов и щитов, в которых имеется опасное для жизни напряжение для исключения проникновения в них неквалифицированного персонала;
- проведение планово-профилактических мероприятий по ремонту электрооборудования;
- соблюдением организационных и технических мероприятий при обслуживании и ремонте;
- обслуживание системы квалифицированным персоналом, прошедшим предварительную подготовку и имеющим соответствующую группу по электробезопасности.

7.5.7 Холодный склад

Основные проектные решения

Связь и сигнализация Объекта создается с целью создания перспективной инфра-структуры обмена информацией в единой системе сбора и обработки информации.

СС обеспечивает обмен информацией между различными подразделениями и службами, располагающими компьютерами, а также совместное использование аппаратных и программных ресурсов, включенных в сеть.

СС реализуется на основе надежных технологий кабельных сетей и сетевом оборудовании, позволяющем обеспечить 100%-ную работоспособность системы в течение длительного промежутка времени вне зависимости от её загрузки трафиком.

Основным нормативным документом, регламентирующим различные вопросы администрирования кабельной системы, является стандарт TIA/EIA-606.

Администрирование основано на поддержании достоверной информации о характеристиках кабельной системы, ее отдельных элементов и их взаимодействии.

Наличие таблицы соединений (кабельный журнал) на коммутационных панелях позволяет свести к минимуму время, необходимое для выполнения переключений в процессе поиска и устранения неисправностей, восстановления связей при авариях, изменениях конфигурации кабельной системы.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		184

В таблице соединений на коммутационных панелях отражается информация о текущей структуре кабельной системы, а именно о ее постоянных компонентах:

- кабелях;
- телекоммуникационных розетках рабочих мест;
- разделке кабелей на коммутационном оборудовании.

Система видеонаблюдения

Настоящий проект разработан с целью создания системы видеонаблюдения в административном здании.

Система предназначена для обеспечения круглосуточного контроля за охраняемыми зонами, документирования событий, предотвращения несанкционированного доступа, а также последующего анализа видеозаписей в случае инцидентов.

В состав проектируемой системы входят:

Цифровые IP-видеокамеры (наружные и внутренние);

Сетевой видеорегистратор с интерфейсом удалённого доступа;

Система отображения (монитор наблюдения);

Источники питания (PoE-коммутаторы и/или адаптеры 12 В);

Структурированная кабельная система (UTP cat.6, гофротруба, монтажные коробки).

Прокладка кабельных линий.

Кабельная разводка выполнена с использованием витой пары (UTP Cat.6); Внутри помещений — прокладка в ПВХ-каналах 25×16 мм, по черновым потолкам или в гофротрубе. На улице — кабель с внешней оболочкой PE или HDPE, устойчивой к УФ и перепадам температур, с прокладкой в гофротрубе либо по фасаду. Проходы через строительные конструкции герметизируются негорючими материалами.

Питание и заземление.

Электропитание осуществляется от существующего электрощита, с резервированием через ИБП. Все коммутаторы и регистраторы подключаются через стабилизатор напряжения. Заземление оборудования выполняется в соответствии с ПУЭ, отдельной жилой от щита питания.

Монтаж и настройка.

Камеры устанавливаются на высоте не ниже +2.500м (внутри) и 3.5-4.5 м (наружные). Настройка IP-адресов, времени, сетевых параметров и зоны обзора производится на объекте с фиксацией в акте пусконаладки.

Предусмотрена интеграция в единую систему безопасности (СКУД / ОПС) при необходимости.

Архивирование и доступ

Видеорегистратор оснащён HDD/RAID-накопителем достаточной ёмкости для хранения архива в течение заданного периода (30 дней). Доступ к системе осуществляется по паролю, возможна организация учётных записей с разграничением прав.

Система оповещения и УЭ

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		185

Общая характеристика системы:

- Тип системы: концентрированно-распределённая;
- Структура: главная станция (контроллер PAGA) с концентратором звука, усилителями и периферийными устройствами;
- Способ передачи: проводными линиями связи с помощью концентраторов, звуковых колонок и рупорных динамиков;
- Покрытие: вся территория и помещения промышленной конструкции, с целью обеспечения звукового давления, соответствующего нормам звукового оповещения (не менее 10-15 дБ выше уровня промышленного шума);

Режим работы системы

Система предназначена для работы в непрерывном (24/7) режиме с целью обеспечения:

- Аварийно-предупредительной связи;
- Передачи информационных и служебных сообщений персонала на всех участках предприятия;
- Повышения безопасности людей при возникновении аварийных ситуаций.

Соответствие нормам и правилам

Проект системы оповещения и УЭ отвечает требованиям:

- Технический регламент РК "О пожарной безопасности";
- СН РК 2.04-39 — «Безопасность зданий и сооружений. Пожарно-охранная сигнализация и системы оповещения»;
- СН РК 2.02-11 – «Противопожарные системы, системы связи и оповещения при пожаре».

Режим контроля и обслуживания

Мониторинг состояния оборудования производится с помощью главной станции контроля Системы оповещения и УЭ. Вся информация о неисправностях, потере связи с концентратором либо динамиком, выносится на экран системы контроля и регистрируется в журнале событий.

Техническое обслуживание заключается в периодическом тесте всех каналов связи, звуковых излучателей и концентраторов на наличие отказов и других сбоев.

Система имеет совместимость с другими системами безопасности и связи на предприятии (например, с пожарными системами, системами контроля загазованности, аварийными системами оповещения).

Техника безопасности

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Рес-публики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электро-установок Республики Казахстан» (ПУЭ РК)
- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щитов;
- применение безопасного для жизни электрического напряжения (24В постоянно-го тока);

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		186

- выбор оборудования с соответствующим классом защиты от поражения электрическим током;
- защитное отключение электроприемников;
- защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования, на которых имеется опасное для жизни напряжение;
- наличие заземления металлических корпусов оборудования, в котором имеется опасное для жизни электрическое напряжение;
- запирающие шкафы и щиты, в которых имеется опасное для жизни напряжение для исключения проникновения в них неквалифицированного персонала;
- проведение планово-профилактических мероприятий по ремонту электрооборудования;
- соблюдением организационных и технических мероприятий при обслуживании и ремонте;
- обслуживание системы квалифицированным персоналом, прошедшим предварительную подготовку и имеющим соответствующую группу по электробезопасности.

7.5.8 Мастерская. Утепленный склад

Основные проектные решения

Связь и сигнализация Объекта создается с целью создания перспективной инфраструктуры обмена информацией в единой системе сбора и обработки информации.

СС обеспечивает обмен информацией между различными подразделениями и службами, располагающими компьютерами, а также совместное использование аппаратных и программных ресурсов, включенных в сеть.

СС реализуется на основе надежных технологий кабельных сетей и сетевом оборудовании, позволяющем обеспечить 100%-ную работоспособность системы в течение длительного промежутка времени вне зависимости от её загрузки трафиком.

Основным нормативным документом, регламентирующим различные вопросы администрирования кабельной системы, является стандарт TIA/EIA-606.

Администрирование основано на поддержании достоверной информации о характеристиках кабельной системы, ее отдельных элементов и их взаимодействии.

Наличие таблицы соединений (кабельный журнал) на коммутационных панелях позволяет свести к минимуму время, необходимое для выполнения переключений в процессе поиска и устранения неисправностей, восстановления связей при авариях, изменениях конфигурации кабельной системы.

В таблице соединений на коммутационных панелях отражается информация о текущей структуре кабельной системы, а именно о ее постоянных компонентах:

- кабелях;
- телекоммуникационных розетках рабочих мест;
- разделке кабелей на коммутационном оборудовании.

Система видеонаблюдения

Настоящий проект разработан с целью создания системы видеонаблюдения в административном здании.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		187

Система предназначена для обеспечения круглосуточного контроля за охраняемыми зонами, документирования событий, предотвращения несанкционированного доступа, а также последующего анализа видеозаписей в случае инцидентов.

В состав проектируемой системы входят:

Цифровые IP-видеокамеры (наружные и внутренние);

Сетевой видеорегистратор с интерфейсом удалённого доступа;

Система отображения (монитор наблюдения);

Источники питания (PoE-коммутаторы и/или адаптеры 12 В);

Структурированная кабельная система (UTP cat.6, гофротруба, монтажные коробки).

Прокладка кабельных линий.

Кабельная разводка выполнена с использованием витой пары (UTP Cat.6); Внутри помещений — прокладка в ПВХ-каналах 25×16 мм, по черновым потолкам или в гофротрубе. На улице — кабель с внешней оболочкой PE или HDPE, устойчивой к УФ и перепадам температур, с прокладкой в гофротрубе либо по фасаду. Проходы через строительные конструкции герметизируются негорючими материалами.

Питание и заземление.

Электропитание осуществляется от существующего электрощита, с резервированием через ИБП. Все коммутаторы и регистраторы подключаются через стабилизатор напряжения. Заземление оборудования выполняется в соответствии с ПУЭ, отдельной жилой от щита питания.

Монтаж и настройка.

Камеры устанавливаются на высоте не ниже +2.500м (внутри) и 3.5-4.5 м (наружные). Настройка IP-адресов, времени, сетевых параметров и зоны обзора производится на объекте с фиксацией в акте пусконаладки.

Предусмотрена интеграция в единую систему безопасности (СКУД / ОПС) при необходимости.

Архивирование и доступ

Видеорегистратор оснащён HDD/RAID-накопителем достаточной ёмкости для хранения архива в течение заданного периода (30 дней). Доступ к системе осуществляется по паролю, возможна организация учётных записей с разграничением прав.

Система оповещения и УЭ

Общая характеристика системы:

- Тип системы: концентрированно-распределённая;
- Структура: главная станция (контроллер PAGA) с концентратором звука, усилителями и периферийными устройствами;
- Способ передачи: проводными линиями связи с помощью концентраторов, звуковых колонок и рупорных динамиков;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		188

- Покрытие: вся территория и помещения промышленной конструкции, с целью обеспечения звукового давления, соответствующего нормам звукового оповещения (не менее 10-15 дБ выше уровня промышленного шума);

Режим работы системы

Система предназначена для работы в непрерывном (24/7) режиме с целью обеспечения:

- Аварийно-предупредительной связи;
- Передачи информационных и служебных сообщений персонала на всех участках предприятия;
- Повышения безопасности людей при возникновении аварийных ситуаций.

Соответствие нормам и правилам

Проект системы оповещения и УЭ отвечает требованиям:

- Технический регламент РК "О пожарной безопасности";
- СН РК 2.04-39 — «Безопасность зданий и сооружений. Пожарно-охранная сигнализация и системы оповещения»;
- СН РК 2.02-11 — «Противопожарные системы, системы связи и оповещения при пожаре».

Режим контроля и обслуживания

Мониторинг состояния оборудования производится с помощью главной станции контроля Системы оповещения и УЭ. Вся информация о неисправностях, потере связи с концентратором либо динамиком, выносится на экран системы контроля и регистрируется в журнале событий.

Техническое обслуживание заключается в периодическом тесте всех каналов связи, звуковых излучателей и концентраторов на наличие отказов и других сбоев.

Система имеет совместимость с другими системами безопасности и связи на предприятии (например, с пожарными системами, системами контроля загазованности, аварийными системами оповещения).

7.6 Система контроля доступа

7.6.1 Исходные данные

Раздел автоматизация комплексная разработан на основании:

- технического задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений;
- действующих норм и правил.

7.6.2 Перечень примененных действующих норм и правил

1. ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
2. ГОСТ 21.101.97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. ГОСТ 21.406-88 (2002). СПДС. Проводные средства связи. Обозначения условные графические на схемах и планах.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		189

7.6.3 Проходная

Описание системы контроля и управления доступом (СКУД)

СКУД состоит из следующих элементов:

- Станционное оборудование, в состав которого входят: сервер и рабочие места пользователей системы, реализованные на базе персональных компьютеров, объединенные в локальную вычислительную сеть.
- Линейное оборудование, включающее в себя контроллеры СКУД RUBEZH STRAZH STR20-IP.

В качестве среды передачи данных интерфейса RS-485 используются медные витые пары. Контроллер подключен к серверу, с которого осуществляется управление и программирование каждого устройства: электромеханический турникет, считыватели бесконтактных карт доступа, пульт управления.

Точки контроля доступа СКУД

Точка контроля доступа функционально состоит из контроллера доступа, исполнительного механизма (турникет), считывателей. В состав ТКД входит источник резервированного питания для поддержания работоспособности устройств при временном пропадании напряжения питающей сети.

Проход через точки с контролем доступа осуществляется при поднесении бесконтактной карты к считывателю на расстояние 2-8 см для доступа людей. В случае успешной идентификации карты доступа системой исполнительное устройство разблокируется, разрешая однократный проход.

Каждой карточке в базе данных СКУД присваиваются определенные права доступа и сведения:

- список разрешенных точек входа;
- расписание разрешенного прохода;
- данные по сотруднику (Ф.И.О., должность и т.д.);
- фотография сотрудника;
- дополнительные параметры (при необходимости).

Каждая точка прохода контролируемая системой, может быть открыта для прохода различными способами:

- Автоматический (по предъявлению бесконтактной карты считывателю) пропуск постоянных сотрудников, идущих без нарушений временного режима и зоны доступа;
- Прямая команда дежурного с рабочего места СКУД, применяемая в случае необходимости свободного доступа или доступа по временным и разовым пропускам;

Любой из названных способов открытия точки прохода фиксируется в протоколе системы. По протоколу возможно восстановление полной картины событий: фамилии и фотографии предъявителя карточки доступа, действий оператора по тревоге, отключения питания и другие. Протокол хранится на жестком диске сервера СКУД. Доступ к протоколу защищен паролем.

Проходная зона помещения

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		190

Проходная создается в коридоре помещения. Она состоит из 1-ого турникета для прохода постоянных и гостевых сотрудников.

Проход через проходную осуществляется следующим образом:

- Сотрудник, имеющий постоянный пропуск (электронную персональную идентификационную карту доступа) проходит на территорию, предоставляя карту доступа бесконтактному считывателю, установленному на турникете для прохода постоянных сотрудников. При успешной идентификации турникет разблокируется, позволяя осуществить однократный проход в соответствующем направлении.

- Посетитель, получив разовый пропуск, имеет право пройти только через турникет.

- Выход посетителя возможен только через турникет, причем разовая карта доступа помещается изымается у посетителя.

Рабочее место проходной

Рядом с турникетами предполагается создание для охранника рабочего места, оборудованного монитором видеонаблюдения и пультами ручного управления турникетами.

Охранник обеспечивает порядок в КПП, следит за возможным несанкционированным преодолением турникета (перелаз, вандализм), осуществляет общее наблюдение на принадлежность карты доступа по фотографии, появляющейся на мониторе.

7.7 Система охранной тревожной сигнализации периметра

Исходные данные

Раздел автоматизация комплексная разработан на основании:

- технического задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений;
- действующих норм и правил.

Перечень примененных действующих норм и правил

1 СТ РК 1699-2007 « Системы контроля и управления доступом »;

2 СТ РК 1696-2007 « Средства и системы контроля и управления доступом классификация »;

3 Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

Система охранной тревожной сигнализации периметра.

Настоящая проектная документация разработана для реализации системы охранной тревожной сигнализации периметра с целью обеспечения защиты объекта от несанкционированного проникновения, фиксации инцидентов и оперативного информирования дежурно -оперативного персонала.

Проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами, стандартами Республики Казахстан и международными требованиями в области технических средств охраны, видеонаблюдения и систем безопасности.

Назначение системы

Система предназначена для:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		191

- круглосуточного мониторинга периметра объекта;
- автоматического обнаружения попыток несанкционированного проникновения;
- оперативного оповещения охранных служб;
- визуального подтверждения тревожных событий;
- регистрации видео в архив.

Технические решения

В качестве основного решения по охранной сигнализации выбрана интегрированная система видеонаблюдения с функцией интеллектуального анализа видеоизображения (Video Analytics). Система обеспечивает автоматическое обнаружение объектов в контролируемой зоне по следующим признакам:

- движение человека или группы людей;
- пересечение виртуальной границы (линии периметра);
- появление подозрительных объектов (оставленные предметы);
- возможность фиксации попыток проникновения в сложных погодных и световых условиях (ночное время, дождь, туман и др.).

Состав системы

Система включает в себя:

- IP- камеры видеонаблюдения с функцией аналитики объектов и интегрированными ИК - подсветкой;
- громкоговорители для трансляции пожарных, газовых и общих тревожных сигналов;
- опорные конструкции и монтажные элементы для установки камер вдоль периметра;
- структурированную кабельную сеть для передачи видеосигнала и питания (оптоволоконная или витая пара категории не ниже Cat.6A);
- серверное оборудование для хранения видеоданных и обработки аналитики;
- программное обеспечение для визуализации, записи и управления системой;
- рабочие места операторов охраны с возможностью оперативного просмотра тревожных событий.

Размещение оборудования

Камеры устанавливаются по периметру объекта с учётом требований к углам обзора, зон контроля и исключения « слепых зон ». Расположение камер уточняется на стадии детального проектирования с учётом архитектурных особенностей и реальной планировки территории.

Передача данных организуется по существующим кабельным лоткам или с использованием опорных стоек вдоль периметра. В местах сопряжения кабельных трасс предусматриваются герметичные соединительные элементы.

7.8 Автоматическая пожарная и газовая сигнализация

Исходные данные

Раздел автоматизация комплексная разработан на основании:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		192

- технического задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений;
- действующих норм и правил.

Перечень примененных действующих норм и правил

- 1 СН РК 2.02-05-2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- 2 СН РК 3.02-18-2017 «Объекты производственные. Нормы проектирования»;
- 3 Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

Назначение и цели создания системы

Система пожарной и газовой сигнализации комплекса предназначена для:

- Раннего обнаружения признаков возгорания;
- Контроля содержания горючих газов и водорода в помещении и воздуховодах;
- Обнаружения задымления в воздуховодах и технологических зонах;
- Предупреждения персонала об опасной ситуации;
- Автоматического или дистанционного запуска системы газового пожаротушения;
- Блокировки доступа при пожаре или аварии;
- Сбора и передачи информации на пультах оперативного персонала.

Создание системы является обязательным элементом инженерного оснащения для защиты сотрудников, посетителей и материальных ценностей комплекса. Система обеспечивает повышение уровня безопасности, снижение рисков пожаров, взрывов, утечек горючих газов и гарантирует быстрое реагирование на чрезвычайные ситуации.

Система проектируется с возможностью интеграции с комплексом инженерной безопасности объекта, включая:

- Систему оповещения о пожаре и эвакуации;
- Систему контроля доступа (СКУД);

Состав системы

Пожарная сигнализация.

В систему входят следующие типы оборудования:

- Ручные извещатели (MIR) — устанавливаются на путях эвакуации для подачи сигнала о пожаре вручную.
- Пожарные мультиспектральные извещатели — осуществляют обнаружение открытого пламени, подходят для помещений с высокими потолками и технологическими установками.
- Мультикритериальные дымовые извещатели — работают на основе нескольких параметров (дым, температура, скорость возрастания температуры), что повышает достоверность обнаружения пожара.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		193

- Дымовые извещатели в воздуховодах — обеспечивают выявление дыма, поступающего через вентиляционные системы, что особенно актуально для производственных помещений и административных зон.

Газовая сигнализация

Извещатели горючих газов — контролируют загазованность воздуха, своевременно выявляя утечки метана, пропана и других горючих веществ.

Извещатели горючих газов в воздуховодах — предназначены для обнаружения утечек газов внутри систем вентиляции.

Извещатели водорода — устанавливаются в аккумуляторных помещениях и других зонах с возможностью выделения водорода для предотвращения взрывов.

Система оповещения и управления пожаротушением

Сирены предварительного оповещения (PRE-DISCHARGE ALARM) — активируются за установленное время до запуска системы газового пожаротушения, информируя персонал об эвакуации.

Панель управления системой Инерген — обеспечивает автоматический и ручной запуск газового пожаротушения, контроль состояния модулей и обратную связь.

Кнопка отмены запуска системы Инерген — позволяет отменить активацию системы в случае ложного срабатывания или по команде ответственного персонала.

Технические особенности и требования

Все извещатели и оборудование подбираются с учетом класса взрывозащиты для соответствующих зон (при необходимости).

Системы устанавливаются с учетом зон возможного застоя газов, температурных градиентов и воздушных потоков.

Дымовые извещатели не размещаются в непосредственной близости к вентиляционным решеткам и устройствам, создающим воздушные потоки.

Минимальное расстояние от дымовых извещателей до воздуховодов — не менее 1 метра по горизонтали.

Извещатели располагаются под коньком кровли, но не выше 0,5 м от самой вершины крыши, чтобы исключить влияние теплового кармана.

Электропитание и заземление

Питание оборудования осуществляется от отдельного щита, с резервированием по 2-й категории электроснабжения.

Заземление всех устройств выполняется отдельными жилами, подключаемыми к заземляющим шинам электрощитов.

При прокладке кабелей через строительные конструкции предусмотрены герметичные проходки с применением огнестойких и герметизирующих материалов.

Интеграция и контроль

Система объединяется с общим пультом диспетчеризации объекта. Все события фиксируются с регистрацией времени, типа тревоги и местоположения сработавшего прибора. Осуществляется передача информации о тревогах, неисправностях и техническом обслуживании.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		194

7.9 Водоснабжение и водоотведение

7.9.1 Исходные данные

В объем раздела входит разработка основных решений по водоснабжению, водоотведению и пожарной безопасности.

Настоящий раздел рабочего проекта: «Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство ГПЭС 120 мВт. Очередь 4А. Парк ГПУ», разработан на основании следующих исходных данных: технического задания на проектирование выданного заказчиком, договора, архитектурно-планировочного задания, актов отвода земельного участка под строительство объекта, смежных частей проекта, результатов инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий.

Все технологические решения по водоснабжению, канализации и пожаротушению приняты и разработаны в соответствии с нормами, правилами, стандартами и нормативными документами Республики Казахстан.

Основные нормативные документы, принятые для руководства при проектировании, представлены ниже:

-Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 "Об утверждении технического регламента "Общие требования и пожарной безопасности";

-СНИП РК 4.01.02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

-СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

-СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;

-СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб»;

-СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;

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

-СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;

-СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;

-СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;

-СТ РК 1174-2003 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»;

-ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

7.9.2 Наружные сети водоснабжения и водоотведения

В данном проекте разрабатываются внутриплощадочные сети Очередь 4А.

Внеплощадочные сети разрабатываются отдельным проектом Очередь 4С.

На плане наружных сетей указана граница проектирования, определяющая очереди проектов.

Основные проектные решения очереди 4А.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		195

Разделом НВК рассматриваются следующие наружные сети:

- Водопровод хозяйственно-питьевого водоснабжения В1;
- Хозяйственно-бытовая канализация К1.
- Производственная канализация К3.

Проектом предусмотрены нижеперечисленные решения для обеспечения водоснабжения, водоотведения и пожаротушения:

Наружный водопровод и канализация (хоз.бытовая и производственная);

Внутренний водопровод и канализация (хоз.бытовая и производственная) проектируемых зданий;

Наружное и внутреннее пожаротушение.

Вода, поступающая на объект, будет распределяться на хозяйственно-питьевые нужды, на полив зелёных насаждений.

7.9.2.1 Система хозяйственно-питьевого водоснабжения

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения предназначена для хозяйственно-питьевых нужд обслуживающего персонала, для душевых сеток производственных помещений, приготовления блюд в столовой, размещаемой в административно-бытовом корпусе, приготовления горячей воды в водонагревателях.

Расчетные показатели по системе водоснабжения на хозяйственно-питьевые нужды приведены в таблице ниже.

Таблица 7.10.2.1.1 Расходы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды

п/п	Наименование системы	Расход воды		
		м3/сут	м3/час	л/сек
1	Хозяйственно-питьевые нужды:			
	АБК	7,350	13,770	8,810
	Проходная	0,100	1,860	1,840
	КПП	0,030	0,180	1,800
	Мастерская	0,250	0,290	1,890
	Блок технических услуг	0,300	0,056	1,850
	Всего на хозяйственно-питьевые нужды	8,030	16,156	16,190

Водопровод В1

Система питьевого водоснабжения В1, предусмотрена, для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды потребителей зданий.

Точка врезки на границе раздела Д110мм питьевого водопровода. Источником водоснабжения системы В1, являются существующие магистральные сети питьевой воды Д250мм, с подключением к ним, проектируемым водопроводом Д 110мм, разрабатываемые Очередь 4С.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		196

У места врезки запроектирован водопроводный колодец ВК-1 с запорной арматурой.

По сети водопровода предусмотрены колодцы ВК, с установкой в колодцах запорной арматуры. Глубина заложения водопроводных труб, считая до низа трубы - на 0,5м больше глубины проникания нулевой температуры в грунт, и составляет в среднем -2,0м. Система В1 состоит из следующих сооружений:

Водопровод хоз-питьевой воды- Д110 общей протяженностью 200,0м;

Водопровод хоз-питьевой воды- Д63 общей протяженностью 70,0м;

Водопровод хоз-питьевой воды- Д32 общей протяженностью 160,0м;

Водопроводные колодцы ВК - 6 шт.

Сети В1 запроектированы подземной прокладки из напорных полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001, Д110х6,6мм, Д63х3,8мм, Д32х2,3мм, труба стальная электросварная Д57х3,5мм, Д108х4,0мм, Д32х2,0мм по ГОСТ 10704-91.

Прокладка водопровода при пересечении с:

с автодорогами - в стальных футлярах с выводом концов футляра по обе стороны подошвы насыпи на длину не менее 2,5м (п. 11.54 СНиП РК 4.01-02-2009).

Стальные трубопроводы и футляры подлежат антикоррозийной изоляции "весьма усиленная" ГОСТ 9.602-2016*:

-грунтовка стальных трубопроводов битумнополимерная типа ГТ-760ин;

-три слоя ленты поливинилхлоридной изоляционной типа ПВХ-БК или ПВХ-Л или ПВХ-СК;

-один слой защитной обертки типа ПЭКОМ или ПДБ.

Колодцы приняты из сборных железобетонных колец диаметром 1500-2000мм по ГОСТ 8020-90 на сульфатостойком портландцементе; боковые поверхности колодцев обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине. Под основание колодцев выполнить битумо-щебеночную подготовку толщ. 50 мм с пропиткой битумом БК-II до полного насыщения. Вокруг горловин колодцев выполнить отмостку шириной 1м следующим составом: - асфальтобетон толщ. 30 мм.

-песчано-щебеночная смесь толщ. 100мм (песок -50%, щебень -50%).

При производстве работ по строительству и монтажу систем водоснабжения руководствоваться требованиями СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения. Водоснабжения и канализации", СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб.

По окончании монтажа произвести гидравлическое испытание ($R_{исп}=1,3 \cdot P_{раб}$) и промывку системы водоснабжения с хлорированием до полного осветления воды.

При производстве работ необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ согласно СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство».

Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а именно: гидравлического испытания сетей водоснабжения и канализации и проведения промывки и дезинфекции трубопроводов хозяйственно-питьевого водопровода необходимо представление актов освидетельствования скрытых работ по формам, приведенным в приложениях по СП РК 4.01-103-2013.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		197

Хозяйственно-бытовая канализация К1

Система хоз-бытовой канализации предназначена для сбора, отвода бытовых сточных вод в проектируемую емкость $V=20\text{м}^3$, для бытовых стоков.

По мере накопления емкости, бытовые стоки вывозятся спец.автотранспортом в места, утилизации отходов.

Система К1 состоит из следующих сооружений: самотечные канализационные сети, общая протяженность Д225мм, Д160мм - 300,0м; смотровые канализационные колодцы - Д1000-Д1500-21шт.

Глубина заложения трубопроводов канализации от ср. 1,6 до 3,6м.

Смотровые колодцы устанавливаются на углах поворотах, в местах присоединений, а также на прямых участках-на расстояниях не более 50 м.

Канализационные колодцы приняты из сборных ж/бетонных колец диаметром 1000мм по ГОСТ 8020-90 на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W8. Боковые поверхности колодцев обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

Полиэтиленовые трубы в траншее укладываются на выровненный естественный грунт и обсыпаются на высоту 0,3 м над трубой мягким грунтом, не содержащим твердые включения.

По окончании монтажа систем К1 производится испытание на герметичность дважды, согласно СП РК 4.01-103-2013: предварительное - до засыпки; и приемочное (окончательное) после засыпки. предварительное - до засыпки; и приемочное (окончательное) после засыпки. Величина испытательного давления напорных трубопроводов - $1,3 \cdot P_{раб}$.

Производство работ по строительству, монтажу и испытаниям трубопроводов выполнять в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

Производственная канализация К3

Система производственной канализации К3 предназначена для сбора, отвода производственных сточных вод.

От здания АБК, отвод производственных стоков К3 предусмотрен в жируловитель, далее в хоз.бытовую канализацию К1.

От здания Мастерская, отвод производственных стоков К3 предусмотрен в емкость $V=5\text{м}^3$.

По мере накопления емкости, производственные стоки вывозятся спец.автотранспортом в места, утилизации отходов.

Система К3 состоит из следующих сооружений: самотечные канализационные сети, общая протяженность Д110мм, Д50мм - 322,3м.

Жируловитель принят из сборных ж/бетонных колец диаметром 1000мм по ГОСТ 8020-90 на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W8. Боковые поверхности колодцев обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

Полиэтиленовые трубы в траншее укладываются на выровненный естественный грунт и обсыпаются на высоту 0,3 м над трубой мягким грунтом, не содержащим твердые включения.

По окончании монтажа систем К3 производится испытание на герметичность дважды, согласно СП РК 4.01-103-2013: предварительное - до засыпки; и приемочное (окончательное) после засыпки. предварительное - до засыпки; и приемочное (окончательное) после засыпки. Величина испытательного давления напорных трубопроводов - $1,3 \cdot P_{раб}$.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		198

Производство работ по строительству, монтажу и испытаниям трубопроводов выполнять в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

7.9.2.2 Система наружного пожарного водопровода

Разделом ПТ рассматриваются следующие наружные сети:

- Водопровод противопожарный В2.

Водопровод В2

Система противопожарного водоснабжения В2, предусмотрена, для подачи воды на внутреннее пожаротушение зданий и наружное пожаротушение.

На территории устанавливаются резервуары V-400 м³ в количестве 2-х штук. Пожарные резервуары оборудованы теплоизоляцией, подогревом воды в зимнее время, трубопроводной арматурой и специальными головками для подсоединения передвижной пожарной техники. Тушение производится пожарной техникой, гидрантами. Гидранты предусмотрены в количестве 9-ти штук.

Предусмотрена насосная станция пожаротушения. В насосной пожаротушения предусмотрены насосы, для создания необходимого давления в сети.

От насосной вода поступает в сеть наружного противопожарного водопровода. Наружный противопожарный водопровод прокладывается по кольцевой схеме. Наружное пожаротушение предусматривается от пожарных гидрантов, установленных на внутриплощадочной сети кольцевого противопожарного водопровода. Кольцевая распределительная система наружного противопожарного водопровода обеспечивает подачу воды вокруг всей площади тушения сооружений и зданий.

Прокладка водопровода при пересечении с:

с автодорогами - в стальных футлярах с выводом концов футляра по обе стороны подошвы насыпи на длину не менее 2,5м (п. 11.54 СНиП РК 4.01-02-2009).

Стальные трубопроводы и футляры подлежат антикоррозийной изоляции "весьма усиленная" ГОСТ 9.602-2016*:

- грунтовка стальных трубопроводов битумнополимерная типа ГТ-760ин;
- три слоя ленты поливинилхлоридной изоляционной типа ПВХ-БК или ПВХ-Л или ПВХ-СК;
- один слой защитной обертки типа ПЭКОМ или ПДБ.

Колодцы приняты из сборных железобетонных колец диаметром 1500-2000мм по ГОСТ 8020-90 на сульфатостойком портландцементе; боковые поверхности колодцев обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине. Под основание колодцев выполнить битумо-щебеночную подготовку толщ. 50 мм с пропиткой битумом БК-II до полного насыщения. Вокруг горловин колодцев выполнить отмостку шириной 1м следующим составом: - асфальтобетон толщ. 30 мм.

- песчано-щебеночная смесь толщ. 100мм (песок -50%, щебень -50%).

Система В2 состоит из следующих сооружений:

- Резервуары пожарной воды, $V=(2*400)м^3$;
- Насосная станция пожарной воды, $Q=30,8л/сек$, $110,88м^3/час$, $H=60м$;
- Кольцевой водопровод пожарной воды - Д250, общей протяженностью 635,0м;
- Водопроводные колодцы ВК/ПГ - 9 шт, ВК - 6 шт.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							199
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Резервуары, $V=(2*400)\text{м}^3$ предназначены для хранения запаса пожарной воды. Резервуары - Стальной резервуар вертикальный РВС-400, размерами каждый $\varnothing 8130\text{мм}$ по ТП 704-1-52.

Установка резервуаров-надземная, устанавливается на искусственном основании.

Резервуары оборудованы:

- подводящими и отводящими трубопроводами;
- переливными и сливными трубопроводами;
- фильтрационными и воздушными устройствами;
- лестницами и люк-лазами;
- устройствами для измерения уровня воды.

Насосная станция пожарной воды предназначена для забора воды из резервуаров $V=(2*400)\text{м}^3$ и последующей подачи ее в кольцевой трубопровод пожарной воды. Категория водоснабжения - I (согласно СНиП РК 4.01-02-2009).

Насосная станция - блочно-комплектная установка полной заводской готовности, в комплекте:

- насосы пожарной воды NM 80/200-37, $Q=120\text{м}^3/\text{ч}$, $H=60\text{м}$, $N=25,4\text{кВт}$ (1раб+2резерв);
- жockey-насос подпорный пожарной воды CDM15-13, $Q=15\text{м}^3/\text{ч}$, $H=60\text{м}$, $N=11,0\text{кВт}$ (1раб);
- Трубопроводы на территории внутри ограждения насосной станции выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.
- Кольцевые сети В2 запроектированы подземной прокладки из напорных полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR 17 "техническая" по ГОСТ 18599-2001, диаметром 250x14,8мм.
- Для подключения производственных зданий Холодный склад и Мастерская, предусматриваются ответвления с установкой в колодцах запорных арматур Ду100.
- В колодце ВК-6 к зданию Холодного склада, установлена Задвижка чугунная фланцевая 30ч906бр с электроприводом ГЗ-А.70/24, Ру-16(10) Ду100, $N=0,18\text{ кВт}$.

Основной электрический насос активируется по следующим сигналам:

Автоматический режим: При снижении давления, зафиксированного одним из двух датчиков давления на магистрали пожарной воды:

основной пожарный насос с электрическим приводом включается при давлении 7 бар.

Ручной режим: С помощью локальной кнопки "Пуск" на панели управления выбранного пожарного насоса. С помощью дистанционной кнопки "Пуск".

Резервные электрические насосы "А" и "В" активируются по следующим сигналам:

Автоматический режим: При снижении давления, зафиксированного одним из двух датчиков давления на магистрали пожарной воды: резервный насос "А" включается, если давление на магистрали не повышается выше 5 бар в течение двух минут после запуска основного насоса.

Резервный насос "В" включается, если давление на магистрали не повышается выше 5 бар в течение двух минут после запуска резервного насоса "А".

Ручной режим: С помощью локальной кнопки "Пуск" на панели управления выбранного пожарного насоса. С помощью дистанционной кнопки "Пуск".

Насос поддержания давления (джockey-насос) предназначен для поддержания давления 10 бар в кольцевой магистрали пожарной воды. Насос включается по следующим сигналам:

Автоматический режим: При снижении давления, зафиксированного одним из двух датчиков давления на магистрали пожарной воды:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		200

дждокей-насос включается при РАЛ (9 бар) и выключается при РАН (11 бар).

Ручной режим: С помощью локальной кнопки "Пуск" на панели управления.

С помощью дистанционной кнопки "Пуск".

Напор при закрытом затворе (shutoff head) пожарных насосов не должен превышать 140% номинального напора.

Насосы должны обеспечивать не менее 150% номинальной производительности при не менее чем 65% общего номинального напора.

При работе резервного насоса "А" основной насос должен быть отключен. При работе резервного насоса "В" должен быть отключен резервный насос "А". Пожарные насосы (основной и резервные) могут быть остановлены только вручную на месте. При работе пожарных насосов дждокей-насосы отключаются.

Уставка температуры: 5 °С.

Восполнение запаса пожарной воды должно осуществляться в срок, не превышающий 24 часов, в соответствии с нормативами Республики Казахстан.

При производстве работ по строительству и монтажу систем водоснабжения руководствоваться требованиями СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения. Водоснабжения и канализации", СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб.

По окончании монтажа произвести гидравлическое испытание ($R_{исп}=1,3 \cdot R_{раб}$) и промывку системы водоснабжения с хлорированием до полного осветления воды.

При производстве работ необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ согласно СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство».

Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а именно: гидравлического испытания сетей водоснабжения и канализации и проведения промывки и дезинфекции трубопроводов хозяйственно-питьевого водопровода необходимо представление актов освидетельствования скрытых работ по формам, приведенным в приложениях по СП РК 4.01-103-2013.

Определение расчётных расходов и объемов воды на противопожарные нужды

В соответствии с требованиями п. 71 Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", при площади территории не более 150 га расход воды на пожаротушение из сети противопожарного водопровода должен приниматься из расчета одного пожара. Диктующим сооружением для определения объема воды на пожаротушение проектируемого завода является холодный склад или мастерская (п. 4.1, п. 4.2 по ГП).

Для внутреннего пожаротушения проектируемого холодного склада предусматривается внутренний противопожарный водопровод с установкой пожарных кранов. Наружное пожаротушение предусматривается от пожарной техники с присоединением к пожарным гидрантам, размещаемым на сети проектируемого внутриплощадочного противопожарного водопровода.

Расчетный расход воды на пожаротушение составит: $10,8 + 20 = 30,8$ л/с (110,88 м³/ч).

Продолжительность работы неавтоматических установок водяного пожаротушения - 3 часа.

Требуемый объем воды на пожаротушение составит:

$30,8 \times 3,6 \times 3 = 332,64$ м³.

Вода на цели пожаротушения будет храниться в резервуарах хранения пожарной воды в количестве 2 шт. (п. 2.2-2.2 по ГП). Резервуары приняты надземные стальные РВС объемом 400 м³ каждый. В каждом резервуаре будет храниться по 100% от общего объема воды на пожаротушение,

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		201

удвоенный запас воды обеспечивает выполнение требования п. 59 Технического регламента № 405 по восстановлению пожарного объема воды на случай пожара в течение 24 часов.

Уровни воды в резервуарах контролируются приборами с сигнализацией в операторную минимального, максимального и аварийного уровней.

Вода из резервуаров будет забираться пожарными насосами и подаваться в сеть противопожарного водопровода, который проходит по всей территории объекта. Насосы пожарной воды размещаются в блочно-модульном здании насосной станции пожаротушения, полностью заводского исполнения. (п. 2.1 по ГП).

Противопожарный водовод принят кольцевой. Постоянное давление в сети будет поддерживаться вспомогательным подпорным насосом, установленными также в насосной станции пожаротушения.

Сеть противопожарного водопровода принята в подземном исполнении из полиэтиленовых труб, РЭ-100 (SDR 17), условным диаметром 250 мм, по ГОСТ 18599-2001.

Участки трубопроводов пожаротушения, запроектированные в пределах насосной станции пожаротушения, резервуаров противопожарного запаса воды, приняты из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Стальные трубопроводы наружной прокладки подлежат покрытию грунтовкой ГФ-021 ГОСТ 25129-82* в 1 слой с последующей покраской эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76* в 2-а слоя. Трубопроводы, проложенные подземно, приняты в битумно-полимерной изоляции типа «усиленная» по ГОСТ 9.602-2016.

На сети предусмотрены круглые колодцы из сборных железобетонных элементов, на сульфатостойком портландцементе.

Таблица.7.10.2.2.1 Потребности в воде на пожаротушение.

№	Наименование зданий (сооружений)	Пожаротушение, л/с (м3/ч)		
		Внутреннее / Число струй и мин. расход на струю	Наружное	Общий по зданиям расход воды
1	АБК	-	15 (54)	-
2	Мастерская	2,9 / 2+5 – 10,8 (38,88)	20 (72)	30,8 (110,88)
3	Блок технических услуг	2,9 / 2+5 – 10,8 (38,88)	20 (72)	30,8 (110,88)
4	Проходная	-	10 (36)	-
5	КПП	-	10 (36)	-

7.9.3 Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Проектом предусматривается внутреннее устройство систем водопровода и канализации проектируемых зданий и сооружений.

Для обеспечения водой хозяйственно-питьевых, душевых и производственных нужд, а также для целей внутреннего пожаротушения и отводов стоков в наружные сети канализации предусмотрены следующие внутренние системы водопровода и канализации:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		202

- водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;
- водопровод противопожарный;
- трубопровод горячего водоснабжения;
- канализация бытовая;
- канализация производственная.

Внутренний хозяйственно-питьевой, производственный водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам, душевым и к водонагревателям, установленным для приготовления горячей воды, а также в производственное здание на технологические нужды.

Здание АБК

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1),
- горячее водоснабжение (Т3),
- канализация бытовая (К1),
- канализация производственная (К3);
- Строительный объем здания: 2380.0 м3/;
- Степень огнестойкости: IIIa;
- Категория по пожарной опасности: В3.

Согласно СН РК 4.01-02-2011, таблице 1 "Внутренний водопровод и канализация зданий", внутренний противопожарный водопровод не предусматривается.

Источником системы хозяйственно-питьевого водопровода В1 являются проектируемые наружные сети. Система В1 предназначена для подачи воды питьевого качества к санитарно-техническим приборам и электрическому водонагревателю. На вводе в здание предусмотрен водомерный узел. Ввод в здание выполнен из труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. Внутренняя разводка системы монтируется из полипропиленовых труб PN10 по ГОСТ 32415-2013.

Для приготовления горячей воды проектом предусмотрен водонагреватель N=1.5 кВт. Трубопроводы системы Т3 предусмотрены из полипропиленовых труб PN7.4 Ø20, Ø25 по ГОСТ 32415-2013.

По окончании монтажа водопроводных сетей произвести гидравлическое испытание и промывку труб с хлорированием до полного осветления воды.

Система бытовой и производственной канализации обеспечивает отвод сточных вод от санитарно-технических приборов в одноименную наружную сеть канализации. Трубопроводы приняты из полиэтиленовых труб по ГОСТ 32412-2013.

Трубопроводы систем водоснабжения монтировать в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ:

- гидравлическое и пневматическое испытание трубопроводов, скрываемых последующими видами работ или монтируемых в местах, недоступных для последующего контроля;
- промывка трубопроводов.
- Производство работ вести в соответствии с СП РК 4.01-102-2013.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		203

- Стальные трубопроводы окрашиваются эмалью ПФ-115 по СТ РК 3262-2018 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51693-2003.

Здание Мастерская

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1),
- горячее водоснабжение (Т3),
- канализация бытовая (К1);

Строительный объем здания: 1872.8 м³; Степень огнестойкости: IIIa; Категория по пожарной опасности: ВЗ.

Согласно СН РК 4.01-02-2011, таблице 1 "Внутренний водопровод и канализация зданий", внутренний противопожарный водопровод предусматривается и представлен в разделе ПТ.

Источником системы хозяйственно-питьевого водопровода В1 являются проектируемые наружные сети. Система В1 предназначена для подачи воды питьевого качества к санитарно-техническим приборам и электрическому водонагревателю. На вводе в здание предусмотрен водомерный узел. Ввод в здание выполнен из труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. Внутренняя разводка системы монтируется из полипропиленовых труб PN10 по ГОСТ 32415-2013.

Для приготовления горячей воды проектом предусмотрен водонагреватель N=1.5 кВт. Трубопроводы системы Т3 предусмотрены из полипропиленовых труб PN7.4 Ø20 по ГОСТ 32415-2013.

По окончании монтажа водопроводных сетей произвести гидравлическое испытание и промывку труб с хлорированием до полного осветления воды.

Система бытовой канализации обеспечивает отвод сточных вод от санитарно-технических приборов в одноименную наружную сеть канализации. Трубопроводы приняты из полиэтиленовых труб по ГОСТ 32412-2013.

Трубопроводы систем водоснабжения монтировать в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ:

- гидравлическое и пневматическое испытание трубопроводов, скрывааемых последующими видами работ или монтируемых в местах, недоступных для последующего контроля;
- промывка трубопроводов.

Производство работ вести в соответствии с СП РК 4.01-102-2013.

Стальные трубопроводы окрашиваются эмалью ПФ-115 по СТ РК 3262-2018 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51693-2003.

Здание КПП

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1),
- горячее водоснабжение (Т3),
- канализация бытовая (К1);

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		204

Строительный объем здания: 69,00 м3/; Степень огнестойкости: IIIa; Категория по пожарной опасности: B4.

Согласно СН РК 4.01-02-2011, таблице 1 "Внутренний водопровод и канализация зданий", внутренний противопожарный водопровод не предусматривается.

Источником системы хозяйственно-питьевого водопровода В1 являются проектируемые наружные сети. Система В1 предназначена для подачи воды питьевого качества к санитарно-техническим приборам и электрическому водонагревателю. На вводе в здание предусмотрен водомерный узел. Ввод в здание выполнен из труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. Внутренняя разводка системы монтируется из полипропиленовых труб PN10 по ГОСТ 32415-2013.

Для приготовления горячей воды проектом предусмотрен водонагреватель N=1.5 кВт. Трубопроводы системы Т3 предусмотрены из полипропиленовых труб PN7.4 Ø20 по ГОСТ 32415-2013.

По окончании монтажа водопроводных сетей произвести гидравлическое испытание и промывку труб с хлорированием до полного осветления воды.

Система бытовой канализации обеспечивает отвод сточных вод от санитарно-технических приборов в одноименную наружную сеть канализации. Трубопроводы приняты из полиэтиленовых труб по ГОСТ 32412-2013.

Трубопроводы систем водоснабжения монтировать в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ:

- гидравлическое и пневматическое испытание трубопроводов, скрывааемых последующими видами работ или монтируемых в местах, недоступных для последующего контроля;
- промывка трубопроводов.

Производство работ вести в соответствии с СП РК 4.01-102-2013.

Стальные трубопроводы окрашиваются эмалью ПФ-115 по СТ РК 3262-2018 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51693-2003.

Здание Проходная

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1),
- горячее водоснабжение (Т3),
- канализация бытовая (К1);

Строительный объем здания: 247.9 м3/; Степень огнестойкости: IIIa; Категория по пожарной опасности: B4.

Согласно СН РК 4.01-02-2011, таблице 1 "Внутренний водопровод и канализация зданий", внутренний противопожарный водопровод не предусматривается.

Источником системы хозяйственно-питьевого водопровода В1 являются проектируемые наружные сети. Система В1 предназначена для подачи воды питьевого качества к санитарно-техническим приборам и электрическому водонагревателю. На вводе в здание предусмотрен водомерный узел. Ввод в здание выполнен из труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. Внутренняя разводка системы монтируется из полипропиленовых труб PN10 по ГОСТ 32415-2013.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		205

Для приготовления горячей воды проектом предусмотрен водонагреватель N=1.5 кВт. Трубопроводы системы ТЗ предусмотрены из полипропиленовых труб PN7.4 Ø20 по ГОСТ 32415-2013.

По окончании монтажа водопроводных сетей произвести гидравлическое испытание и промывку труб с хлорированием до полного осветления воды.

Система бытовой канализации обеспечивает отвод сточных вод от санитарно-технических приборов в одноименную наружную сеть канализации. Трубопроводы приняты из полиэтиленовых труб по ГОСТ 32412-2013.

Трубопроводы систем водоснабжения монтировать в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ:

- гидравлическое и пневматическое испытание трубопроводов, скрывааемых последующими видами работ или монтируемых в местах, недоступных для последующего контроля;
- промывка трубопроводов.

Производство работ вести в соответствии с СП РК 4.01-102-2013.

Стальные трубопроводы окрашиваются эмалью ПФ-115 по СТ РК 3262-2018 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51693-2003.

Здание Блок технических услуг

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1),
- горячее водоснабжение (ТЗ),
- канализация бытовая (К1);

Строительный объем здания: 247.9 м³/; Степень огнестойкости: IIIа; Категория по пожарной опасности: В4.

Согласно СН РК 4.01-02-2011, таблице 1 "Внутренний водопровод и канализация зданий", внутренний противопожарный водопровод не предусматривается.

Источником системы хозяйственно-питьевого водопровода В1 являются проектируемые наружные сети. Система В1 предназначена для подачи воды питьевого качества к санитарно-техническим приборам и электрическому водонагревателю. На вводе в здание предусмотрен водомерный узел. Ввод в здание выполнен из труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. Внутренняя разводка системы монтируется из полипропиленовых труб PN10 по ГОСТ 32415-2013.

Для приготовления горячей воды проектом предусмотрен водонагреватель N=1.5 кВт. Трубопроводы системы ТЗ предусмотрены из полипропиленовых труб PN7.4 Ø20 по ГОСТ 32415-2013.

По окончании монтажа водопроводных сетей произвести гидравлическое испытание и промывку труб с хлорированием до полного осветления воды.

Система бытовой канализации обеспечивает отвод сточных вод от санитарно-технических приборов в одноименную наружную сеть канализации. Трубопроводы приняты из полиэтиленовых труб по ГОСТ 32412-2013.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		206

Трубопроводы систем водоснабжения монтировать в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ:

- гидравлическое и пневматическое испытание трубопроводов, скрывааемых последующими видами работ или монтируемых в местах, недоступных для последующего контроля;
- промывка трубопроводов.

Производство работ вести в соответствии с СП РК 4.01-102-2013.

Стальные трубопроводы окрашиваются эмалью ПФ-115 по СТ РК 3262-2018 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51693-2003.

7.9.4 Внутреннее пожаротушение

На объекте внутренним пожаротушением оснащаются следующие здания:

- Мастерская;
- Холодный склад.

Диаметры труб, фасонных частей и арматуры выбраны исходя из скоростей движения воды в трубопроводах согласно СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Для объектов необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода, должна предусматриваться в зависимости от степени огнестойкости здания, категории зданий по пожарной опасности и по функциональному назначению.

Необходимость установки, требуемый расход для внутренних пожарных кранов и их количество, для защищаемых зданий, приняты согласно СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 метра от уровня пола помещения и размещаются в пожарных шкафах, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. В шкафах предусматривается хранение 2-х порошковых огнетушителей ОП-10.

Шкаф оборудуется пожарным краном, ручным пожарным стволом, пожарным рукавом диаметром длиной 20 метров.

Свободные напоры пожарных кранов обеспечивают получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в самой высокой и удаленной части здания. Наименьшая высота и радиус действия компактной части пожарных струи приняты равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия) зданий.

Проверка работоспособности всех внутренних пожарных кранов производится два раза в год во время плановых проверок состояния противопожарного водоснабжения объекта при его подготовке к осенне-зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации.

Внутреннее пожаротушение здания Мастерская

Проектом предусмотрено внутреннее пожаротушение в здании Мастерская.

Внутреннее пожаротушение здания, предусматривается от проектируемого трубопровода Ø108x4,0мм.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		207

Сеть водопровода от ввода в здание до пожарных кранов (ПК) и стояки - трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Трубы стальные окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Для внутреннего пожаротушения на сети устанавливаются пожарные краны, Ду50мм, в количестве 4-х штук.

Здание Мастерская - IIIа степени огнестойкости, категория помещений В3, строительный объем 1872.8м³.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", количество струй и расход воды одной струи для зданий IIIа степени огнестойкости определяем по п.4.2.2: приравнивая степени огнестойкости IIIа к II, с учетом требований пункта 4.2.5.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", Таблица 2 Число струй и минимальный расход воды, л/с на одну струю, на внутреннее пожаротушение в производственных и складских зданиях высотой до 50 м и объемом, от 0,5 до 5 тыс. м³, на внутреннее пожаротушение требуется 2 струи х 2,5 л/с.

Согласно СП РК 4.01-101-2012, п.4.2.5 В складских зданиях, для которых в соответствии с таблицей 2 установлена необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода, минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение, определенный по таблице 2, следует увеличивать:

- в зданиях IIIа степеней огнестойкости, на 5 л/с (одна струя);

Согласно СП РК 4.01-101-2012, таблица 3, расход воды на пожаротушение в зависимости от высоты компактной части струи принимаем 8м, и диаметр spryska 16мм, и составляет 2,9л/с, напор у пожарного крана 13,0м, с рукавами длиной 20м.

Внутреннее пожаротушение здания Холодный склад.

Внутреннее пожаротушение здания, предусматривается от проектируемого трубопровода Ø108х4,0мм.

Сеть водопровода от ввода в здание до пожарных кранов (ПК) и стояки - трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Трубы стальные окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Для внутреннего пожаротушения на сети устанавливаются пожарные краны, Ду50мм, в количестве 4-х штук.

Здание Холодный склад - IIIа степени огнестойкости, категория помещений В3, строительный объем 1466.5м³.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", количество струй и расход воды одной струи для зданий IIIа степени огнестойкости определяем по п.4.2.2: приравнивая степени огнестойкости IIIа к II, с учетом требований пункта 4.2.5.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", Таблица 2 Число струй и минимальный расход воды, л/с на одну струю, на внутреннее пожаротушение в производственных и складских зданиях высотой до 50 м и объемом, от 0,5 до 5 тыс. м³, на внутреннее пожаротушение требуется 2 струи х 2,5 л/с.

Согласно СП РК 4.01-101-2012, п.4.2.5 В складских зданиях, для которых в соответствии с таблицей 2 установлена необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода,

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		208

минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение, определенный по таблице 2, следует увеличивать:

- в зданиях IIIa степеней огнестойкости, на 5 л/с (одна струя);

Согласно СП РК 4.01-101-2012, таблица 3, расход воды на пожаротушение в зависимости от высоты компактной части струи принимаем 8м, и диаметр spryska 16мм, и составляет 2,9л/с, напор у пожарного крана 13,0м, с рукавами длиной 2

						PSP-156-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		209

8.1 Соответствие проектируемого объекта критериям отнесения к уязвимым в террористическом отношении.

В соответствии с п.56 «Требований к организации антитеррористической защиты объектов, уязвимых в террористическом отношении», при планировании строительства заказчику объекта необходимо определить соответствие проектируемого объекта критериям отнесения объектов к уязвимым в террористическом отношении и заранее предусмотреть соответствующее инженерно-техническое оснащение проектируемого объекта.

Объекты относят к уязвимым в террористическом отношении в соответствии с «Критериями отнесения объектов к уязвимым в террористическом отношении».

Проектируемая газопоршневая электростанция является энергопроизводящей организацией, осуществляющей производство электрической свыше 50 МВт, и таким образом удовлетворяет критериям отнесения объектов к уязвимым в террористическом отношении в соответствии с пп.3 п.3 «Критериев отнесения объектов к уязвимым в террористическом отношении».

8.2 Состав инженерно-технических мероприятий по обеспечению комплексной безопасности и антитеррористической защищенности

В данном проекте рассматриваются только инженерно-технические мероприятия по обеспечению комплексной безопасности и антитеррористической защищенности проектируемой ГПЭС, которые должны и могут быть предусмотрены на этапе проектирования.

Мероприятия, отличные от инженерно-технических (т.е. организационно-распорядительные и организационно-технические такие как установление внутриобъектового режима, установление пропускного режима, профилактические и учебные мероприятия и пр.), не рассматриваются в рамках данного проекта, если для их реализации не требуется заблаговременное создание особых условий (например, оборудование зданий и сооружений проектируемой ГПЭС инженерными или телекоммуникационными системами). В противном случае создание таких особых условий предусматривается настоящим проектом.

Инженерно-техническое оснащение проектируемой ГПЭС для обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты предусматривает использование:

- инженерно-технических средств по исключению несанкционированного доступа на территорию проектируемой ГПЭС и в отдельные потенциально опасные участки и критические зоны внутри периметра;

- инженерно-технических средств для контроля за обстановкой на территории проектируемой ГПЭС;

- систем и средств резервного электроснабжения, обеспечивающих бесперебойную работу примененных систем безопасности.

Для целей исключения несанкционированного доступа на территорию проектируемой ГПЭС и в отдельные потенциально опасные участки и критические зоны проектируемой ГПЭС предусмотрены:

- ограждение площадки проектируемой ГПЭС, ограждение отдельных потенциально опасных участков внутри периметра;

- система охранной сигнализации периметра и система охранного освещения периметра площадки ГПЭС;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							210
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- основной КПП для проезда автомобильного транспорта и прохода людей через ограждение периметра, оборудованный сооружениями и средствами для досмотра автотранспортных средств и людей (номер 3.2 на генплане);

- вспомогательный КПП для проезда автомобильного транспорта (номер 3.3 на генплане);

- система контроля и управления доступом.

Для целей контроля за обстановкой на территории проектируемой ГПЭС предусмотрены:

- системы и средства связи;

- система оповещения об угрозе совершения или совершения акта терроризма и возникших последствиях;

- система охранной и тревожной сигнализации;

- система охранного телевидения.

Инженерно-технические мероприятия, предусмотренные проектом строительства проектируемой ГПЭС, дополняются нетехническими мерами антитеррористической защиты, такими как организация регулярного патрулирования территории ГПЭС мобильной группой охраны, введение дифференцированного режима доступа к защищаемым зданиям и помещениям с учетом уровня их критичности для безопасного функционирования ГПЭС с использованием системы контроля доступа, и т.д.

8.3 Потенциально опасные участки и критические зоны проектируемого объекта

К потенциально опасным участкам относят участки, где используются, хранятся или эксплуатируются взрывопожароопасные, опасные химические вещества, оружие и боеприпасы, токсичные вещества и препараты, элементы технологических цепочек, систем, оборудования или устройств, критические зоны объекта, а также места возможного массового пребывания людей на объекте, совершение акта терроризма на которых может способствовать причинению ущерба жизни и здоровью, возникновению аварии, угрозы чрезвычайной ситуации с опасными социально-экономическими последствиями, хищению опасных веществ и материалов с целью их дальнейшего использования для совершения акта терроризма.

К критическим зонам относят помещения, участки и конструктивные элементы, разрушение которых в результате акта терроризма может привести к существенному нарушению нормального функционирования объекта, его существенному повреждению или аварии на нем.

Учитывая особенности организации производственной деятельности, осуществляемые производственные процессы и обращающиеся на площадке проектируемой ГПЭС вещества и материалы, к критическим зонам следует отнести (в объеме строительства очереди 4А):

- сооружения сети газораспределения и сети газопотребления;

- здание машинного зала (технологическое оборудование и несущие конструкции);

- наружные трубопроводы системы охлаждения;

- помещение операторной.

К потенциально опасным участкам, помимо перечисленных выше критических зон, следует отнести (в объеме строительства очереди 4А):

- площадку масляного хозяйства;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							211
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- резервную дизельную электростанцию.

Основные мероприятия по разделу более подробно рассмотрены в Томе 1.3 «Система антитеррористической защищенности объектов, уязвимых в террористическом отношении», и рассматривают:

Ограждение периметра и отдельных зон

Контрольно-пропускные пункты

Система контроля и управления доступом

Системы связи и оповещения

Системы охранной и тревожной сигнализации

Система охранного телевидения

Охранное освещение

Электроснабжение систем безопасности

8.4 Вывод.

Проектом «Гибридная Электростанция в Мангистау. Строительство Газопоршневой электростанции 120 МВт. Очередь 4А. Парк ГПУ» предусмотрены инженерно-технические мероприятия по обеспечению комплексной безопасности и антитеррористической защищенности проектируемой ГПЭС, снижающие риск успешного осуществления актов терроризма, противодействие которым может быть осуществлено разумными средствами.

Для обеспечения максимально эффективной антитеррористической защиты проектируемой ГПЭС инженерно-технические мероприятия, предусмотренные данным проектом, должны дополняться мерами организационно-технического характера: разработкой паспорта антитеррористической защищенности проектируемой ГПЭС, проведением профилактических и учебных мероприятий с участием персонала проектируемой ГПЭС, аварийно-спасательных формирований и службы охраны, установлением пропускного режима, адекватного потенциальным угрозам, поддержанием сил и средств антитеррористической защиты и первичного реагирования на последствия актов терроризма на должном уровне готовности. Данные организационно-технические меры выходят за рамки проектно-изыскательских работ и не рассматриваются в данном проекте строительства.

Инженерно-технические мероприятия, предусмотренные настоящим проектом, являются адекватными ожидаемым террористическим угрозам, предусмотрены в достаточном объеме, соответствуют требованиям действующих нормативных правовых актов, нормативных технических документов и документов по стандартизации.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							212
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

9 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

9.1 Общая информация

В ПОС (Проект Организации Строительства) описаны технологии производства строительно-монтажных работ, решения по организации работ, потребности в ресурсах и перечень строительных машин, механизмов и транспорта, которыми должен обладать подрядчик для своевременного завершения работ и качественного строительства объектов, предусмотренных настоящим проектом.

ПОС является обязательным документом для заказчика, подрядных строительных организаций, а также для организаций, осуществляющих финансирование и материально-техническое обеспечение строительства.

До начала производства работ осуществляется подготовка площадки согласно СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» с выполнением следующих организационных мероприятий:

1. Обеспечить строительную площадку следующими документами:
 - ППР в полном объеме, утвержденными к производству работ;
 - приказ о назначении ответственного производителя работ;
 - приказы о назначении лиц, ответственных за:
 - а) содержание в исправном состоянии грузозахватных приспособлений и тары;
 - б) электрохозяйство;
 - в) охрану труда и технику безопасности на объекте;
 - г) сохранность кабельных трасс и коммуникаций;
 - д) безопасное производство работ и перемещение грузов грузоподъемными механизмами;
 - е) пожарную безопасность на объекте и выполнение санитарных норм.
- Копии приказов приложить к ППР с росписями исполнителей об ознакомлении с приказами.
2. Обеспечить объект необходимой производственной документацией:
 - комплект рабочих чертежей, выданных заказчиком к производству работ;
 - акт о передаче геодезической разбивочной основы;
 - журнал авторского надзора за строительством;
 - общий журнал работ, составленный по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011;
 - специальные журналы по отдельным видам работ;
 - журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда;
 - журнал регистрации инструктажа на рабочем месте;
 - журнал осмотра грузозахватных приспособлений и тары;
 - журнал поступления на объект и входного контроля доставляемых материалов, изделий, конструкций;
 - сборник инструкций по охране труда по профессиям и видам работ.
3. Получить необходимую разрешительную документацию на проведение строительно-монтажных работ согласно инструкциям.
4. Принять по акту строительную площадку.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							213
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

5. Подготовить и установить паспортную доску объекта, плакаты, знаки безопасности и т.д.

6. Установить временные здания и сооружения на территории площадки строительства: административные и бытовые помещения, отвечающие требованиям СН РК 1.03-02-2007 «Инструкция по проектированию бытовых зданий и помещений строительно-монтажных организаций», мастерские и склады (контейнеры), помещения для приема пищи, контейнеры для сбора бытового мусора;

- очистить строительную площадку от строительного мусора, выполнить планировку;
- устроить временные грунтощебеночные дороги;
- обеспечить строительную площадку временными инженерными коммуникациями;

7. Установить мойки для колес автомашин на основных выездах со строительной площадки (при асфальтированной дороге).

8. Организовать площадки для складирования конструкций и материалов путём планировки и уплотнения грунта гравием толщиной 150 мм с обеспечением временного отвода поверхностных вод;

9. Доставить на площадку необходимые материалы, конструкции, механизмы и сварочное оборудование.

10. Выполнить геодезическую разбивочную основу;

11. Установить знаки безопасности дорожного движения, предупреждающие и запрещающие плакаты.

12. Установить сигнальные ограждения опасных зон.

13. Смонтировать наружное освещение строительной площадки.

14. Выполнить мероприятия противопожарной безопасности и по охране окружающей среды.

9.2 Организационно-Технологическая схема строительства

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства проектом предусматриваются два периода строительства: подготовительный и основной.

9.2.1 Подготовительные работы

До начала основных работ Заказчик должен вынести в натуру площадку строительства и создать геодезическую основу. Основа создается организацией, имеющей лицензию на выполнение геодезических работ.

На стройплощадке, принятой от Заказчика по акту, Генподрядчик обеспечивает следующие подготовительные работы:

- Режим питьевой воды - привозной, в соответствии с требованиями санитарных норм и правил;
- Временное энергоснабжение строительной площадки от дизельных генераторов или обеспечить энергетическими ресурсами от действующих источников и сетей;
- Устройство временных дорог;
- Организацию отвода поверхностного стока вод и согласно проектным решениям;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							214
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- Централизованная охрана, ограждение строительной площадки не требуется;

По площадке развести временные сети на высоте:

- 3,5 м. – над проходами;
- 6,0 м. – над проездами;

Разводка временных э/сетей, используемых при строительстве зданий и освещения строительной площадки, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями.

Освещение строительной площадки выполнить в соответствии с требованиями ПТЭ (правилам технической эксплуатации).

Все электрооборудование, установленное на строительной площадке на период строительства, должно соответствовать СН РК 1.03-02-2007 «Инструкция по проектированию бытовых зданий и помещений строительно-монтажных организаций». Электросварочные устройства должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.007.8-75*. Электросварочные установки должны быть присоединены к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель.

При въезде на строительную площадку и выезде с нее должны быть установлены информационные щиты с указанием наименования и местонахождения объекта, название собственника и (или) заказчика, (ген)подрядной организации, производящей работы, фамилии, должности и телефоны ответственного производителя работ по объекту. При въезде на строительную площадку должна быть установлена схема с указанием строящихся и временных зданий и сооружений, въездов, подъездов, местонахождения источников воды, средств пожаротушения и связи, с графическим обозначением в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82.

Все подготовительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 10.04.2024 г).

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленному согласно СН РК 1.03-00-2022 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 10.04.2024 г).

9.2.2 Основные работы

Общестроительные работы:

- Земляные работы;
- Устройство временных дорог;
- Прокладка подземных сетей;
- Устройство ж/б конструкций;
- Монтаж стальных конструкций;
- Монтаж АБК и прочих зданий и сооружений;
- Монтаж оборудования;
- Монтаж систем электрики и КИПиА;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							215
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- Монтаж оборудования пожаротушения;
- Устройство покрытия площадок, внутризаводских дорог;
- Монтаж ограждения

Строительно-монтажные работы в зимних условиях, при среднесуточной температуре ниже 5°C и минимальной суточной температуре ниже 0°C, должны производиться в соответствии с указаниями настоящего раздела и требованиям рабочих чертежей раздела АС.

Котлованы и траншеи должны предохраняться от промерзания грунта путем недобора грунта или устройства укрытия из утепляющих материалов. Зачистка основания производится непосредственно перед устройством монолитных ростверков. Обратную засыпку котлованов и траншей следует производить талым грунтом.

Конкретные технологические решения и основные организационные мероприятия должны быть разработаны в проекте производства работ (ППР)

9.3 Продолжительность строительства

Согласно п.п. 6.2.3 и 6.2.7 СН РК 1.03-01-2023 продолжительность строительства определена по аналогии с выполненными подобными объектами и согласована с Заказчиком.

Продолжительность строительства принята 25 месяцев, согласно документу: PSP-156-ПОС.

9.4 Обоснование потребности в строительных кадрах

Исходя из стройгенплана, календарного плана строительства, расчеты производятся по максимально напряженному времени, численность работающих определяется в ППР подрядной организацией, определенной по тендеру.

В общем количестве работающих удельный вес отдельных категорий в % принимается в зависимости от вида строительства.

В нижеследующей таблице приведены значения удельного веса категорий работающих, взятых по аналогии с аналогичными проектами.

Удельный вес категорий работников

№ п/п	Категория работающих	Удельный вес отдельных категорий, %
1	Рабочие - 139 чел.	91,5
2	ИТР - 13 чел.	8,5

Общее количество задействованного персонала - 152 человека

Подробные данные по профессиям задействованного персонала предоставлены в таблице документа PSP-156-ПОС «График потребностей в строительных кадрах»

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							216
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

9.5 Обоснование потребности в основных строительных машинах, транспортных средствах

9.5.1 Выбор основного монтажного механизма

Для выполнения основного вида строительно-монтажных работ, установки сборных элементов, электросварочных работ, применяется строительная техника подрядчика, определенная в ППР.

9.5.2 Перечень дополнительной техники

Потребность в грузовом а/транспорте определяется на основании объема аналогичных строительно-монтажных работ в максимально напряженный период.

Ведомость потребности в строительной технике приведена в документе PSP-156-ПОС.

9.6 Потребление электроэнергии

Электроэнергия в строительстве расходуется на силовые потребители; технологические процессы; наружное освещение мест производства работ, складов, подъездных путей и территории строительства. Общая потребность электроэнергии рассчитывается на период максимального расхода и в часы наибольшего ее потребления.

Освещение производится передвижными мачтами освещения мощностью 4 КВт.

9.7 Производственный контроль

Требуемое качество и надежность сооружений должны обеспечиваться строительной организацией путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, входящими в состав строительных организаций или привлекаемыми со стороны, и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

При входном контроле строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования следует проверять внешним осмотром соответствие их требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							217
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Основными документами при операционном контроле являются нормативные документы, технологические (типовые технологические) карты и схемы операционного контроля качества. При приемочном контроле необходимо производить проверку и оценку качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций.

Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов. Акт освидетельствования скрытых работ должен составляться на завершённый процесс, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей.

Освидетельствование скрытых работ и составление акта в случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва, следует производить непосредственно перед производством последующих работ.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.

Ответственные конструкции по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства (с участием технического и авторского надзора).

Управление качеством строительно-монтажных работ должно осуществляться строительными организациями и включать совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества строительно-монтажных работ и законченных строительством объектов требованиям нормативных документов и проектной документации.

На всех стадиях строительства с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля должен выборочно осуществляться инспекционный контроль.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества строительно-монтажных работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом учитываться также требования авторского надзора проектных организаций и органов государственного надзора и контроля, действующих на основании специальных положений.

9.8 Мероприятия по охране труда и противопожарные мероприятия.

Все строительно-монтажные работы выполнять с соблюдением требований:

- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.)
- Правила пожарной безопасности РК, утвержденные Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.08.2024 г.)
- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 355 (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.)
- Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утверждённые

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							218
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

приказом министра по ЧС РК №405 от 17.08.2021

Мероприятия по организации стройплощадки, в том числе: размещение временных санитарно-бытовых сооружений, устройство дорог, обозначение опасных зон, освещение площадки должны производиться в строгом соответствии со стройгенпланом;

Для охраны труда необходимо осуществить следующие мероприятия:

- До начала строительства (подготовительный период) должны быть сооружены временные дороги в соответствии со стройгенпланом, обеспечивающие свободный доступ транспортных средств (в т.ч. пожарных) ко всем строящимся объектам;
- Защита существующих конструкций (трубных эстакад, оборудования и т.д.), находящихся рядом с площадкой, разрабатывается Подрядчиком в Проекте Производства Работ.
- На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов;
- Опасные для движения зоны следует ограждать и выставлять на их границах предупредительные знаки, видимые в дневное и ночное время;
- Проходы, проезды и погрузо-разгрузочные площадки необходимо очищать от мусора, строительных отходов и не загромождать. В зимнее время регулярно очищать проезжую часть от снега и льда и посыпать песком;
- Котлованы и траншеи, разрабатываемые в местах прохода людей, должны быть ограждены. На ограждении в темное время суток должны быть выставлены световые сигналы. В местах переходов через траншеи устанавливаются мостики шириной не менее 0,8 м, с перилами высотой 1м.;
- При производстве строительно-монтажных работ рабочее место монтажника должно быть оборудовано приспособлениями, обеспечивающими безопасность производства работ;
- При подъеме элементов не допускается их раскачивание, запрещается пронос конструкций над рабочим местом монтажников и над соседней захваткой. Подъем сборных элементов должен быть плавным, без рывков и толчков;
- Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (в одной захватке), а также в зоне перемещения грузов;
- Подготовку конструкций для монтажа (обмеры, очистка изделий и закладных деталей от бетона, грязи и наледи) производить на земле, до их подъема к месту монтажа;
- Все проемы закрывать инвентарными щитами;
- Все рабочие, занятые в строительно-монтажных работах, должны быть обучены безопасным методам и приемам их выполнения. Инструктаж по технике безопасности должен производиться на рабочем месте при каждой смене условий работы, при переходе на другую работу.

В зависимости от условий работы рабочие места должны быть обеспечены защитными ограждениями, страховочными канатами, средствами подмащивания, лестницами, трапами, защитными настилами и освещены в темное время суток. К производству работ на строительной

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							219
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

площадке должны быть допущены только рабочие, имеющие индивидуальные защитные средства: каски, монтажные пояса, специальную обувь, рукавицы и пр.;

К самостоятельным работам допускаются рабочие, имеющие профессиональные навыки и прошедшие:

- медицинское освидетельствование в установленном порядке;
- специальное обучение и проверку знаний безопасности труда и получивших соответствующее удостоверение;
- вводный инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии и пожаробезопасности;
- первичный инструктаж по технике безопасности с последующим оформлением допуска.

При монтаже сборных конструкций строго соблюдать последовательность выполнения работ и соответствия с технологическими картами ППР.

Все работы, выполняемые в пределах зон с постоянно действующими опасными производственными факторами (охранная зона ЛЭП), должны выполняться по наряду-допуску.

Монтаж конструкций производить под руководством ответственного лица, из числа ИТР, ответственного за безопасное производство работ.

Временные санитарно-бытовые и административные помещения должны располагаться от строящихся и подсобных помещений на расстоянии не менее 15 м. Все помещения должны быть оборудованы огнетушителями.

Для отопления мобильных (инвентарных) зданий, как правило, должны использоваться паровые и водяные калориферы, а также электронагреватели заводского изготовления.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, с применением водяных калориферов.

Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

На всех строительных участках организуются пункты обеспечения бутилированной питьевой водой. Данные пункты представляют собой отдельные помещения или навесы, установленные на площадке с твердым покрытием

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи. На участках, где используются токсические вещества, оборудуются профилактические пункты. Подходы к ним освещены, легкодоступны, не загромождены. Профилактические пункты обеспечиваются защитными мазями, противоядиями, перевязочными средствами и аварийным запасом средств индивидуальной защиты на каждого работающего на участке, где используются токсические вещества.

На строительных участках проводятся регулярные дезинсекционные и дератизационные мероприятия

Питание рабочего и инженерного персонала организуется в столовой на территории существующей производственной базы Подрядчика.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							220
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

На строительной площадке должны быть предусмотрены места для курения, обеспеченные противопожарным инвентарем и бочками с водой.

Строительная площадка в период подготовительных работ должна быть оборудована комплексом первичных средств пожаротушения: песок, лопаты, багры, огнетушители. При эксплуатации временных бытовых сооружений необходимо своевременное выполнение противопожарных мероприятий и соблюдения противопожарных требований.

На территории существующей производственной базы должен быть предусмотрен запас пожарной воды объемом 2х20 м³ (смотри раздел 13)

Баллоны с газом, устанавливаемые в помещениях, должны находиться не ближе 1,5 м. от приборов отопления. На рабочем месте разрешается иметь не более двух баллонов - рабочий и запасной.

Легковоспламеняющиеся жидкости следует хранить в отдельно стоящих несгораемых зданиях, оборудованных вентиляцией. Запрещается хранить эти жидкости в открытой таре.

Места производства огневых работ и установки сварочных агрегатов и трансформаторов должны быть очищены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м.

Рабочие места для сварки, резки, наплавки, зачистки и нагрева оснащаются средствами коллективной защиты от шума, инфракрасного излучения и брызг расплавленного металла (экранами и ширмами из негорючих материалов).

На строительном объекте должны быть назначены приказом лица, ответственные за безопасное производство работ и за противопожарную безопасность на строительной площадке. Места производства работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.

При выполнении электросварочных работ необходимо выполнять требования СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ»

9.8 Условия охраны окружающей среды и утилизации строительных отходов

При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы. Работы, связанные с выпуском в атмосферу значительных количества вредных паров и газов, должны выполняться по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы. Строительная организация, несет ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной окружающей среды, а также за соблюдение государственного законодательства и международных соглашений по охране природы. Производство строительно-монтажных работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов в местах, не предусмотренных проектом работ, запрещается. Мероприятия по предотвращению

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							221
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

эрозии почвы должны выполняться в строгом соответствии с проектными решениями. При выборе методов и средств механизации для производства работ следует соблюдать условия, обеспечивающие получение минимума отходов при выполнении технологических процессов. Плодородный слой почвы на площади, занимаемой траншеями и котлованами, до начала основных земляных работ должен быть снят и уложен в отвалы для рекультивации земель. Снятие, транспортировка, хранение и обратное нанесение плодородного слоя грунта должны выполняться методами, исключающими снижение его качественных показателей, а также потерю при перемещениях. Использование плодородного слоя грунта для устройства подсыпок, перемычек и других временных земляных сооружений для строительных целей не допускается. Не допускается сливать в реки, озера и другие водоемы воду, отработанную воду, без предварительной ее очистки. После окончания основных работ строительная организация должна восстановить водосборные каналы, дренажные системы, снегозадерживающие сооружения и дороги, расположенные в пределах полосы отвода земель или пересекающих эту полосу, а также придать местности проектный рельеф или восстановить природный.

При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы. С целью охраны окружающей среды, ликвидации последствий ее нарушения при производстве работ необходимо:

- Не допускать сведения древесно-кустарниковой растительности без специального разрешения, не входящих в зону строительной площадки;
- Не допускать утечку бетона и раствора при доставке его на объект. Приемку бетона осуществлять только на специально отведенных площадках, покрытых дорожными плитами;
- Не допускается хранение на строительной площадке горючесмазочных материалов;
- При выезде а/транспорта со строительной площадки колеса должны быть очищены от грязи и вымыты;
- Хранение строительного мусора в специальных контейнерах;

Организация, выполняющая работы, должна обеспечивать уборку всей территории строительной площадки и пятиметровой прилегающей зоны. Бытовой и строительный мусор должен вывозиться своевременно в сроки и в порядке, установленном органом местного самоуправления. На территории строительной площадки строго запрещено сжигание горючих отходов и строительного мусора и захоронение бракованных строительных элементов и мусора. Запрещается сброс на грунт неочищенных сточных вод.

При подготовке объекта к сдаче необходимо выполнить полный комплекс работ по вертикальной планировке и благоустройству территории в соответствии с разделом ГП.

На участках производства строительно-монтажных работ устанавливаются мобильные туалетные кабины типа «Биотуалет». По мере накопления мобильные туалетные кабины "Биотуалет" очищаются и нечистоты вывозятся специальным автотранспортом.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							222
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

9.9 Управление охраной труда, техникой безопасности и охраной окружающей среды

Подрядчик создает группу ОТиТБ проекта под руководством опытного специалиста -менеджера. Для выполнения обязательств по контролю безопасного выполнения работ группа ОТиТБ будет обеспечена автотранспортом и радиосвязью.

Группа ОТиТБ Подрядчика будет выполнять следующие основные задачи:

- контроль за безопасностью ведения строительных работ;
- участие в организации работ по ликвидации аварий, связанных с разливом нефтепродуктов, горючесмазочных материалов, других загрязняющих веществ, ликвидации последствий аварий, оказании первой медицинской помощи пострадавшим и их эвакуации в медицинские учреждения, а также информирование руководства Подрядчика и Заказчика о происшествии и о ходе мероприятий по ликвидации.
- контроль безопасности дорожного движения;
- проверка состояния и применения СИЗ и спецодежды;
- систематическая проверка технического состояния строительного оборудования;
- контроль обеспечения оказания на проекте медицинской помощи;
- контроль пожарной безопасности;
- контроль санитарного состояния бытовых условий, условий проживания и питания;
- контроль безопасного состояния рабочих мест;
- контроль обеспечения питьевого режима (питьевая вода и чай);
- контактировать с местными контролирующими органами (Санэпиднадзор, Дорожная полиция, Департамент экологии, местные исполнительные органы) в пределах своей компетенции;
- контроль проведения обязательных, предварительных и периодического медицинского освидетельствования рабочего персонала;
- оформление необходимых пропусков;
- проведение инструктажей и обучения правилам ОТ, ТБ и КБТ;

Основные документы необходимые при работе на объекте:

- анализ рисков;
- план безопасности работ;
- план безопасности погрузочно-разгрузочных работ и перевозок;
- инструкции и нормативы согласно проектной документации (проектная документация будет содержать раздел по ТБ и Охране окружающей среды);
- план ликвидации отходов;
- план ликвидации аварий (аварийных ситуаций);
- план организации дорожного движения на подъездных дорогах и внутриплощадочных

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							223
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

временных дорогах;

- план расследования аварий и несчастных случаев (согласование документов отчета и расследования);
- план инспекций подъемных механизмов и машин.

Основные проверки на площадке:

- проверка исполнения работ на соответствие ППР;
- проверка наличия допусков к работе (при необходимости);
- проверка исполнения грузоподъемных работ и исправности грузозахватных средств и приспособлений;
- проверка работ на высоте;
- проверка СИЗ;
- проверка ручных инструментов;
- проверка скорости передвижения транспортных средств;
- проверка вывоза негодного грунта;
- проверка вывоза (ликвидации) грунтовой воды;
- проверка рабочих мест на пожарную безопасность;
- проверка средств оказания первой медицинской помощи.

Все проверки и инспекции должны проводиться в соответствии с согласованным планом.

9.10 Санитарно-эпидемиологические мероприятия

На период введения ограничительных мероприятий, в том числе карантина, требуется принять во внимание указания Главы 3 "Санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства", утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года, а также Приложения 26 к постановлению Главного государственного санитарного врача РК №38 от 02 сентября 2021 года, СП № ҚР ДСМ – 49 (с изменениями от 22.04.2023 г.), глава 3.

Организация питания осуществляется путем доставки пищи из базовой столовой к месту работ с раздачей и приемом пищи в специально выделенном помещении (пункт приема пищи). На специально выделенное помещение и раздаточный пункт оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования. Пища доставляется автотранспортом в специальных емкостях (термосах), в соответствии с санитарными и другими нормативными требованиями. Непосредственно на площадке производства работ должны быть предусмотрены туалеты (с умывальниками) модульного исполнения в кол-ве - 1 контейнер. (30 м²).

Нормативные показатели для определения потребности в инвентарных зданиях санитарно-бытового назначения принимается по табл. 51 «Расчетных нормативов для составления ПОС».

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							224
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Для обеспечения питьевой водой столовой, административных и бытовых помещений используется привозная бутилированная вода.

Для хозяйственно-бытовых нужд (станционарные туалеты, душевые, столовая) используется привозная вода. Доставка воды производится автотранспортом, соответствующим документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования. Привозная вода хранится под навесом в емкостях, установленных на площадке с твердым покрытием.

Чистка, мытье и дезинфекция емкостей для хранения и перевозки привозной воды производится не реже одного раза в десять календарных дней и по эпидемиологическим показаниям.

Для дезинфекции применяются дезинфицирующие средства, разрешенные к применению в Республике Казахстан.

Вода, используемая для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, соответствует документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Водоотведение санитарно-бытовых помещений осуществляется во временные септики, установленные на период функционирования полевого городка. Септики очищаются при заполнении не более чем на две трети объема. По завершению строительства объекта, после демонтажа надворных туалетов проводятся дезинфекционные мероприятия.

В санитарно-бытовых и административных помещениях проводятся дезинсекционные и дератизационные мероприятия.

Санитарно-бытовые помещения:

- помещения для сушки одежды
- гардеробные
- комнаты обогрева и отдыха
- душевые
- помещения обеспыливания и хранения спец. одежды
- туалет ИТР
- туалет общий
- помещение для приема пищи

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							225
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

9.10.1 Планируемый полевой городок

Обеспечение работ будет осуществляться с существующей базы (городка), расположенной на территории рядом с площадкой или за ее пределами в зависимости от выбора Подрядчика. На площадке существующей базы (городка) должны быть предусмотрены: офисные помещения для организации рабочих мест линейного персонала супервайзеров/прорабов, инженеров, инспекторов, служб ОТ и ТБ, QA/QC (Обеспечение и контроль качества), геодезической службы и других служб. Кроме того, на площадке предусматриваются пункт приема пищи, бытовые помещения, закрытые складские помещения и открытые складские площадки, парковка для оборудования и автотранспорта.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							226
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

10 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Согласно «Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду», №63 от 10.03.2021 г., областью воздействия является территория (акватория), подверженная антропогенной нагрузке и определенная путем моделирования рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ.

Областью воздействия является территория (акватория), подверженная антропогенной нагрузке и определенная путем моделирования рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ. Для совокупности стационарных источников область воздействия рассчитывается как сумма областей воздействия отдельных стационарных источников выбросов.

Граница области воздействия на атмосферный воздух объекта определяется как проекция замкнутой линии на местности, ограничивающая область, за границей которой соблюдаются установленные и/или целевые показатели качества окружающей среды с учетом индивидуального вклада объекта в общую нагрузку на атмосферный воздух ($C_{ipr}/C_{изв} \leq 1$). В связи с тем, что целевые показатели качества окружающей среды или экологические нормативы качества не установлены в РК, за норматив качества воздуха принимаются установленные санитарно-гигиенические нормы – ПДКм.р.

В результате проведенных расчетов приземных концентраций ЗВ выявлено, что наибольшая концентрация в расчетном прямоугольнике определяется по диоксиду азота (код ЗВ - 0301), и граница области воздействия (1ПДК) проходит от источников выбросов на расстоянии: в северном направлении – около 821 м, в восточном – около 750 м, в южном – 871 м, в западном – 827 м.

Таким образом, за границу ОБ принимается размер до 900 м.

Граница области воздействия объекта построена на картах-схемах изолиний приземных концентраций (Приложение 6).

Обоснование размера расчетной (предварительной) санитарно-защитной зоны

В соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2), размеры санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий принимаются на основании расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере по утвержденным методикам и в соответствии с классификацией производственных объектов и сооружений.

Критерием для определения размера СЗЗ является одновременное соблюдение следующих условий: не превышение на ее внешней границе и за ее пределами концентрации загрязняющих веществ ПДК максимально разовые или ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) для атмосферного воздуха населенных мест и (или) ПДУ физического воздействия.

Согласно данным Санитарным правилам, сам процесс строительных работ не классифицируется по классу опасности, следовательно, санитарно-защитная зона на период строительных работ не устанавливается.

Минимальные размеры СЗЗ объектов устанавливаются в соответствии с приложением 1 к Санитарным правилам.

Проектируемый объект газовой электростанции (ГПЭС) не классифицируется по классу опасности, следовательно, размер предварительной (расчетной) санитарно-защитной зоны на период эксплуатации принимается в размере области воздействия - не менее 900 м.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							227
Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку.	Подпись	Дата		

Граница санитарно-защитной зоны для площадки ГПЭС устанавливается непосредственно от источников загрязнения атмосферы.

Размер санитарно-защитной зоны обоснован расчетами прогнозируемых уровней загрязнения, проведенными в программном комплексе «ЭРА», в соответствии с действующей методикой по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятия («Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий». Приложение № 12 к приказу Министра ОСиВР РК от 12.06.2014 г. №221-п).

Таким образом, площадка газовой электростанции (ГПЭС) отнесена ко II классу опасности объектов с размером предварительной СЗЗ - 900 м.

В пределах санитарно-защитной зоны отсутствуют населенные пункты. На территории СЗЗ предприятия отсутствуют зоны заповедников, санаториев, курортов, к которым предъявляются повышенные требования к качеству атмосферного воздуха.

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что максимальная концентрация вредных выбросов в атмосфере в период эксплуатации проектируемого объекта на границе СЗЗ с учетом фона не превышает ПДК.

Приведенные расчеты показывают, что проектируемые работы не окажут существенного воздействия на качество атмосферного воздуха в ближайших населенных пунктах ввиду локального характера воздействия указанных источников выбросов.

10.1 Предложения по организации мониторинга и контроля за состоянием атмосферного воздуха

В соответствии со статьей 182 п. 1 Экологического кодекса РК от 2 января 2021 г. № 400-VI ЗРК «Операторы объектов I и II категорий обязаны осуществлять производственный экологический контроль».

В соответствии с требованиями статьи 183 Экологического Кодекса РК производственный экологический контроль проводится на основе программы производственного экологического контроля, являющейся частью экологического разрешения, а также программы повышения экологической эффективности.

Целью производственного экологического контроля состояния окружающей среды является создание информационной базы, позволяющей осуществлять производственные и иные процессы на «экологически безопасном» уровне, а также решать весь комплекс природоохранных задач, возникающих в результате деятельности предприятия.

На каждом предприятии разрабатывается Программа производственного экологического контроля. Программа ПЭК на предприятии является основным информационным звеном в системе управления окружающей средой. В Программе ПЭК для объектов предприятия определяются основные направления и общая методология мониторинговых работ по компонентам окружающей среды: атмосферный воздух, водные ресурсы, сточные воды, управление отходами, почвы, растительный покров, животный мир и радиационная обстановка.

Разработка программы производственного экологического контроля осуществляется в соответствии с «Правилами разработки программы производственного экологического контроля объектов I и II категорий, ведения внутреннего учета, формирования и предоставления периодических отчетов по результатам производственного экологического контроля», утвержденными Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 14 июля 2021 г. №250, а также требованиям статьи 185 ЭК РК.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							228
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Для выполнения мониторинговых работ привлекаются организации и лаборатории, оснащенные современным оборудованием, методиками измерений, большим опытом выполнения подобных работ, имеющие соответствующие лицензии на проведение подобных исследований.

Контроль за источниками выбросов проводится в соответствии с «Временным руководством по контролю источников загрязнения атмосферы», РНД 211.3.01.06-97.

Результаты контроля заносятся в журналы учета, включаются в технические отчеты предприятия и учитываются при оценке его деятельности.

Контроль выбросов осуществляется лабораторией предприятия, либо организацией, привлекаемой предприятием на договорных началах. При необходимости, дополнительные контрольные исследования осуществляются территориальными контрольными службами: Департаментом экологии, органами санэпиднадзора.

Контроль за соблюдением нормативов НДВ может проводиться на специально оборудованных точках контроля, на источниках выбросов и контрольных точках.

Контроль за выбросами передвижных источников загрязнения атмосферы в период строительства сводится к контролю своевременного прохождения техосмотра автотранспорта и строительной спецтехники, а также к контролю упорядоченного движения их по площадке строительства. Остальные источники контролируются расчетным методом 1 раз в квартал.

В связи с тем, что в период строительства продолжительность действия источников выбросов загрязняющих веществ имеет кратковременный характер, контроль над соблюдением установленных величин НДВ предусматривается расчетным методом.

Мониторинг эмиссий в период строительства будет осуществляться силами подрядной строительной организации.

На этапе эксплуатации проектируемых объектов мониторинг атмосферного воздуха будет осуществляться в рамках мониторинга специализированными службами, в соответствии с утвержденным регламентом или экологической службой предприятия расчетным методом. Основной задачей производственного контроля является выбор конкретных источников, подлежащих систематическому контролю.

Согласно правил «Правил ведения автоматизированной системы мониторинга эмиссий в окружающую среду при проведении производственного экологического контроля» оператор объекта будет внедрять автоматизированную систему мониторинга за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных организованных стационарных источников.

Автоматизированная система мониторинга эмиссий в окружающую среду в рамках производственного экологического контроля будет проводится оператором объекта путем установления средств измерений, осуществляющие непрерывные измерения количественных и качественных показателей на организованных источниках эмиссии.

10.2 Мероприятия по предотвращению выбросов в атмосферный воздух. Внедрение малоотходных и безотходных технологий.

С целью охраны окружающей природной среды и обеспечения нормальных условий работы обслуживающего персонала необходимо принять меры по уменьшению выбросов загрязняющих веществ.

В период строительных работ, учитывая, что основными источниками загрязнения атмосферы являются строительная техника и автотранспорт, большинство мер по снижению

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							229
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

загрязнения атмосферного воздуха будут связаны с их эксплуатацией. Основными мерами по снижению выбросов ЗВ будут следующие:

- своевременное и качественное обслуживание техники;
- использование техники и автотранспорта с выбросами ЗВ, соответствующие стандартам;
- организация движения транспорта;
- сокращение до минимума работы двигателей транспортных средств на холостом ходу;
- для снижения пыления ограничение по скорости движения транспорта;
- увлажнение пылящих материалов перед транспортировкой;
- укрытие кузова машин тентами при перевозке сильно пылящих грузов;
- в местах проведения работ и интенсивного движения автотранспорта при необходимости будет производиться полив участка работ (пылеподавление);

погрузку и выгрузку пылящих материалов следует производить механизировано, ручные работы с этими материалами допускаются как исключение при принятии соответствующих мер против распыления (защита от ветра, потерь и т.п.).

использование качественного дизельного топлива для заправки техники и автотранспорта.

На период эксплуатации мероприятия сводятся к своевременному проведению планово-предупредительных и профилактических ремонтов оборудования, внедрение автоматизированной системы мониторинга за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Применяемое оборудование и технология отвечают современному техническому уровню в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды.

Более подробно смотреть в «Отчет о возможных воздействиях на окружающую среду» Том 15.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							230
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

11 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

11.1 Расчет стоимости строительства в соответствии с требованиями системы сметных нормативных документов и ценообразования в строительстве, а также по аналогам, прогнозным и экспертным оценкам

Сметная документация составлена в соответствии с требованиями:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- Нормативных документов по ценообразованию в строительстве, утвержденных Приказом Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нқ;
- ЭСН РК 8.04-01-2022 - элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы;
- ЭСН РК 8.04-02-2022 - элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы;
- ЭСН РК 8.05-01-2022 - элементных сметных норм расхода ресурсов на ремонтно-строительные работы.

Территориальный район - Мангистауская область, г. Жанаозень.

При проектировании и расчёте стоимости строительства ГПЭС 120 МВт в Мангистауской области необходимо обязательно:

Учитывать температурную зону (IV-V),

Применять повышающие коэффициенты из ЭСН РК 8.04-01-2022 к видам работ,

Закладывать затраты на сезонные технологические мероприятия,

Учесть возможное удлинение сроков работ в холодный период.

Полный подробный расчет сметной стоимости строительства проектируемого объекта приведен в сметной части проекта.

Сметная стоимость строительства составляет в текущих и прогнозных ценах 105,669 млрд. тенге, в том числе:

строительно-монтажные работы - 11,210 млрд. тенге;

оборудование - 74,762 млрд. тенге;

прочие - 19,696 млрд. тенге;

НДС - 11,321 млрд. тенге.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							231
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

11.2 Исходные предпосылки для проведения экономического анализа

Экономический анализ проекта представляет собой анализ возможных преимуществ, которые будут доступны заказчику и казахстанскому обществу в целом после реализации проекта.

Экономический анализ сравнивает денежные затраты и последующие выгоды, которые можно получить после выполнения проекта.

Учитывая, что проект реализуется с привлечением инвестиций со стороны АО «КазМунайГаз» и компании ENI, его финансовое влияние оценивается, в первую очередь, через анализ капитальных затрат в текущих рыночных ценах. Вместе с тем, ключевым аспектом при реализации подобных инфраструктурных инициатив является оценка их экономического воздействия — как на отраслевом, так и на региональном уровне.

Для оценки экономического воздействия проекта, как правило, используются стандартные методики проведения экономического анализа, основывающиеся на определении экономических выгод и их количественной оценке.

Существует несколько подходов для оценки экономической эффективности проекта. Наиболее применяемые методы - анализ наименьших затрат и количественная оценка экономических выгод.

Рассмотрение нескольких альтернативных вариантов проекта позволяет сделать выбор наиболее оптимального варианта в техническом плане и в плане затрат на его реализацию. Как правило, после определения оптимальных технических решений, наименьшая стоимость затрат определяет выбор проекта.

Учитывая возможность количественной оценки экономических выгод от реализации проекта, для данного проекта применен метод количественной оценки экономических выгод проекта.

В качестве доходной части проекта рассматривается два источника выгод: финансовые выгоды предприятия и экономические выгоды основных выгодополучателей данного проекта.

Финансовые доходы переведены в экономическую стоимость с учетом исключения искажений, возникающих в результате государственного регулирования в экономике.

Экономические выгоды потребителей там, где это, возможно, оценены количественно и включены в потоки доходов как дополнительно возникающие выгоды.

Расходы также оценены в финансовых ценах и переведены, там, где это целесообразно и обосновано, в экономические цены.

Для расчета экономических показателей эффективности инвестиций используется расчетная ставка дисконтирования на уровне 13,9%.

Для проекта рассчитаны основные показатели экономической эффективности проекта: ENPV – экономическая чистая приведенная стоимость проекта, EIRR - экономическая внутренняя норма доходности.

11.3 Оценка экономических выгод

Эффективность проекта строительства ГПЭС определяется, в первую очередь, следующими ключевыми факторами:

- Рациональным выбором площадки строительства, близкой к источникам сырья (природный или попутный газ) и основным потребителям электроэнергии – объектам нефтегазовой промышленности АО «КазМунайГаз» в Мангистауской области;

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							232
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- Оптимально подобранной мощностью ГПЭС (120 МВт), которая служит элементом стабилизации в составе гибридной энергосистемы (совместно с ВЭС и СЭС), обеспечивая регулирование частоты, напряжения и надежное покрытие нагрузки в часы пик или при снижении генерации от возобновляемых источников;

- Применением современных технических решений и оборудования от ведущих производителей, что обеспечивает высокую топливную эффективность, низкий уровень выбросов, автоматизацию управления и снижение эксплуатационных затрат.

Значимость проекта для энергетической и промышленной инфраструктуры

Республика Казахстан обладает значительными запасами природного газа, включая попутный газ, образующийся при добыче нефти, однако утилизация этого ресурса по-прежнему ограничена. Реализация проекта ГПЭС позволит эффективно использовать этот сырьевой потенциал и обеспечит:

- Надежное, локальное и стабильное электроснабжение ключевых производственных объектов нефтегазового сектора;

- Увеличение доли распределенной генерации, что снижает нагрузку на централизованную сеть и повышает устойчивость энергосистемы;

- Повышение энергоэффективности и снижение удельных затрат на производство электроэнергии.

Ожидаемые социально-экономические эффекты от реализации проекта

- Рост занятости населения в регионе за счёт создания рабочих мест на стадии строительства и эксплуатации электростанции;

- Снижение объемов сжигания попутного газа в факелах, что приводит к уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- Развитие новых промышленных и сервисных предприятий, потребляющих электроэнергию от ГПЭС;

- Рост налоговых поступлений в государственный и местные бюджеты;

- Развитие энергетической инфраструктуры в отдалённом регионе с неблагоприятными сетевыми условиями.

Экономические выгоды от реализации инвестиционного проекта ГПЭС 120 МВт

1. Прямые экономические выгоды:

- Производство и реализация электроэнергии конечным потребителям;

- Эффективное использование попутного газа, ранее утилизируемого нецелевым способом;

- Создание новых рабочих мест на этапе строительства и эксплуатации;

- Увеличение налоговых и социальных отчислений в бюджеты всех уровней.

Основные получатели прямых выгод:

- Население (трудоустройство и рост доходов);

- Энергопотребители (надежное электроснабжение по стабильной цене);

- Государство (рост бюджета и снижение импорта энергоресурсов).

2. Косвенные экономические выгоды:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							233
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- Снижение зависимости от колебаний выработки ВИЭ за счёт регулируемой генерации;
- Повышение технологического уровня энергетики региона;
- Мультипликативный эффект, выражающийся в развитии малого и среднего бизнеса, подрядных организаций, логистических и сервисных структур;
- Повышение энергетической независимости и надёжности снабжения для стратегических отраслей экономики;
- Диверсификация энергетического сектора за счёт интеграции распределённых источников энергии.

Реализация проекта строительства газопоршневой электростанции мощностью 120 МВт принесёт как прямые, так и косвенные экономические и социальные выгоды, будет способствовать:

- развитию региональной инфраструктуры,
- укреплению энергетической безопасности,
- улучшению экологической обстановки,
- технологическому прогрессу и экономическому росту.

Проект имеет высокую степень готовности к реализации, соответствует приоритетам энергетической политики Республики Казахстан и требованиям устойчивого развития.

11.4 Расчет показателей экономической эффективности проекта

На основе вышеуказанных данных и сделанных предположений рассчитаны следующие показатели экономической эффективности:

ENPV - экономическая чистая приведенная стоимость при ставке дисконтирования 13,9%. ENPV составила _____млрд. тенге;

EIRR - экономическая внутренняя норма доходности составила _____%.

Анализ вышеприведенных экономических показателей показывает, что реализация данного проекта является эффективной с экономической точки зрения, как для государства, так и для общества в целом, что подтверждается положительным значением экономических показателей проекта (ENPV, EIRR).

11.5 Оценки риска инвестиций

Проект строительства ГПЭМ 120 МВт подразумевает использование современных технологий.

Как любой масштабный проект строительства, данный инвестиционный проект требует проведения тщательного анализа рисков, в котором основное внимание уделяется определению всех типов риска, а также соответствующих смягчающих мер.

Надлежащий баланс рисков и распределения доходов позволяет обеспечить финансовую надежность, ускоренную реализацию проекта и его способность обеспечить финансовые интересы инвесторов и акционеров, а также способствует его успешной реализации в течение действия проектируемого объекта.

В рамках данного проекта могут возникнуть следующие риски, связанные с инвестициями в данный проект:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							234
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Риск	Описание	Меры по снижению
Погодные условия при эксплуатации	Снижение выработки СЭС и ВЭС в неблагоприятные периоды	Введение ГПЭС как регулирующей и резервной мощности
Погодные условия при строительстве	Сложные метеорологические условия	Разработанный план СМР
Продление срока из-за форс-мажора	Увеличение периода строительства	Строительство в соответствии с спецификациями, законами и нормами;
Колебания цен на оборудование	Импортное оборудование подвержено колебаниям курса	Заключение контрактов с фиксированной ценой на ранних этапах
Задержки в строительстве	Могут вызвать перерасход бюджета	Использование опытных ЕРС-подрядчиков, контроль сроков
Регуляторные изменения	Влияние изменений в тарифной политике или льготах	Правовая экспертиза и работа с госорганами
Тех. отказ оборудования	Остановка генерации	Договоры сервисного обслуживания, резервные мощности
Дополнительные расходы	Увеличение стоимости сырья (машинного масла, запчастей) Транспортировка газа.	Контракт.

Примечание: Ограниченная строительная система может потребовать продления графика для завершения проекта. Определения событий форс-мажора, которые не требуют страхования.

11.6 Бюджетная эффективность проекта

Основными налоговыми и неналоговыми поступлениями в государственный бюджет при эксплуатации проектируемого объекта являются:

поступления от корпоративного подоходного налога, уплачиваемого участником проекта за период эксплуатации;

поступления от налога на добавленную стоимость (НДС), перечисляемого в бюджет в период реализации проекта, за исключением сумм НДС к зачету и/или возврату из бюджета;

поступление от налога на имущество, уплачиваемого участником проекта за период эксплуатации;

поступление от налогов и прочих платежей в бюджет, начисляемых с заработной платы.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							235
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Бюджетная эффективность инвестиционного проекта оценивается через сопоставление объема инвестиций из средств бюджета в инвестиционный проект и всей совокупности доходов республиканского бюджета, а также возникающих благодаря реализации инвестиционного проекта экономий в расходах республиканского бюджета.

Дисконтированный бюджетный денежный поток, генерируемый инвестиционным проектом в период t (BCF_t) определяется следующим образом:

$$BCF_t = \frac{TCF_t^{direct} + TCF_t^{indirect} + EBE_t + NonTaxRev_t}{(1+r)^t},$$

где TCF_t^{direct} - прямой налоговый денежный поток периода t - обусловленные реализацией инвестиционного проекта налоговые поступления в бюджет в течение периода t напрямую от бизнеса инвестиционного проекта. Оценка данного показателя производится на основе данных производственной программы инвестиционного проекта, прогнозной структуры активов бизнеса проекта инвестиционного и действующего налогового законодательства, а также действующих на момент расчета нормативов отчислений налоговых доходов в бюджет;

$TCF_t^{indirect}$ - косвенный налоговый денежный поток периода t - обусловленные реализацией инвестиционного проекта налоговые поступления в бюджет в течение периода t от экономических агентов, не являющихся инвесторами или участниками инвестиционного проекта.

EBE_t - экономия расходов бюджета, возникающая в периоде t в результате реализации инвестиционного проекта. Данная величина складывается из расходов, запланированных в бюджете, необходимость осуществления которых отпадет в случае реализации инвестиционного проекта.

$NonTaxRev_t$ - доходы от использования имущества, создаваемого в ходе реализации инвестиционного проекта. Данный показатель рассчитывается в зависимости от формы государственной поддержки следующим образом:

при государственной поддержке в форме софинансирования – как сумма доходов бюджета от эксплуатации, создаваемых в рамках инвестиционного проекта объектов инфраструктуры в периоде t ;

при государственной поддержке в форме направления средств в уставные капиталы юридических лиц – как сумма дивидендов по акциям оператора инвестиционного проекта, находящимся в собственности государства, в периоде t .

В качестве показателя бюджетной эффективности используется индекс бюджетной эффективности PIB:

$$PI_B = \frac{\sum_{t=1}^T BCF_t}{Inv^{IF}}, \text{ где}$$

Inv^{IF} - объем государственной поддержки за счет средств бюджета.

В связи с тем, что в рамках данного инвестиционного проекта не планируется использование бюджетных денежных средств, соответственно расчет таких показателей как Inv^{IF} и PIB, является не целесообразным.

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							236
Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку.	Подпись	Дата		

Расчет бюджетной эффективности проект, в том числе расчет дисконтированного бюджетного денежного потока и расчет простого бюджетного денежного потока представлен в Финансово-экономической модели проекта.

В таблице 11.6.1 представлены показатели бюджетной эффективности проекта.

Таблица 11.6.1 Показатели бюджетной эффективности проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
1.	Дисконтированный бюджетный денежный поток (BCF)	млрд. тг	n/a
2.	Общее поступление денежных средств в бюджет за весь период эксплуатации (в номинальном значении)	млрд. тг	84.5

Финансово-экономические показатели проекта

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
Период проекта	лет	27
Период эксплуатации	лет	25
Ставка дисконтирования для проекта	%	8%
Общие инвестиционные издержки, в том числе:	млрд. тг	99
сметная стоимость строительства	млрд. тг	VV
Внутренняя доходность (IRR) проекта	%	8%
Чистый дисконтированный доход (NPV) проекта	млрд. тг	-
Дисконтированный срок окупаемости проекта	лет	-
Простой срок окупаемости проекта	лет	11
Ставка дисконтирования на собственный капитал	%	-
Внутренняя доходность (IRR) на собственный капитал	%	8%
Чистый дисконтированный доход (NPV) на собственный капитал	млрд. тг	-
Среднегодовая стоимость готовой продукции*	тенге/тонна	16 млрд.тг
Стоимость основных производственных фондов	млрд.тг	-
Удельные капитальные вложения*	тг/кВт	-
Среднегодовая себестоимость готовой продукции*	тг/кВт	-
Среднегодовой валовой доход	млрд. тг	16 млрд. тг
Среднегодовой чистый доход	млрд. тг	7.5 млрд. тг
Экономический чистый дисконтированный доход (ENPV) проекта	млрд. тг	
Экономическая внутренняя доходность (IRR) проекта	%	8%

Поскольку общая сумма поступлений в бюджет от реализации проекта составляет 84,5 млрд тенге в номинальном выражении за 25 лет эксплуатации, мы предполагаем, что эти поступления равномерно распределяются по годам, то есть ежегодно в бюджет поступает:

$$84,5/25=3,38 \text{ млрд тенге в год}$$

Чтобы учесть фактор времени и определить дисконтированную сумму поступлений, каждое ежегодное поступление приводится к текущей стоимости с использованием ставки дисконтирования 8%. Расчёт проводится по следующей формуле:

						PSP-156-ОПЗ	Лист
							237
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

