

TOO “PSI ENGINEERING”

ГСЛ №15022293

СТРОИТЕЛЬСТВО УТИЛИЗАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ФЕРРОСПЛАВНОМ ГАЗЕ
ПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА №4 АКТЮБИНСКОГО ЗАВОДА ФЕРРОСПЛАВОВ, ФИЛИАЛА АО
«ТНК «КАЗХРОМ»

СТАДИЯ ПРОЕКТ (II)

Том 1

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

D01	25.03.2025	Согласовано на проектирование	SA	SA	AR	AR
B/R02	19.12.2024	Выпущено на рассмотрение	SA	SA	AR	AR
A/R01	06.09.2024	Выпущено на рассмотрение	SA	SA	AR	AR
РЕВ	ДАТА	ОПИСАНИЕ РЕВИЗИИ	BY	ENG	CHK'D	LE

г. Алматы 2025г.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							1
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

ТОО “PSI ENGINEERING”

ГСЛ №15022293

**СТРОИТЕЛЬСТВО УТИЛИЗАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ФЕРРОСПЛАВНОМ ГАЗЕ
ПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА №4 АКТЮБИНСКОГО ЗАВОДА ФЕРРОСПЛАВОВ, ФИЛИАЛА АО
«ТНК «КАЗХРОМ»**

СТАДИЯ ПРОЕКТ (П)

Том 1

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

Директор ТОО «PSI Engineering»
ГИП



Жиенбаев Б. Е.
Решетников А. Н.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Содержание

1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	9
1.1	Наименование объекта строительства	9
1.2	Место реализации	9
1.3	Заказчик – АО «ТНК «Казхром», Республика Казахстан, г.Актобе.....	9
1.4	Генеральный проектировщик:	9
1.5	Источник финансирования – собственные средства.	9
1.6	Срок проектирования и строительства:	9
1.7	Исходная документация для разработки проекта	9
2	ИНФОРМАЦИЯ О ПРОВЕДЕННОМ СОГЛАСОВАНИИ И УТВЕРЖДЕНИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ	12
	В процессе разработки проекта получены следующие согласования проектных решений: ...	12
3	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПЛОЩАДКИ УЭС	13
4	ОБОСНОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ	15
4.1	Существующее состояние электросетей.....	15
4.2	Прогноз перспективного развития электроснабжения Актюбинской области.	17
4.3	Вывод по строительству УЭС.....	22
5	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	23
5.1	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ.....	23
5.1.1	Общие сведения	23
5.1.2	Планировочные решения	24
5.1.3	Краткая характеристика района и площадки строительства	24
5.1.4	Основные решения по генеральному плану	25
5.1.5	Вертикальная планировка	28
5.1.6	Инженерные коммуникации	28
5.1.7	Транспорт	28
5.1.8	Благоустройство и озеленение.....	29
5.2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	29
5.2.1	Принципиальная технологическая схема	30
5.2.2	Тепловой и энергетический баланс.....	31
5.2.3	Режимы работы электростанции.....	38
	Штатный режим работы электростанции.....	38
	Внештатный режим работы электростанции	38
5.2.4	Основное технологическое оборудование.....	38
	Котел паровой.....	38
	Турбина паровая	44
5.2.5	Главный корпус (поз. 300)	51

5.2.6 Система сгорания	52
Отделение газоочистки печей №1-4 (поз. 230).....	52
Пункт подготовки природного газ (поз. 305)	54
Здание газодувок ферросплавного газа (поз. 326).....	57
Газгольдер (поз. 304).....	57
Газосбросное устройство (ГСУ, поз. 306).....	58
Баланс потребления горючих газов	58
Мероприятия при изменениях технологических параметров системы сжигания.....	60
5.2.7 Система дымоудаления.....	60
Дымососные отделения №1, 2 (поз. 301, 302)	60
Дымовая труба (поз. 303).....	62
Здание системы DeNOx (поз. 327).....	62
5.2.8 Система технического водоснабжения	63
Система конденсатной воды	63
Насосная станция оборотного водоснабжения (поз. 313).....	64
Вентиляторная градирня оборотного водоснабжения (поз. 312).....	65
Насосная станция технического водоснабжения (поз. 126)	66
Баланс воды	66
5.2.9 Система деминерализованной воды	67
Здание водоподготовительной установки (поз. 316).....	67
5.2.10 Вспомогательные системы	69
Установка разделения кислорода AP-14 (поз. 176).....	69
Компрессорная станция сжатого воздуха (поз. 328).....	70
Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла (поз. 329)	71
5.3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	71
5.3.1 Общие сведения.....	71
5.3.2 Характеристика района строительства.	72
5.3.3 Инженерно-геологические условия площадки строительства.....	74
5.3.4 Гидрогеологические условия площадки	78
5.3.5 Сейсмичность территории.....	78
5.3.6 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	79
5.3.7 Основные здания и сооружения.....	80
5.4 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	1
5.4.1 Исходные данные.....	1
5.4.2 Внешнее электроснабжение	2
5.4.3 Главная схема электрической сети	6
5.4.4 Электроснабжение собственных нужд.....	6

5.4.5	Освещение	8
5.4.6	Релейная защита и автоматика	9
5.4.7	Заземление и молниезащита	16
5.4.8	Кабельное хозяйство	17
5.5	СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	18
5.5.1	Введение	18
5.5.2	Техника безопасности	26
5.5.3	Система видеонаблюдения	27
5.5.4	Речевое оповещение и управление эвакуацией (СОУЭ)	29
5.5.5	Телефонизация и сеть передачи данных	31
5.5.6	Система контроля и управления доступом (СКУД)	33
5.6	ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА	35
5.6.1	Примененные нормы и стандарты	35
5.6.2	Месторасположение и характеристика строительного участка	35
5.6.3	Системы отопления и вентиляции основных производственных объектов	36
	Главный корпус	36
	Здание дымососных отделений к.а. ст.№1 и №2	36
	Пункт подготовки природного газа	37
	Закрытое распределительное устройство	37
	Насосная станция оборотного водоснабжения	38
	Здание водоподготовительной установки	38
	Здание газодувок ферросплавного газа	38
	Здание системы deNOx	39
	Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла	39
	Насосная станция технического водоснабжения	39
	Внутриплощадочные сети	39
5.7	Автоматизированная система мониторинга	40
5.7.1	Нормативное обоснование потребности в автоматизированной системе мониторинга	40
5.7.2	Общие положения	40
5.7.3	Состав оборудования и принцип работы основных узлов системы	41
5.7.4	Электропитание	48
5.7.5	Система обработки данных	48
5.8	ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ	49
5.8.1	Общие сведения	49
5.8.2	Характеристики района строительства	49
5.8.3	Технологические данные на проектирование	49

5.8.4	Основные проектные решения	50
	Хозяйственно-питьевой водопровод.....	50
	Водопровод горячей воды.....	51
	Противопожарный водопровод	51
	Канализация	52
	Бытовая канализация.....	52
	Дождевая и производственная канализация	53
5.8.5	Нормы расходов водопотребления и водоотведения	54
5.8.6	Главный корпус.....	55
5.8.7	Здание дымососного отделения к.а. ст. №1,2.....	55
5.8.8	Пункт подготовки газа.....	55
5.8.9	Насосная станция оборотного водоснабжения	55
5.8.10	Здание водоподготовительной установки	55
5.8.11	Здание газодувок ферросплавного газа.....	55
5.8.12	Здание промывки deNOx.....	56
5.8.13	Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла	56
5.8.14	Резервуар для сбора ливневых стоков	56
5.8.15	Бак аварийного слива трансформаторного масла	56
5.8.16	Защитное сооружение гражданской обороны	56
5.8.17	Насосная станция химически загрязненных и промстоков.....	56
5.8.18	Строительство системы водоснабжения.....	56
5.9	ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	57
5.9.1	Исходные данные.....	57
5.9.2	Примененные нормы и стандарты.....	57
5.9.3	Месторасположение и характеристика строительного участка	57
5.9.4	Климатические параметры наружного воздуха	57
5.9.5	Режим работы участка.....	58
5.9.6	Источник теплоснабжения	58
5.9.7	Основные проектные решения по зданиям	59
5.9.8	Главный корпус.....	59
5.9.9	Помещение дымососов-1/2	59
5.9.10	Насосная станция оборотного водоснабжения	59
5.9.11	Узел подготовки природного газа	59
5.9.12	Трансформаторная подстанция КТП 6/0,4кВ.....	60
5.9.13	Участок водоподготовки	60
5.10	ПОЖАРОТУШЕНИЕ	60
5.10.1	Автоматическая пожарная сигнализация	60

5.10.2	Автоматическое пожаротушение	62
5.11	СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	64
6	ПОТРЕБНОСТЬ В ТОПЛИВЕ, ВОДЕ, ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	66
7	РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ, УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	68
8	ОЧЕРЕДНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПУСКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ.....	72
9	УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ И ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНА ТРУДА ПЕРСОНАЛА.....	73
9.1	ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ И ОТДЕЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ.....	73
9.1.1	Организационная структура управления электростанцией	73
9.1.2	Оперативное управление электростанцией	76
9.1.3	Организация труда эксплуатационного и ремонтного персонала	76
9.2	ЧИСЛЕННОСТЬ ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА	77
9.3	САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ	77
9.4	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	79
9.4.1	Охрана труда и техника безопасности при производстве строительно-монтажных работ	79
9.4.2	Погрузочно-разгрузочные работы.....	80
9.4.3	Применение лесов, подмостей и площадок.....	81
9.4.4	Электросварочные и газопламенные работы	81
9.4.5	Строительные решения	82
9.4.6	Мероприятия по снижению производственных шумов	82
9.4.7	Технологические решения	83
9.4.8	Электротехнические решения.....	84
9.4.9	Система управления технологическими процессами	85
10	ИНФОРМАЦИЯ О ПРИМЕНЕНИИ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ПАТЕНТОВ В ПРОЕКТЕ	87
11	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	88
12	СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА	91
13	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	92
	Раздел 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	92
	Основные технико-экономические показатели строительства по проекту представлены в таблице 13.1.	92
14	ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА.....	93

Состав проектной документации:

№ Том	№ Книги	Марка Книги	Наименование Книги / Тома	Обозначение
00.	01.	ПРП	ПАСПОРТ ПРОЕКТА	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ПРП-0001-R
00.	02.	ЭПП	ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРОЕКТА	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ЭПП-0002-R
01.	00.	ОПЗ	ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R
02.	00.	ТТР	ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ:	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ТТР-0200-R
	01.		Генеральный план (ГП)	
	02.		Технологические решения (ТХ)	
	03.		Электротехнические решения (ЭОМ, ЭС, ЭП, ЭН, ЭГ, РЗА, ПА, СМУ, КУЭ)	
	04.		Решения по системам автоматизации и КИП (АТХ)	
	05.		Архитектурно-строительные решения (АС, КЖ, КМ, АР)	
	06.		Инженерное оборудование, сети и системы (ОВ, ТС, ВК, НК, НВК, АСМ, АГПТ, ПТ, АПС, СВН, ГО, СС, СКС, СКУД, ОС, СОУЭ)	
	07.		Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	
	08.		Система комплексной безопасности и антитеррористической защищенности	
	09.		Обеспечение промышленной безопасности	
	10.		Организация строительства (ПОС)	
	11.		Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
03.	00.	ИРД	ИСХОДНО-РАЗРЕШИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ИРД-0300-R
04.	00.	ООС	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (ОВОС)	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ООС-0400-R
05.	00.	СМД	СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-СМД-0500-R
06.	00.	ОИЗ	ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ и СООРУЖЕНИЙ. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ	KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОИЗ-0600-R

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1.1 Наименование объекта строительства

Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского Завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром».

1.2 Место реализации

Утилизационная электростанция (далее – УЭС) будет расположена в границах существующей промплощадки Актюбинского завода ферросплавов (Республика Казахстан, Актюбинская область, г.Актобе), на свободных от застройки территориях в границе промышленной площадки Актюбинского завода ферросплавов (далее – Завода).

1.3 Заказчик – АО «ТНК «Казхром», Республика Казахстан, г.Актобе.

1.4 Генеральный проектировщик:

Консорциум компаний:

- 1) **China Power Construction Engineering Consulting Co., LTD.**, учрежденной и действующей в соответствии с законодательством Китайской Народной Республики и официально зарегистрированной в качестве юридического лица по адресу: 65 Анде Роуд, район Сичэн, Пекин, КНР (*разработка части базовых технико-технологических решений*);
- 2) **ТОО «PSI Engineering (ПиЭсАй Инжиниринг)»**, Республика Казахстан, г.Алматы (государственная генеральная лицензия ГСЛ №000291 от 07.04.1995г., выданная Комитетом по делам строительства РК) (*адаптация и доработка проектно-сметной документации под требования СН РК 1.02-03-2022*).

1.5 Источник финансирования – собственные средства.

1.6 Срок проектирования и строительства:

Основное строительство УЭС-80 МВт на площадке завода планируется проводить в течение 24 месяцев в период с 2025 по 2027 гг.

1.7 Исходная документация для разработки проекта

- 1) Техническое задание на разработку проекта «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром»;
- 2) Архитектурно-планировочное задание на разработку Проекта, выданное гор. отделом архитектуры и градостроительства г.Актобе;
- 3) Заявление о намечаемой деятельности от 31.09.2021 г. и 28.01.2025 г. (Заключение скрининга воздействия намечаемой деятельности от 15.11.2021г.);
- 4) Письмо от ГУ "Департамента по чрезвычайным ситуациям Актюбинской области Министерства по ЧС РК" с исходными данными для разработки Проекта в части мероприятий по ГО и предупреждению ЧС;
- 5) Письмо-ответ от СКФ ТОО «РЦШ ПВАСС» №01/02/670 от 11.02.2025г. с согласованием обеспечения противопожарной защиты УЭС и заключением договора;
- 6) Схема выдачи мощности утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов – филиала АО «ТНК «Казхром». Арх.№KCR01000-200-ERS-20000-7000-ECD-0001-R-A01. Письмо-согласование СВМ от АО «KEGOC» №01-24-02-05/7001 от 01.10.2021 г.;
- 7) ТЭО по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром», выполненное АО «Энергетические решения» в 2021 году;
- 8) исходные данные China Power Construction Engineering Consulting Co., LTD и других потенциальных поставщиков основного и вспомогательного оборудования;
- 9) НДТ «Энергетическая эффективность при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности» утв. ПП РК от 23.01.2024г. №24: «НДТ 57. Эффективное использование энергии

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							9
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

отходящих газов, образующихся в закрытой печи с погруженной дугой или в пыли закрытой плазмы»;

- 10) Кадастровый паспорт объекта недвижимости на земельный участок 248,0603 га под размещение и обслуживание производственных объектов с кадастровым номером №02:036:139:1885;
- 11) Технические условия на присоединение электростанции к общей инфраструктуре Актюбинского завода ферросплавов АО «ТНК «Казхром»:
- Технические условия №12/2024 от 19.11.2024г. АО «ТНК "Казхром" на присоединение УЭС к ГПП-1 и ГПП-2 АктЗФ;
 - Технические условия №16 Дополнение к Техническим условиям АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на присоединение УЭС с учётом рабочего проекта расширения ГПП-1;
 - Технические условия №11 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на временное электроснабжение площадки строительства УЭС;
 - Технические условия №17 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение по 0,4 кВ расширяемой части насосной станции тех.водоснабжения для нужд УЭС (ретрофит сущ. КТПБ 10/0,4 кВ);
 - Технические условия №18 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к телекоммуникационным сетям АктЗФ (интернет, телефония, пож.сигнализация, системе оповещений, АСМ и т.п.);
 - Письмо-ответ АктЗФ с исх.№04.03.04-0684 от 09.12.2024г. по отсутствию действующих и необходимости выноса существующих электрических сетей (КЛ-0,4 и КЛ-10 кВ) под площадками строительства объектов УЭС;
 - Технические условия №1 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к источнику подачи азота;
 - Технические условия №2 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к Заводским сетям технологического пара;
 - Технические условия №3 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к трубопроводу природного газа;
 - Технические условия №4 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к источнику сжатого воздуха;
 - Технические условия №5 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на приём химически загрязнённых производственных стоков УЭС;
 - Технические условия №6 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к источнику технического водоснабжения;
 - Технические условия №7 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к сетям хоз.бытовой канализации;
 - Технические условия №8 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к источнику хозяйственно-питьевого водоснабжения;
 - Технические условия №9 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к системе противопожарного водоснабжения;
 - Технические условия №10 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС по ферросплавному газу;
 - Технические условия №12 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к сетям пром.дождевой канализации;
 - Технические условия №13 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на теплоснабжение объектов строительства УЭС (площадка УЭС, ВПУ, ППГ, Склад ГСМ);
 - Технические условия №14 ЭС "Актурбо" филиал АО «ТНК "Казхром" на подключение УЭС к источнику исходного пермеата на ВПУ;
 - Технические условия №15 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на вынос существующих сетей теплоснабжения из под объектов строительства УЭС;
 - Технические условия №19 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на подключение объектов УЭС к внутриплощадочной автодорожной сети Завода;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							10
Изм.	Коп.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

- Технические условия №20 АктЗФ АО «ТНК "Казхром" на вынос зеленых насаждений АктЗФ с площадок строительства объектов УЭС.

- 12) Инженерные изыскания;
- 13) Технические обследования существующих зданий и сооружений, затрагиваемых проектом строительства УЭС;
- 14) Решения Протоколов заседаний управляющих комитетов проекта «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром»;
- 15) Решения Протоколов заседаний инвестиционных комитетов проекта «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского зферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром»;
- 16) Решения Протоколов рабочих совещаний.

Перечень исходных данных, разрешительная документация и технические условия представлены в Книге 3 «Исходно-разрешительная документация», Томе 3.1.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		11

2 ИНФОРМАЦИЯ О ПРОВЕДЕННОМ СОГЛАСОВАНИИ И УТВЕРЖДЕНИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

В процессе разработки проекта получены следующие согласования проектных решений:

- 1) Согласование ЭП пространственных и цветовых решений по архитектурным фасадам зданий и сооружениям проекта с Городским отделом архитектуры и градостроительства г.Актобе, №KZ27VUA01314331, полученное от 06.01.2025 г.;
- 2) Заключение ГУ "Департамент по чрезвычайным ситуациям Актыбинской области Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан" о соответствии проекта "Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха №4 Актыбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических актов в сфере промышленной безопасности;
- 3) Заключение энергетической экспертизы по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха №4 Актыбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром»;
- 4) Письмо-ответ от СКФ ТОО «РЦШ ПВАСС» №01/02/670 от 11.02.2025г. с согласованием обеспечения противопожарной защиты УЭС и заключением договора;
- 5) Письмо-согласование ТУ АО «ТНК "Казхром" на присоединение УЭС к ГПП-1 и ГПП-2 Завода от АО «KEGOC» №01-34-09/9576 от 10.12.2024 г.;
- 6) Ответ от РГУ «Западно-Казахстанский межрегиональный департамент геологии Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан «Запказнедра» об отсутствии полезных ископаемых под будущим строительством УЭС либо об их незначительности;
- 7) Ответ ГУ «Управление культуры, архивов и документации Актыбинской области» с об отсутствии объектов историко-культурного наследия на площадке намечаемого строительства УЭС-80 МВт АктЗФ;
- 8) Ответ РГУ «Актыбинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» об отсутствии путей миграции птиц и диких животных на площадке намечаемого строительства УЭС-80 МВт АктЗФ;
- 9) Письмо-ответ от АО «Международный аэропорт Алия Молдагулова» об отсутствии объектов, которые могут представлять угрозу безопасности полетов воздушных судов.

Перечень согласований представлен в Книге 3 «Исходно-разрешительная документация», Томе 3.1.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		12

3 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПЛОЩАДКИ УЭС

Здания и сооружения УЭС размещены на следующих отдельных площадках на территории АктЗФ соединённых технологическими коммуникациями, а также включают в себя существующие объекты АктЗФ, реконструируемые и расширяемые под требования УЭС:

1) **Основная площадка УЭС** под размещение главного корпуса и основных объектов: имеет протяженность около 137 м с востока на запад и около 225 м с севера на юг;

2) **Площадка вентиляторной градирни УЭС:** расположена на северо-востоке от основной площадки протяженностью примерно в 65 м с востока на запад и примерно в 66 м с севера на юг;

3) **Площадка под пункт подготовки природного газа (ППГ), склад ГСМ и сооружение ГО** имеет протяженность около 47,5 м с востока на запад и около 94,0 м с севера на юг;

4) **Площадка под здание водоподготовительной установки УЭС:** расположена юго-восточней площадки охлаждающей установки, протяженность примерно в 53,0 м с востока на запад и примерно в 43,0 м с севера на юг;

5) Также в рамках проекта производятся работы по расширению некоторых существующих объектов АктЗФ: главной понизительной подстанции №2 (ГПП-2) АктЗФ; насосной станции технического водоснабжения АктЗФ и воздухоразделительной установки АР-14 АктЗФ.

Все площадки имеют правильные многоугольные формы. Северо-западная сторона основной площадки ограничена сооружениями существующего плавильного цеха №4 (ПЦ-4) АктЗФ, северо-восточная и юго-восточная стороны ограничены существующими автопроездами к ПЦ-4 АктЗФ и рядом существующих его вспомогательных объектов, с юго-западной стороны планируется размещение перспективной электростанции на базе ГТУ, а также временно будут расположены сооружения стройдвора вплоть до существующей производственной железнодорожной ветки АктЗФ и его открытых складских площадок.

Ситуационная схема плана размещения объектов УЭС приведена на рисунке 3.1.

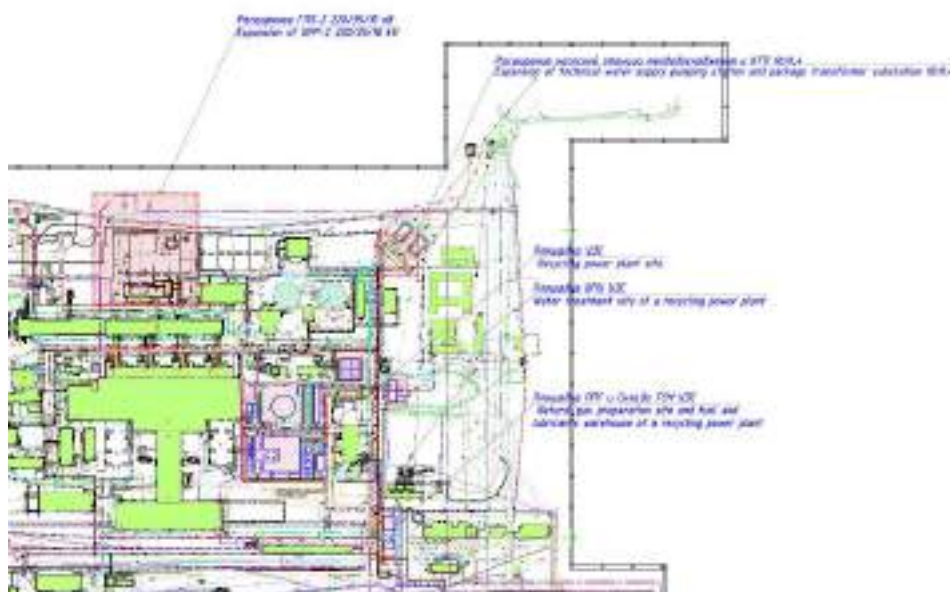


Рисунок 3.1 – Ситуационная схема плана размещения объектов УЭС

Строительная площадка этого проекта представляет собой открытое пространство с ровной открытой местностью.



Рисунок 3.2 Фотография текущего состояния строительной площадки под проект УЭС

Участок под строительство производственной площадки представляет собой существующую площадку на АктЗФе, общая площадь земельного участка составляет 17 га.

4 ОБОСНОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ

4.1 Существующее состояние электросетей

ЕЭС Казахстана работает параллельно с ЕЭС России и объединенной энергетической системой Центральной Азии. В региональном разрезе в Казахстане сложились 3 энергетические зоны:

- **Северная зона**, включающая Восточно-Казахстанскую, Павлодарскую, Акмолинскую, Карагандинскую, Северо-Казахстанскую, Костанайскую, Актюбинскую области и столицу республики – город Астану. Северная зона является центром формирования ЕЭС Казахстана, здесь сосредоточена большая часть генерирующих мощностей (72,5 %) и имеются развитые электрические сети 220-500-1150 кВ, связывающие ЕЭС Казахстана с ЕЭС России. Данная зона энергоизбыточна. За счет генерации электростанций зоны обеспечивается покрытие дефицитов южного региона республики и передача электроэнергии в Россию;
- **Южная зона**, включающая Алматинскую, Жамбылскую, Кызылординскую, Южно-Казахстанскую области, город Алматы и район Байконура. Из-за отсутствия доступных и достаточных собственных первичных топливно-энергетических ресурсов и, соответственно, генерирующих мощностей энергобаланс Южной зоны складывается с дефицитом. Покрытие дефицита обеспечивается за счет передачи по транзиту Север-Юг Казахстана и импорта из объединенной энергосистемы Центральной Азии;
- **Западная зона**, в состав которой входят Атырауская, Западно-Казахстанская, Мангистауская области. На текущее время данная энергетическая зона не имеет сильных электрических связей с ЕЭС Казахстана по территории республики.

Электрические нагрузки и источники покрытия

Отчётные и прогнозные показатели электроснабжения Актюбинской области на период до 2030 года приведены в таблице ниже.

Показатели электропотребления приведены на основании отчетных и прогнозных данных на основе «Энергетического баланса Республики Казахстан до 2035 года», утвержденного приказом МЭ РК от 30.01.2023 г., опубликованного в разрезе зон и в целом по Республике Казахстан (РК). Информация по электростанциям приведена с учетом предоставленных АО «KEGOC» данных по дополнительной, неучтенной в «Энергетическом балансе Республики Казахстан до 2035 года» генерации.

Таблица 4.1. Динамика уровней электропотребления и максимума нагрузок по Актюбинской области

Наименование	2022 г.	2023 г.	2028 г.	2030 г.
	Отчет		Прогноз	
Электропотребление, млрд. кВт*ч	6,94	6,68	9,32	10,16
Максимум электрической нагрузки (совм. с ЕЭС), МВт	895	744	1366	1504

Суммарная выработка электроэнергии на электростанциях Актюбинской области за отчётный 2022/2023 гг. составила соответственно 3,68/4,10 млрд. кВт*ч и обеспечивала покрытие 53%/61% потребности Актюбинской области в электроэнергии, при этом имеющийся дефицит электроэнергии покрывался от электростанций ЕЭС Казахстана.

Суммарная установленная мощность собственных электростанций Актюбинской области на 01 января 2023/2024 гг. составила 766/823 МВт, располагаемая – 682/796 МВт.

В 2023 году в Актюбинской области в работу введен блок – 57 МВт на АО «Актобе ТЭЦ», что увеличило установленную мощность с 118 МВт до 175 МВт.

В 2025 году планируется ввод в эксплуатацию ВЭС-1 «Хромтау» с установленной мощностью 150 МВт.

По имеющимся данным в Актюбинской области намечается ввод следующих электростанций:

- ВЭС ТОО «Жел энерго» установленной мощностью 0,45 МВт в 2024 г.;
- ВЭС ТОО «Darmen Shuak» установленной мощностью 50 МВт в 2025 г. (победитель аукционных торгов за 2022 год. Объект перенесен с области Абай);
- ВЭС ТОО «Next Green Energy» установленной мощностью 50 МВт в 2025 г. (победитель аукционных торгов за 2022 год в Актюбинской области);
- ВЭС ТОО «Аргест» установленной мощностью 100 МВт в 2026 г. (победитель аукционных торгов за 2023 год в Актюбинской области);
- ВЭС ТОО «Сангроу Казахстан Холдингс» установленной мощностью 100 МВт в 2026 г. (победитель аукционных торгов за 2023 год в Актюбинской области. Объект перенесен с Костанайской области);
- большой объем ВЭС установленной мощностью до 500 МВт к 2030 году по графику аукционных торгов 2024-2027 гг.;
- ПГУ установленной мощностью 400 МВт в 2028 году.

Также в рассматриваемом районе предусматривается строительство ВЭС-2 «Хромтау» установленной мощностью 150 МВт.

Суммарная мощность собственных энергоисточников составляет ~ 500 МВт.

Энергопередающие предприятия:

- АО «КЕГОК», протяженность линий электропередач - 439,37 км; АО «Батыс Транзит» - 440,18 км; МК «КТЖ» - 1661,3 км; ТОО «Жем Мунай Газ» - 31,7 км;
- Региональная электросетевая компания - ТОО «Энергосистема»;
- Энергоснабжающая организация - ТОО «Актобеэнергоснаб».

Из схемы электрических сетей 220, 500 кВ и генерирующих источников севера центральной части Республики Казахстан (по данным АО «КЕГОС») видно, что генерирующие источники, расположенные в северной и центральной частях Актюбинской области, не имеют сильных электросетевых связей с генерирующими источниками южной части области и Западно-Казахстанской области. Энергорайон Актобе связан электрическими сетями 220-500 кВ с Россией (Новотроицк, Ириклинская ГРЭС), а на западе – с Костанайской областью, имеющей небольшую собственную генерацию.

Энергопроизводящие организации осуществляют поставки выработанной электроэнергии только на внутренний рынок, энергоснабжающая организация и оптовые потребители осуществляют покупку электроэнергии от Северных источников Казахстана и транспортируют ее по сетям АО «КЕГОС», АО «Батыс Транзит», а также осуществляют импорт электроэнергии из ЕЭС РФ по сетям АО «КЕГОС» по ВЛ 220 кВ.

Потребление электроэнергии в Республике Казахстан в среднем с каждым годом увеличивается на 2%. Наиболее значительный рост потребления электроэнергии отмечался по Карагандинской области (на 671,8 млн. кВт·ч, или на 3,9%), Восточно-Казахстанской области (259,2 млн. кВт·ч, 2,9%), Жамбылской области (151,9 млн. кВт·ч, 3,5%), Алматинской области (374,2 млн кВт·ч, 3,4%), Актюбинской области (136,6 млн. кВт·ч, 2,2%)

С учетом планируемого роста нагрузки, в частности промпредприятий. дефицит к 2025 году прогнозируется до 500-550 МВт. Покрытие дефицита должно обеспечиваться частично от энергосистемы Северного Казахстана по ВЛ-500кВ «Житикара-Ульке», электрическим сетям Российской Федерации, а также введением генерирующих объектов.

Карта-схема существующих электрических сетей 500кВ, 220кВ, 110кВ.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		16

№	Наименование	2022	2023	2028	2030
		Отчет		Прогноз	
1	Максимум электрической нагрузки (совм.)	895	744	1366	1504
	Покрытие				
2	Установленная мощность	766	853	1910	2310
2.1	Существующие	766	853	809	809
2.2	Расширение существующих	-	-	-	-
2.3	Новое строительство, в том числе	-	-	1100	1500
	ВЭС-2 Хромтау	-	-	150	150
	ВЭС ТОО «Желэнерго»	-	-	0,45	0,45
	ВЭС Хромтау	-	-	150	150
	ВЭС ТОО «Darmen Shuak»	-	-	50	50
	ВЭС ТОО «Next Green Energy»	-	-	50	50
	ВЭС ТОО «Аргест»	-	-	100	100
	ВЭС ТОО «Сангроу Казахстан»	-	-	100	100
	ПГУ «Актобе» (ПС Ульке)	-	-	400	400
	ВЭС Аукцион	-	-	100	500
3	Располагаемая мощность	682	796	1852	2252
3.1	Существующие	682	796	751	751
3.2	Расширение существующих	-	-	-	-
3.3	Новое строительство, в том числе	-	-	1100	1500
	ВЭС-2 «Хромтау»	-	-	150	150
	ВЭС ТОО «Желэнерго»	-	-	0,45	0,45
	ВЭС «Хромтау»	-	-	150	150
	ВЭС ТОО «Darmen Shuak»	-	-	50	50
	ВЭС ТОО «Next Green Energy»	-	-	50	50
	ВЭС ТОО «Аргест»	-	-	100	100
	ВЭС ТОО «Сангроу Казахстан»	-	-	100	100

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

18

№	Наименование	2022	2023	2028	2030
		Отчет		Прогноз	
	ПГУ Актобе (ПС Ульке)	-	-	400	400
	ВЭС Аукцион	-	-	100	500
4	НИМ, в том числе:			637	957
4.1	существующие	-	-	77	77
4.2	расширение существующих	-	-	-	-
4.3	новое строительство, в том числе	-	-	560	884
	ВЭС-2 «Хромтау»	-	-	120	120
	ВЭС ТОО «Желэнерго»	-	-	0,4	0,4
	ВЭС «Хромтау»	-	-	120	120
	ВЭС ТОО «Darmen Shuak»	-	-	40	40
	ВЭС ТОО "Next Green Energy"	-	-	40	40
	ВЭС ТОО «Аргест»	-	-	80	80
	ВЭС ТОО «Сангроу Казахстан»	-	-	80	80
	ПГУ «Актобе» (ПС Ульке)	-	-	-	-
	ВЭС Аукцион	-	-	80	400
5	Резерв мощности	-	-	12	12
6.	Используемая в балансе мощность, в том числе	502	553	1203	1283
6.1	существующие	502	553	663	663
6.2	расширение существующих	-	-	-	-
6.3	новое строительство, в том числе	-	-	540	621
	ВЭС-2 «Хромтау»	-	-	30	30
	ВЭС ТОО «Желэнерго»	-	-	0,1	0,1
	ВЭС «Хромтау»	-	-	30	30
	ВЭС ТОО «Darmen Shuak»	-	-	10	10
	ВЭС ТОО «Next Green Energy»	-	-	10	10
	ВЭС ТОО «Аргест»	-	-	20	20
	ВЭС ТОО «Сангроу Казахстан»	-	-	20	20

№	Наименование	2022	2023	2028	2030
		Отчет		Прогноз	
	ПГУ «Актобе» (ПС Ульке)	-	-	400	400
	ВЭС Аукцион	-	-	20	100
7	Дефицит (+), избыток (-) мощности	393	191	163	221

В соответствии с приведенным балансом мощности Актыбинской области (зимний максимум нагрузки) в 2028 году прогнозируется дефицит в размере 163 МВт, а на уровне 2030 года дефицит может достигать 221 МВт.

Таблица 4.3. Баланс электроэнергии по Актыбинской области на прогнозный период до 2030 г.
млрд. кВт*час

№	Наименование	2022	2023	2028	2030
		Отчет		Прогноз	
1	Потребность				
1.1	Потребление	6,94	6,88	9,32	10,16
2	Покрытие собственными электростанциями с учетом расширения				
2.1	Выработка электроэнергии	3,68	4,10	3,95	3,95
3	Дефицит (+), избыток (-) мощности	3,26	2,58	5,37	6,22
4	Покрытие новыми электростанциями, в том числе			5,06	6,46
	ВЭС-2 «Хромтау»	-	-	0,66	0,66
	ВЭС ТОО «Желэнерго»	-	-	0,001	0,001
	ВЭС «Хромтау»	-	-	0,55	0,55
	ВЭС ТОО «Darmen Shuak»	-	-	0,2	0,2

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

20

Продолжение таблицы 4.3

№	Наименование	2022	2023	2028	2030
		Отчет		Прогноз	
	ВЭС ТОО «Next Green Energy»	-	-	0,2	0,2
	ВЭС ТОО «Аргест»	-	-	0,38	0,38
	ВЭС ТОО «Сангроу Казахстан»	-	-	0,38	0,38
	ПГУ «Актобе» (ПС Ульке)	-	-	2,0	2,0
	ВЭС Аукцион	-	-	0,7	2,1
5	Дефицит (+), избыток (-) мощности	3,26	2,58	0,31	-0,24

Баланс электроэнергии по Актыбинской области на перспективу складывается с дефицитом: в 2028 году в размере 0,31 млрд. кВт*ч, с появлением избытков к 2030 г. в размере 0,24 млрд. кВт*ч.

4.3 Вывод по строительству УЭС

С учётом вышеприведённого анализа, строительство УЭС мощностью 80 МВт на ферросплавном газе, сжигаемом в настоящее время в факелах без вторичного использования, плавильного цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов снизит дефицит собственных генерирующих мощностей в Актюбинской области, уменьшит потери электрической энергии в сетях и зависимость Казахстана от тарифной политики России и повысит общую энергоэффективность и энергоустойчивость АО «ТНК «Казхром», а также его общую экологичность предприятия за счёт применения эффективной технологии вторичного использования энергетических ресурсов, входящей в утверждённый в РК справочник наилучших доступных технологий.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		22

5 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

5.1 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

5.1.1 Общие сведения

Объект строительства, а именно: «Утилизационная электростанция на ферросплавном газе плавильного цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов» (далее АктЗФ) размещается на территории существующей промплощадки Актюбинского завода ферросплавов, г. Актобе, Актюбинская область, Республика Казахстан.

Все проектируемые здания и сооружения ЭС располагаются на землях, отведенных для «ТНК «Казхром» в постоянное пользование. Поэтому дополнительного, при разработке проекта, отвода земель не требуется.

На территории промплощадки действующего АктЗФ, где, в соответствии с настоящим проектом, предусмотрено размещение зданий и сооружений ЭС, выполнены все решения по: вертикальной планировке территории, благоустройству, размещению основных и вспомогательных зданий и сооружений, организации автомобильного технологического и пожарного проездов и подъездов ко всем зданиям и сооружениям по автодорогам с твердым покрытием.

По территории АктЗФ решены транспортно-планировочные вопросы, вопросы по организации пассажирских перевозок персонала, распределению транспортных и людских потоков.

АктЗФ снабжен железнодорожными подъездами.

Территория АктЗФ спланирована. Абсолютные отметки колеблются в пределах 211,45-212,80 м.

Генеральный план АктЗФ существующий. Все основные и вспомогательные здания и сооружения размещены на территории с необходимыми противопожарными разрывами. Ко всем зданиям и сооружениям предусмотрены внутриплощадочные автомобильные дороги с твердым покрытием, которые выполняют функции как технологического, так и пожарного подъездов. Внешние противопожарные охранные мероприятия обеспечены сетью автодорог ко всем зданиям и сооружениям АктЗФ и противопожарными разрывами между зданиями и сооружениями.

Ограждение территории АктЗФ выполнено из сборных железобетонных плит высотой 2,0 м, есть пропускные пункты. Охрана территории осуществляется военизированным подразделением.

Внешние подъездные автодороги АктЗФ, с твердым покрытием и примыкают к общей сети автодорог г. Актобе.

С территории промплощадки АктЗФ предусмотрено не менее двух въездов-выездов, что соответствует (площадь территории более 5 га) СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий», п.4.3.5.

На промплощадке АктЗФ выполнено благоустройство и озеленение территории (газоны, пешеходные дорожки, зоны отдыха, малые архитектурные формы, зеленые насаждения).

Территории, выделенные для строительства УЭС, не застроена. Имеются отдельные подземные инженерные коммуникации. Подготовка территории строительства включает рубку деревьев, корчевку пней, снятие почвенно-растительного слоя в районе посадки деревьев в среднем 20 см, вынос двух подземных высоковольтных кабелей в районе градири и сооружений выдачи мощности ЭС, смещение

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		23

опор освещения вдоль существующей автодороги со стороны проектируемой дымовой трубы ЭС. Также при размещении подземных сетей оборотного водоснабжения вентиляционной градирни, в районе градирни, справа от нее по генплану, демонтируется и смещается участок существующей автодороги с сетью подземной дождевой канализации.

Ситуационный план района строительства объекта смотри чертеж KCR01000-300-PSI-10000-000-ГП-0002-D

5.1.2 Планировочные решения

Для тушения возможного пожара и спасения людей имеется здание пожарной части, которое расположено на расстоянии около 750 м на территории предприятия.

Все здания и сооружения на площадке обеспечены подъездами для работы автотранспорта, с возможностью подъезда пожарной техники. Возможность подъезда пожарных машин во всех случаях обеспечена как минимум с одной стороны при ширине здания не более 18 метров и с двух сторон – при ширине здания более 18 метров.

При проектировании объектов на генеральном плане учитывались специфические особенности, характерные для проектирования промышленных предприятий, которые характеризуются:

- разнообразностью технологических процессов;
- наличием вредностей, выделяемых при производстве;
- присутствием специфического вида транспорта;
- насыщенностью инженерными сооружениями;
- наличием различных по габаритам и формам зданий и сооружений.

5.1.3 Краткая характеристика района и площадки строительства

Строительные площадки УЭС размещаются на земельном участке, находящемся на территории Актюбинского завода ферросплавов.

Климат резко континентальный.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным характеристик метеостанций Актобе.

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017 район изысканий расположен в III-м климатическом районе, подрайоне В.

Многолетняя среднегодовая температура воздуха положительна и составляет от +5,1 °С. Самый холодный месяц январь со среднемесячной многолетней температурой воздуха минус 13,3 °С. Абсолютный минимум может достигать минус 48,5 °С.

Расчетная температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 минус 37 °С.

Расчетная температура самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 от минус 34,2 °С.

Средняя годовая амплитуда температуры воздуха 4,9-7,2 °С. Среднегодовая амплитуда температуры воздуха 6,3 °С. Отопительный период длится с 18 октября до 8 апреля.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		24

Самый жаркий месяц июль со среднемесячной температурой воздуха от +28,3 °С до 33,5 °С, значения максимальных температур воздуха могут достигать +42,9 °С.

Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца (июля) +29,9°С.

Значение снеговой нагрузки на грунт для III снегового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 1,5 кПа.

Значение снеговой нагрузки на покрытие, вызванной чрезвычайными наносами (в результате напластования снега с исключительно низкой вероятностью) - для III снегового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 3,0 кПа.

Нормативное значение ветрового давления для III ветрового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 0,56 кПа.

Система координат и высот – система координат заводская, система высот – заводская.

Месячные и годовые показатели климатических характеристик представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Месячные и годовые показатели климатических характеристик

Месяц												Год
Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-13.3	-12.9	-5.7	7.0	15.2	20.7	22.8	20.5	14.0	5.2	-3.3	-9,6	5,1

5.1.4 Основные решения по генеральному плану

Компоновочные решения генерального плана определены с учетом существующей застройки на основе соблюдения санитарных и противопожарных норм и правил проектирования, в соответствии с технологическими требованиями – СН РК 3.02-27-2019 «Производственные здания».

- СН РК 3.01-03-2011, СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий».
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности».
- СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Проектируемые площадки (здания и сооружения) размещены на генеральном плане с учетом действующих норм и правил, а также:

- технологии производства;
- санитарных и противопожарных норм;
- рельефа местности;
- господствующего направления ветров;
- прокладки транспортных и инженерных коммуникаций.

Перечень проектируемых зданий и сооружений:

№ по ГП	Наименование	Площадь застройки, кв.м.	Полезная площадь, кв.м.	Строительный объем, куб.м.	Степень огнестойкости	Категория взрыво-пожароопасности
300	Главный корпус	3259,7	7239,3	82177,6	II	B3
301	Здание дымососного отделения к.а. ст.№1	237,99	171,7	1716,38	IIIa	Г

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		25

№ по ГП	Наименование	Площадь застройки, кв.м.	Полезная площадь, кв.м.	Строительный объем, куб.м.	Степень огнестойкости	Категория взрыво- пожароопасности
302	Здание дымососного отделения к.а. ст.№2	237,99	171,7	1716,38	IIIa	Г
303	Дымовая труба с газоходами	75,5	-	-	-	-
304	Газгольдер ферросплавного газа V=25000м3	1169	-	-	-	Ан
305	Пункт подготовки природного газа	525,16	459,8	3633,96	II	А
306	Газосбросное устройство ферросплавного газа	26	-	-	-	-
307	Закрытое распределительное устройство	428,2	380,2	4683,9	II	В4
308	Главный трансформатор	119,8	-	-	-	-
309	Трансформатор собственных нужд	49	-	-	-	-
310	Резервный трансформатор	49	-	-	-	-
311	Автотрансформатор	119,8	-	-	-	-
312	Вентиляторная градирня оборотного водоснабжения	1422,9	-	19068	II	Д
313	Насосная станция оборотного водоснабжения	778,4	661,4	5994,5	II	В3
314	Резервуар для сбора ливневых стоков	48,8	40	200	-	-
315	Резервуар аварийного слива трансформаторного и турбинного масла	48,8	40	80	-	-
316	Здание водоподготовительной установки	558,8	679,1	4941	IIIa	Д
316/1	Бак запаса конденсата200м3-1	36,3	-	-	-	-
316/2	Бак запаса конденсата200м3-2	36,3	-	-	-	-
316/1	Буферный бак исходного пермеата 100 м3	24,6	-	-	-	-
317	Эстакада газопровода ферросплавного газа	139,7	-	-	-	-
318	Главная понизительная подстанция ГПП-1 110 /10 кВ	Реконструкция	-	-	-	-
319	Эстакада газопровода ферросплавного газа от ПЦ №4 до здания газодувок	212,3	-	-	-	-
320/1	Эстакада природного газа от узла присоединения по ТУ до ППГ	77,72	-	-	-	-
320/2	Эстакада природного газа от ППГ до УЭС	72,9	-	-	-	-

№ по ГП	Наименование	Площадь застройки, кв.м.	Полезная площадь, кв.м.	Строительный объем, куб.м.	Степень огнестойкости	Категория взрыво-пожароопасности
321	Кабельная эстакада 220 кВ	426,9	-	-	-	-
322	Кабельная эстакада 110 кВ	21,6	-	-	-	-
323/1	Эстакада трубопровода исходного пермеата	235,4	-	-	-	-
323/2	Эстакада трубопроводов от ВПУ к площадке УЭС	62,5	-	-	-	-
324	Главная понизительная подстанция ГПП-2 220/35/10кВ	Расширение /реконструкция	-	-	-	-
325	Насосная станция промывки котлов с резервуаром	75,0	-	-	-	-
326	Здание газодувок ферросплавного газа	384,2	301,6	4160	II	A
327	Здание системы deNOx	135,9	101,5	534,27	IIIa	D
328	Компрессорная станция сжатого воздуха (модульное здание комплектной поставки)	63,9	43,5	159,6	IIIa	G
329	Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла	280,9	233,1	1540,5	IIIa	B1
330	Эстакада трубопровода технического водоснабжения	36	-	-	-	-
331	Насосная станция химически загрязненных и промстоков (заглубленное сооружение)	23,0	-	-	-	-
332	Эстакада технологических трубопроводов	889,5	-	-	-	-
333	Эстакада трубопровода азота	6,8	-	-	-	-
334	Защитное сооружение гражданской обороны	91,54	-	-	-	-
126	Насосная станция технического водоснабжения (расширение существующей)	53,86	43,1	196,9	IIIa	D

Планировочные решения – смотрите графическую часть в томе 2.

Не смотря на размещение ЭС на существующей охраняемой территории АктЗФ, предусматривается ограждение территории ЭС с системой видеонаблюдения, наружная охрана территории станции не требуются.

Основные показатели генерального плана представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели генерального плана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь территории (в условных границах участка)	га	14,17

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		27

2	Площадь застройки	м²	12538,63
3	Площадь покрытия внутриплощадочных проездов Тип 1 (проездов, площадок)	м²	4491,8
	Площадь щебеночного покрытия Тип 2 (площадок, дорожек)	м²	8471,2
4	Площадь озеленения	м²	140
5	Площадь территорий свободных от застройки (включая площадь озеленения территории)	м²	115631,4
6	Процент застройки	%	30,1
7	Процент покрытия	%	32,4
8	Процент территорий свободных от застройки	%	37,5

5.1.5 Вертикальная планировка

При устройстве высоты и ширины насыпей, намечается выполнить откос земляного полотна с доведением его крутизны до 1:3. В стесненных условиях, вблизи зданий, где данное требование не смогут быть выполнены, предусматривается откос 1:2, с обеспечением мер безопасности движения, с установкой барьерного ограждения или грунтовых защитных валов.

Для отвода воды с проезжей части, покрытию придаются поперечные уклоны 20‰.

Отвод поверхностных дождевых вод с проектируемой территории ЭС (микропланировка) осуществляется на покрытие проектируемых внутриплощадочных автодорог станции и далее в существующую сеть закрытой дождевой канализации предприятия.

5.1.6 Инженерные коммуникации

Инженерные сети по территории АктЗФ – существующие. Размещение проектируемых зданий и сооружений ЭС предусматривает строительство эстакад газоснабжения, технологических трубопроводов, теплоснабжения и выдачи мощности, а также сетей питьевого и противопожарного водопроводов, бытовой и дождевой канализации, электроснабжения, связи.

Все существующие здания и сооружения АктЗФ обеспечены инженерными сетями и коммуникациями. По территории проложены подземные и надземные инженерные сети, обеспечивающие жизнедеятельность АктЗФ, а именно: ЛЭП, технологические эстакады, хозяйственно-питьевой и противопожарно-технический водопроводы, сеть технического оборотного водоснабжения, канализация (бытовая, дождевая, замасленных стоков), теплотрасса, кабели электроснабжения, кабели связи и т.д.

Проектирование новых зданий и сооружений ЭС предусматривает размещение следующих инженерных сетей: эстакады газоснабжения, технологических трубопроводов (в т.ч. электроснабжения и связи) и теплоснабжения. Выдача мощности на существующие ГПП№1 и ГПП№2 АктЗФ осуществляется по кабельным эстакадам 220 кВ и 110 кВ. В подземном исполнении предусматривается прокладка сетей питьевого и противопожарного водопроводов, бытовой и дождевой канализации.

Раскладку инженерных коммуникаций – смотри сводный план сетей комплекта ГП

5.1.7 Транспорт

Строительство внутриплощадочных автодорог ЭС предусматривает организацию подъездов и разворотных площадок от существующих внутриплощадочных проездов АктЗФ. Предусмотрено кольцевое движение технологического и пожарного автотранспорта. Ширина проезжей части принята 6,00 м, покрытие - двухслойный асфальтобетон, профиль - городской. Ширина пожарного проезда принята минимальной – 6 м.

Ввиду отсутствия по территории ЭС интенсивного автомобильного движения и сверхнормативных нагрузок автотранспорта на покрытие проездов (не более 11 т на ось), конструкция дорожной одежды внутриплощадочных проездов АктЗФ предусматривается типовой, с применением слоев дорожной одежды с минимально допустимыми толщинами, а именно: подстилающий слой из песчаной смеси, основание из

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		28

фракционного щебня, частично пропитанного битумом, и два слоя асфальтобетона. По краям проездов устанавливается бортовой камень, с превышением над проезжей частью 15 см (городской профиль). Конструкция дорожной одежды пожарного проезда - фракционный щебень по грунту основания, с креплением по краям проезжей части бордюрной лентой. При размещении вентиляторной градирни участок существующей автодороги шириной 8 м, в районе градирни, смещается вправо от градирни, с максимальным приближением к существующей эстакаде.

Реконструкция или строительство новых железнодорожных путей при строительстве ЭС не предусматривается.

Схему внутриплощадочных проездов и площадок и конструкцию проезжей части – смотри графическую часть KCR01000-300-PSI-10000-000-ГП

5.1.8 Благоустройство и озеленение

Проектом предусматривается устройство новых проездов и площадок, а также реконструкция существующих проездов с учетом замены существующего асфальтобетонного покрытия на 30%.

Проектом предусмотрено озеленение территории предприятия, перенос зеленых насаждений, устройство мест отдыха рабочего персонала, площадка ТБО.

Озеленение проектируемой территории ЭС предусматривает устройство газонов, т.е. посев многолетних трав по слою покупного растительного грунта территорий ЭС, свободных от застройки.

5.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Технологические решения разработаны в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов, включая, но не ограничиваясь:

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 247.
- Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 122.
- Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 123. СП РК 4.02-105-2013 Котельные установки.
- Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358.
- Требований по безопасности объектов систем газоснабжения. Утверждены приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673.
- Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций ВНТП-81.

Проект разработан на основании согласованного технического решения с учетом выбранного Заказчиком варианта – паросиловой блок с номинальной мощностью 80 МВт на параметры свежего пара от котла 9,8 МПа, 540 °С.

В качестве основного топлива применяются низкокалорийные горючие вторичные газы ферросплавного производства – ферросплавные газы в смеси с природным газом. Природный газ также используется для розжига котла.

Электростанция с использованием паросилового цикла является классической технологической системой, позволяющей эффективно утилизировать горючие газы, идущие из металлургического производства, и обеспечить сокращение выбросов вредных веществ и тепловой энергии в окружающую среду.

Режим работы – базовый, нагрузки зависят от расхода и стабильности параметров ферросплавного газа. При необходимости возможно поддержание постоянных параметров за счет дожигания природного газа. Мощность паровой турбины зависит от паропроизводительности парового энергетического котла. Паропроизводительность парового энергетического котла зависит от расхода и стабильности параметров ферросплавного газа или обеспечения дожигания природного газа. КПД УЭС составляет 34%.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		29

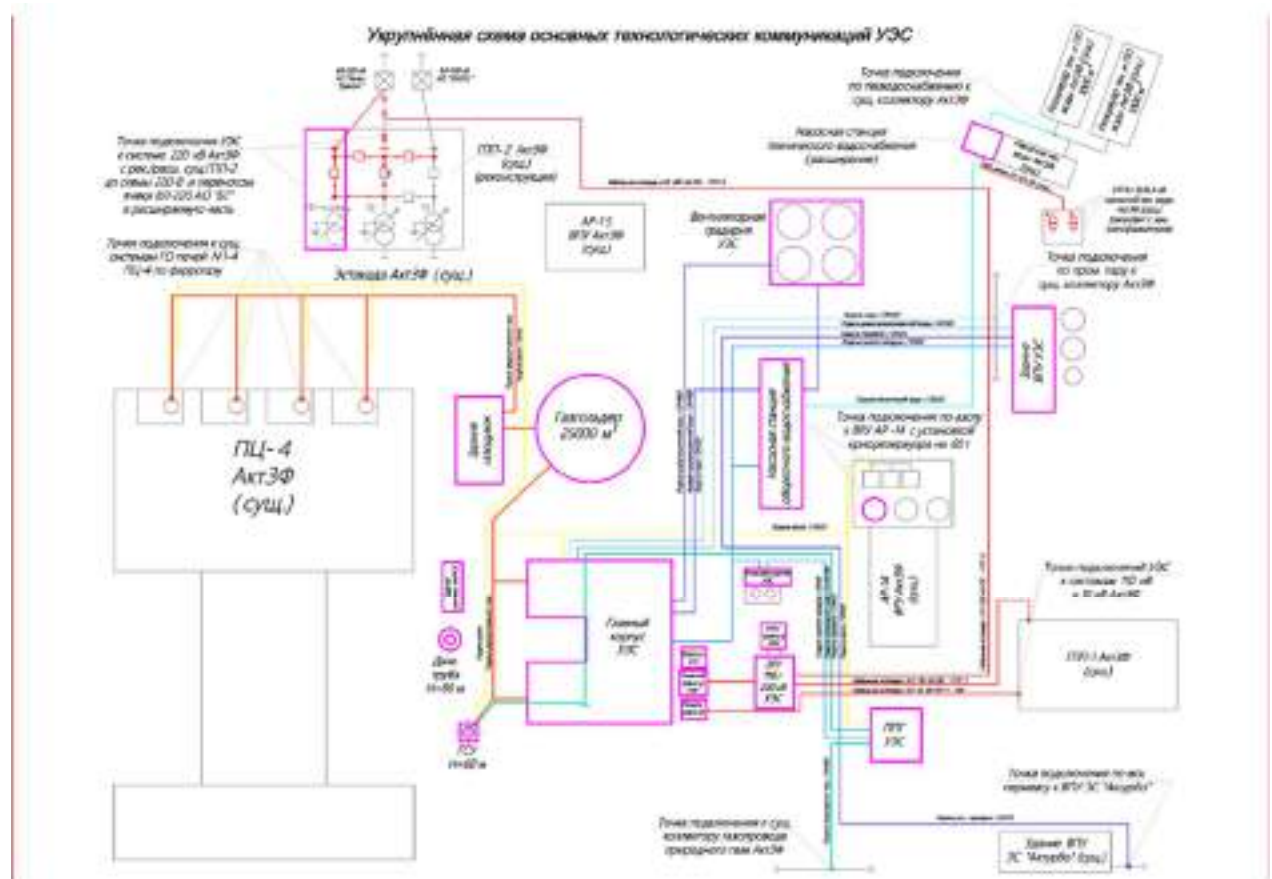


Рисунок 5.0.1 Укрупненная схема основных технологических коммуникаций УЭС

5.2.1 Принципиальная технологическая схема

Электростанция с использованием паросилового цикла работает в конденсационном режиме с необходимым отпуском пара на производство, режим работы – базовый. Тепловая схема обеспечивает режимы нормальной эксплуатации, плановой и аварийной остановки, запуска из любого теплового состояния.

Генерируемый в паровом энергетическом котле/котлах свежий пар подводится к стопорно-регулирующим клапанам паровой турбины. Пройдя все ступени паровой турбины, отработанный пар попадает в конденсатор.

Для обеспечения собственных нужд, а также отпуска пара предусматривается наличие в конструкции паровой турбины отбора пара.

После конденсации отработанного пара основной конденсат с помощью конденсатных насосов направляется в деаэратор/деаэраторы питательной воды для подогрева и удаления растворенного кислорода.

Питательная вода из деаэратора питательными насосами направляется к узлам питания паровых энергетических котлов. Питательные насосы имеют линию рециркуляции, обеспечивающую разгрузку насосов в различных режимах работы.

Восполнения потерь в цикле выполняется обессоленной водой с подачей ее в конденсатор паровой турбины. Для пусковых операций и распределению пара на собственные нужды ТЭС предполагается наличие редукционно-охладительной установки (РОУ) собственных нужд.

Тепловая схема состоит из большого количества вспомогательных систем и механизмов, в том числе, не ограничиваясь:

- система топливных трубопроводов;
- система паропроводов свежего пара;
- система основного конденсата;
- система питательной воды;
- система регенерации низкого и высокого давления;
- система подпитки цикла;
- вакуумная система;

- система разогрева-расхолаживания фланцев-шпилек;
- система смазки;
- система циркуляционной и технической воды;
- система дренажей и стоков;
- система отбора проб.

Все системы представляют единый комплекс.

Общая принципиальная тепловая схема УЭС представлена на рисунке 5.1.1.

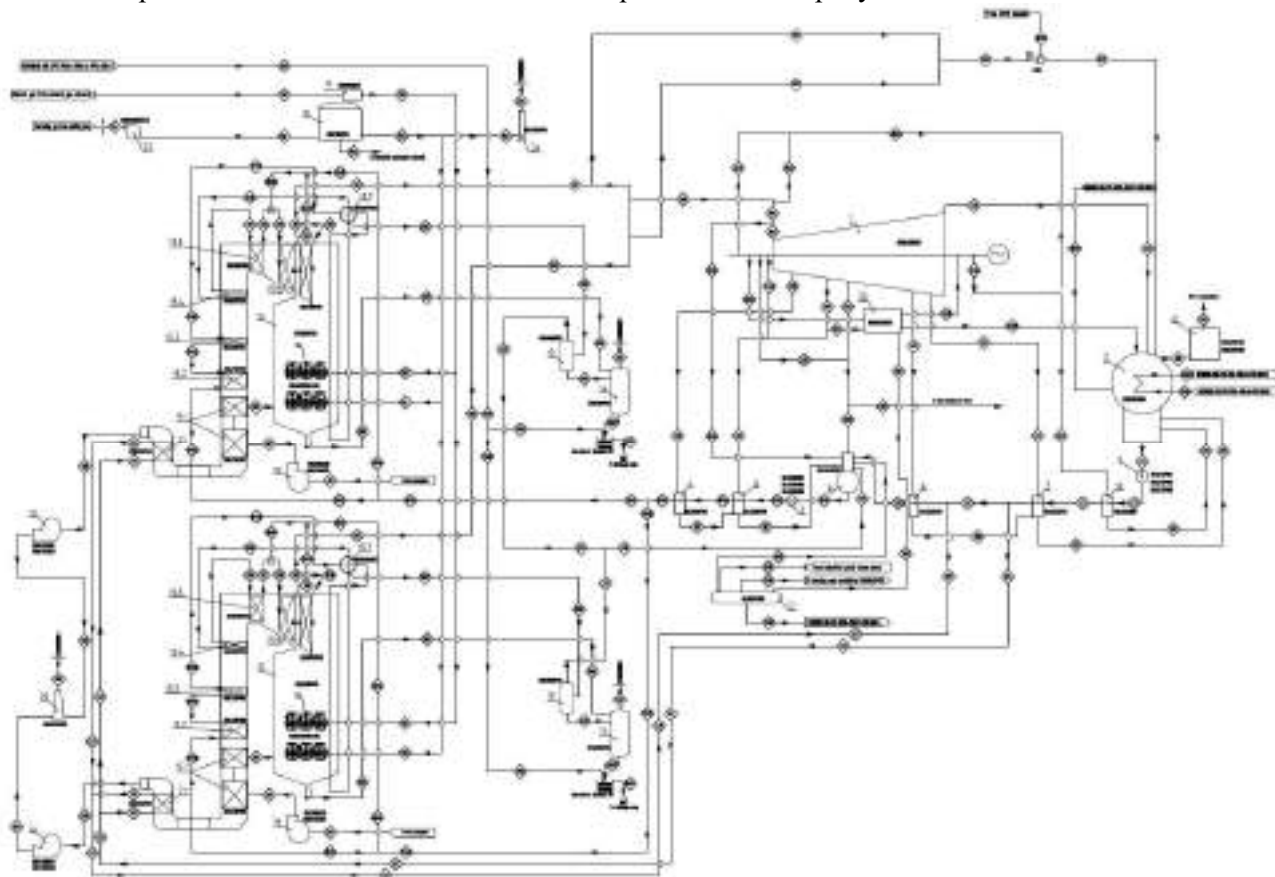


Рисунок 5.1.1 Общая технологическая схема УЭС

5.2.2 Тепловой и энергетический баланс

Расчет тепловых балансов УЭС для различных температурных условий наружного воздуха выполнен с учетом различных сценариев работы основного и вспомогательного оборудования, на основании технических предложений компаний паротурбинного оборудования электростанции.

Расчет балансов электрической мощности и пара выполнен для характерных режимов при температуре наружного воздуха:

- нормальные условия ISO +5°C;
- наиболее холодного периода -20°C;
- наиболее жаркого периода +40°C.

Расчет балансов УЭС-80 МВт выполнен при следующих исходных данных:

- 1) Режим работы УЭС круглосуточный;
- 2) Периодический отпуск пара высокого давления 1,0 МПа, 250-280°C для нужд Актюбинского завода ферросплавов.

Результаты расчета электрических и тепловых балансов турбины без/с учетом отпуска пара потребителям Актюбинского завода ферросплавов приведены на тепловых схемах 5.2.1 – 5.2.12.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

31

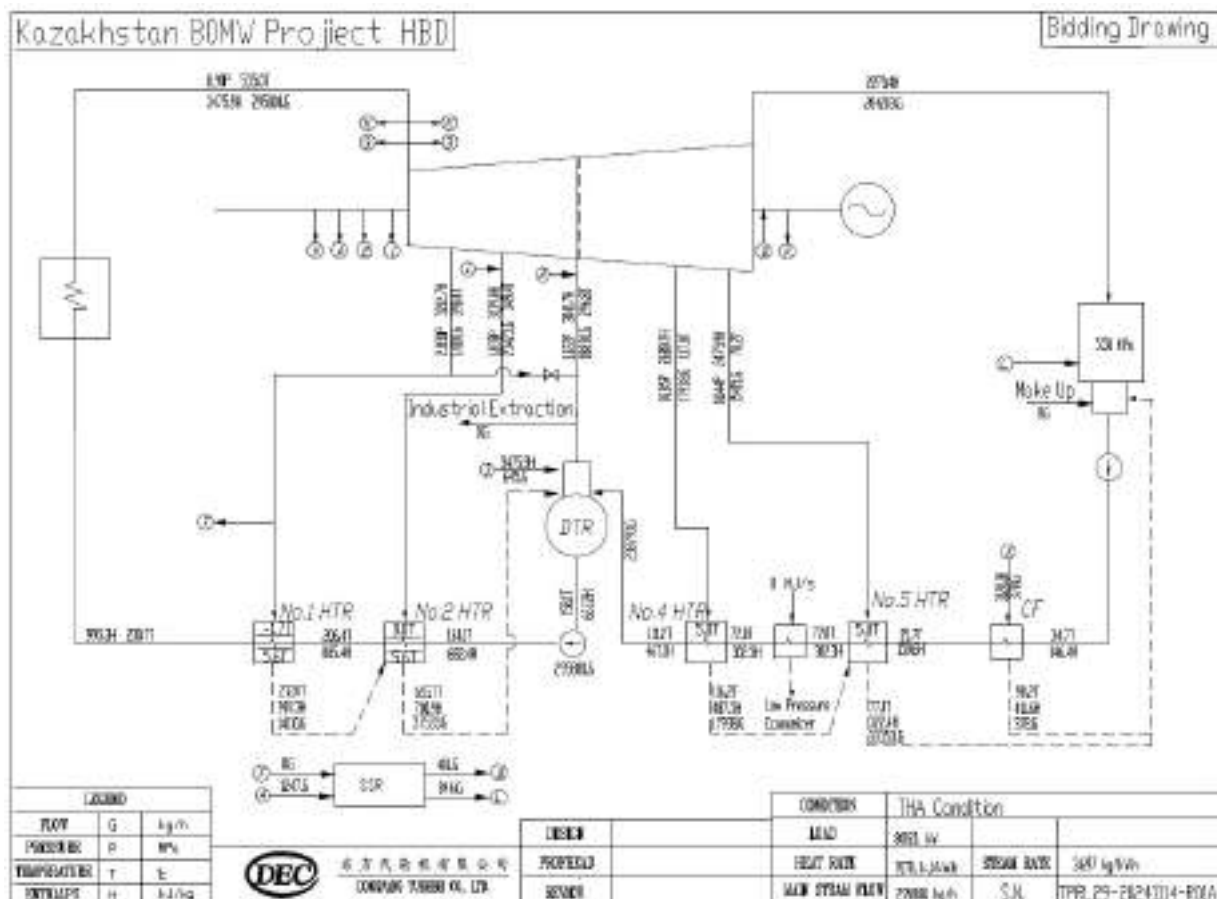


Рисунок 5.2.1 Тепловая схема – 001

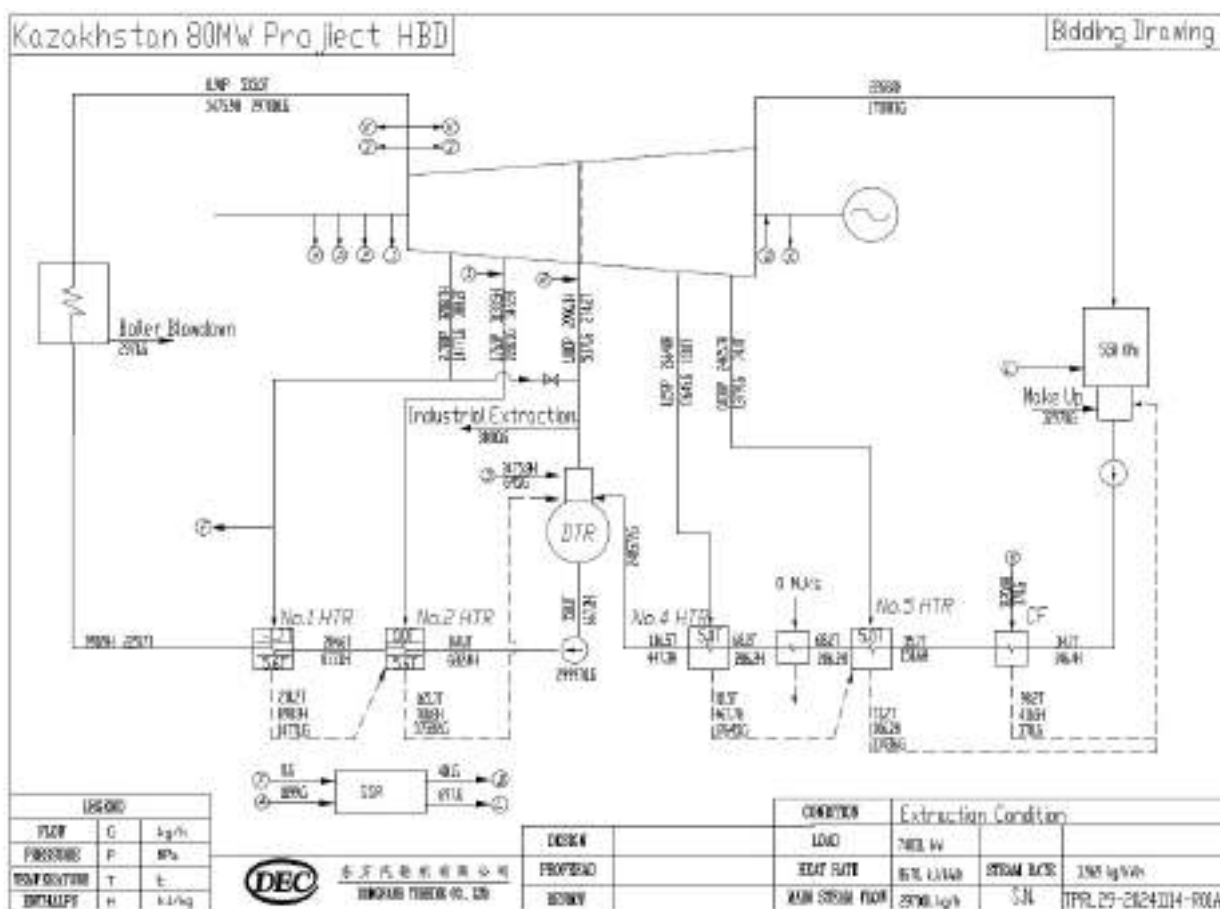


Рисунок 5.2.2 Тепловая схема – 002

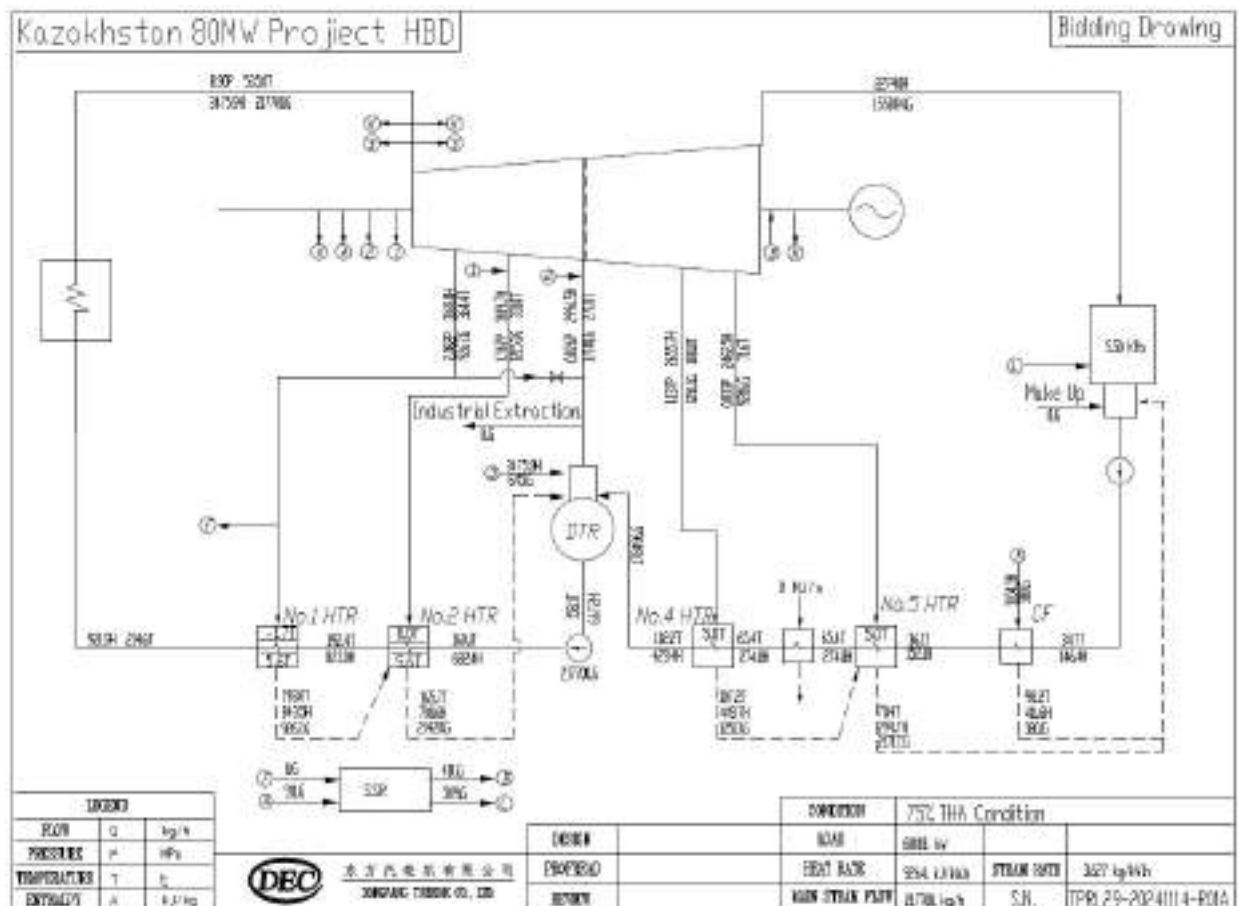


Рисунок 5.2.3 Тепловая схема – 003

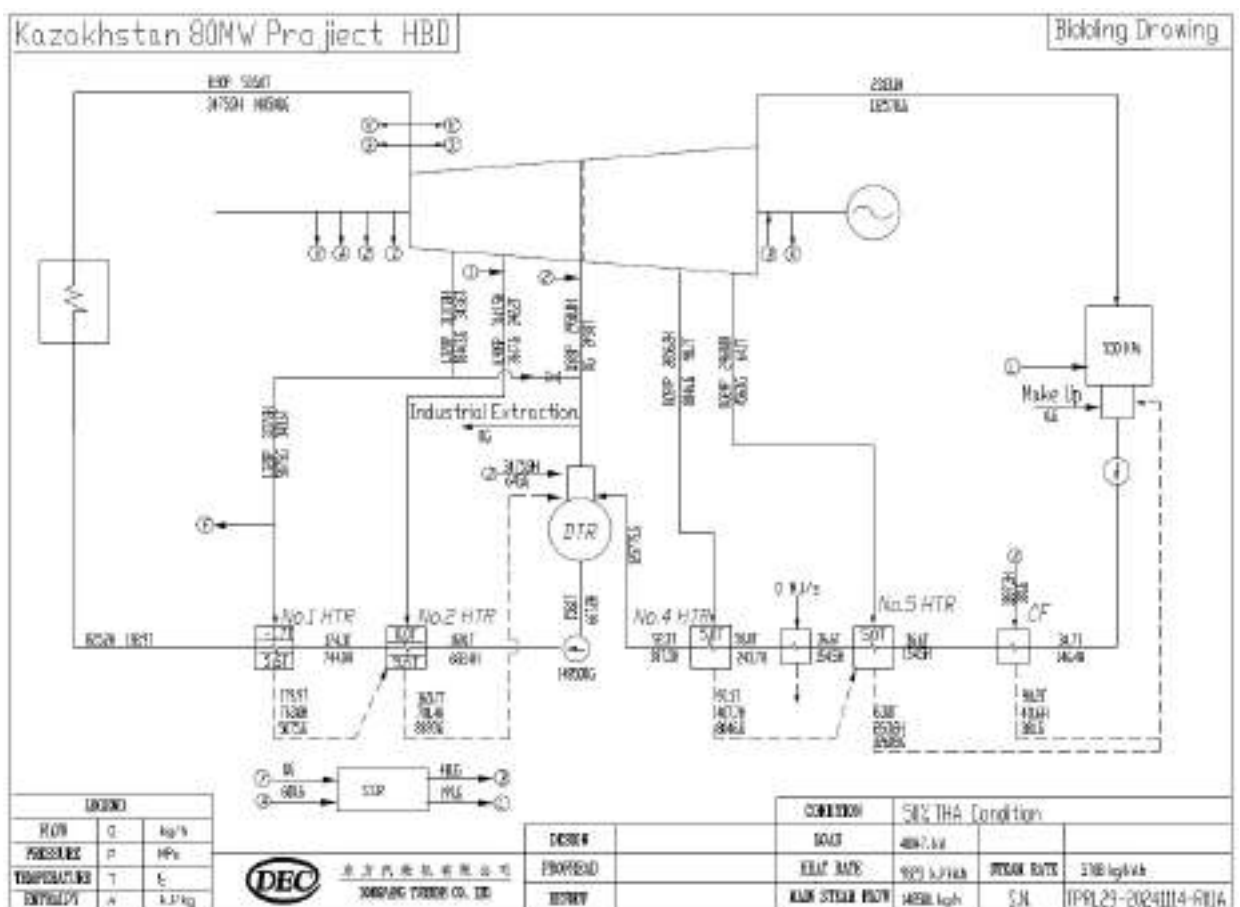


Рисунок 5.2.4 Тепловая схема – 004

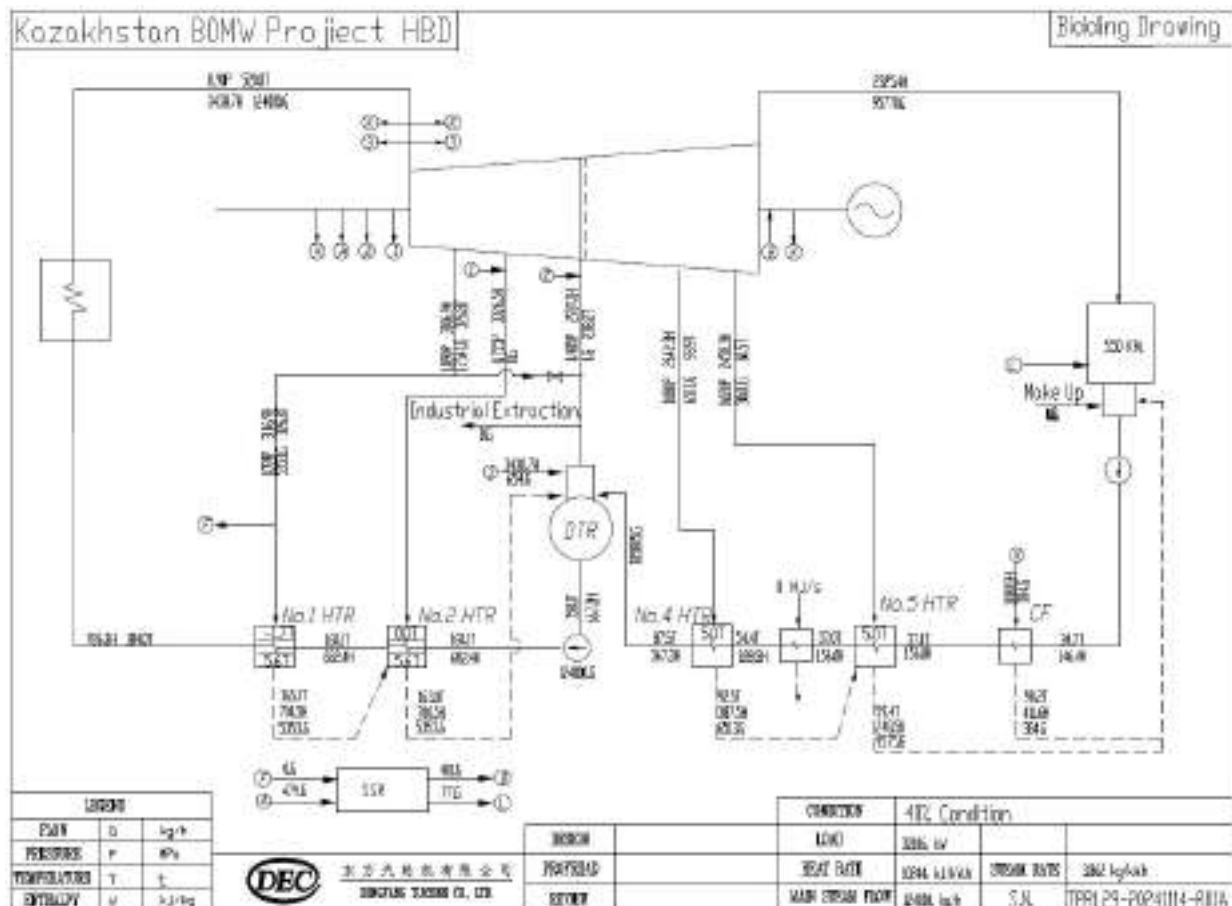


Рисунок 5.2.5 Тепловая схема – 005

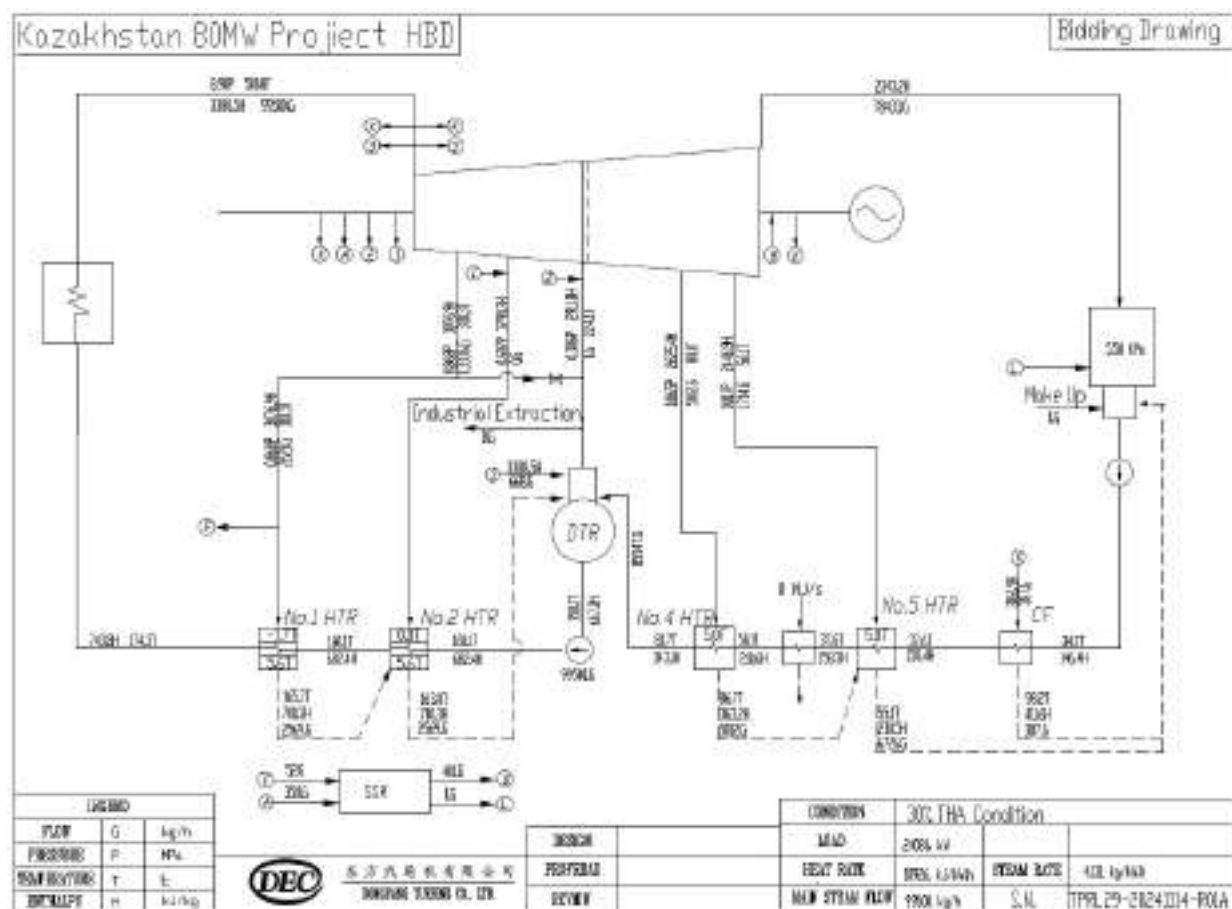


Рисунок 5.2.6 Тепловая схема – 006

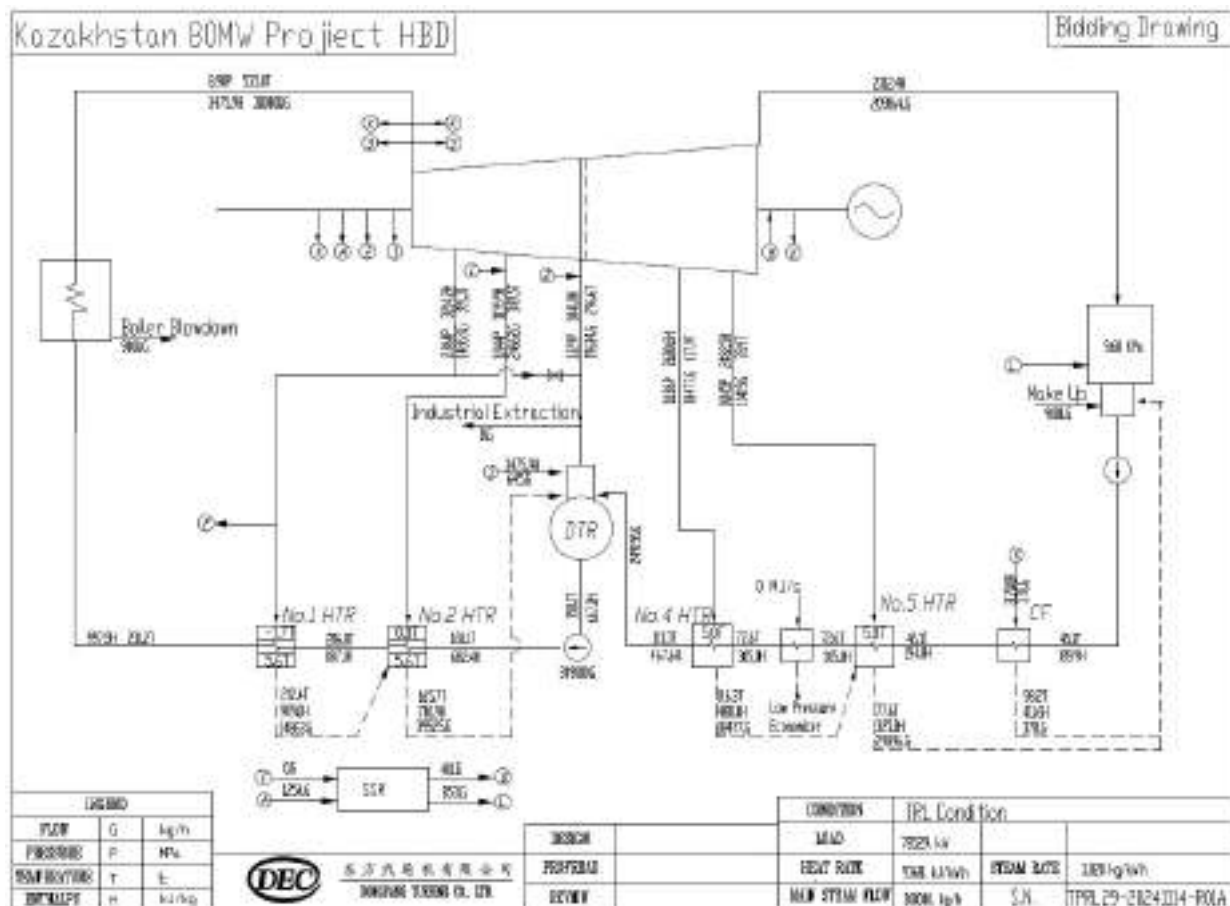


Рисунок 5.2.7 Тепловая схема – 007

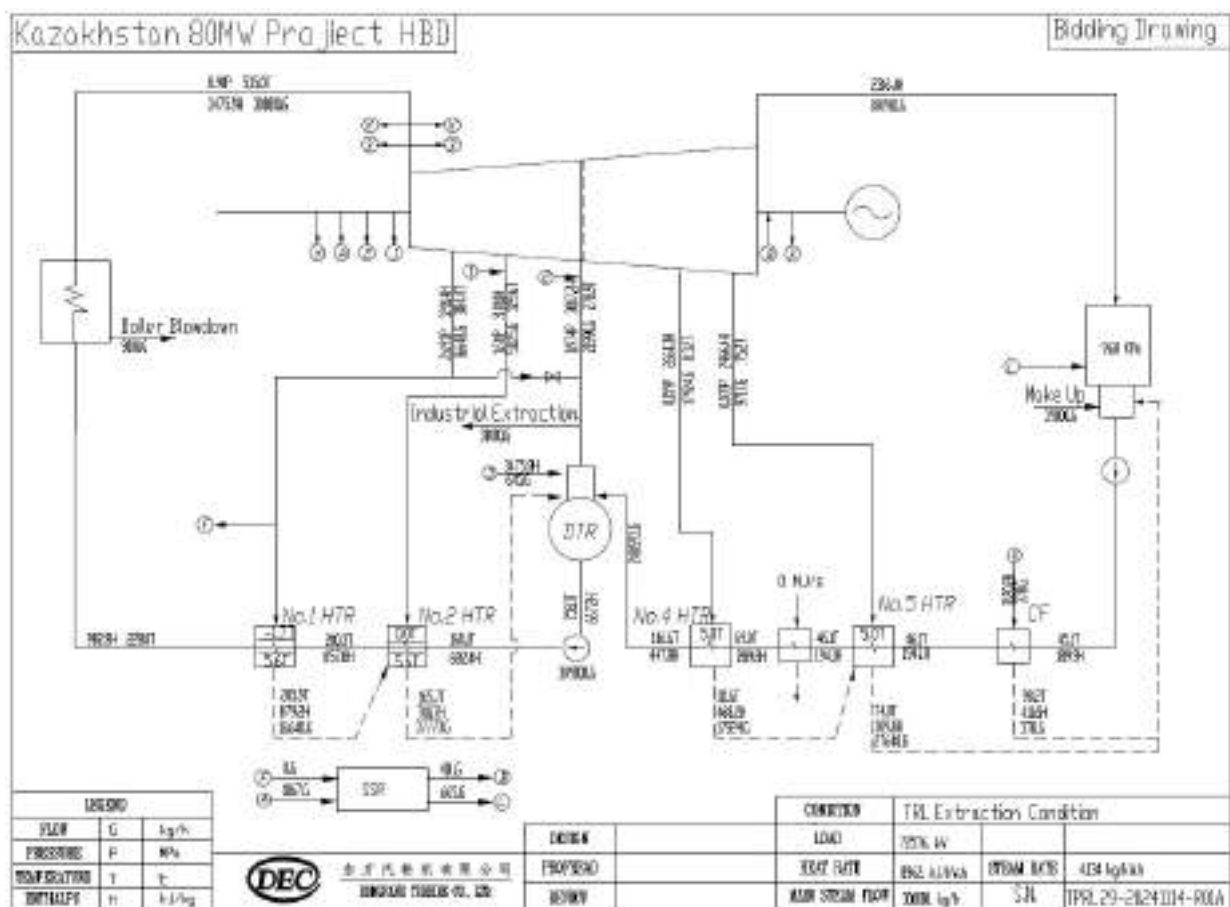


Рисунок 5.2.8 Тепловая схема – 008

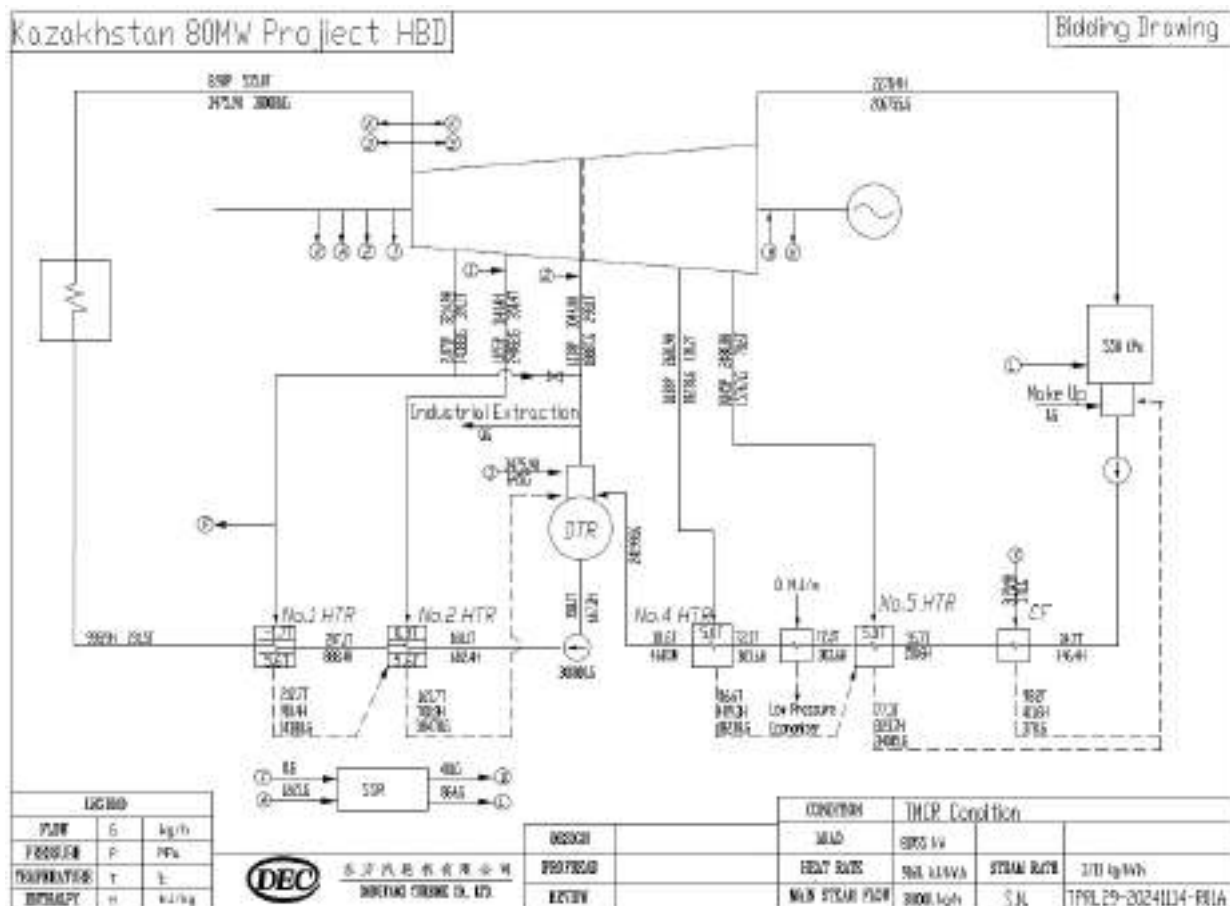


Рисунок 5.2.9 Тепловая схема – 009

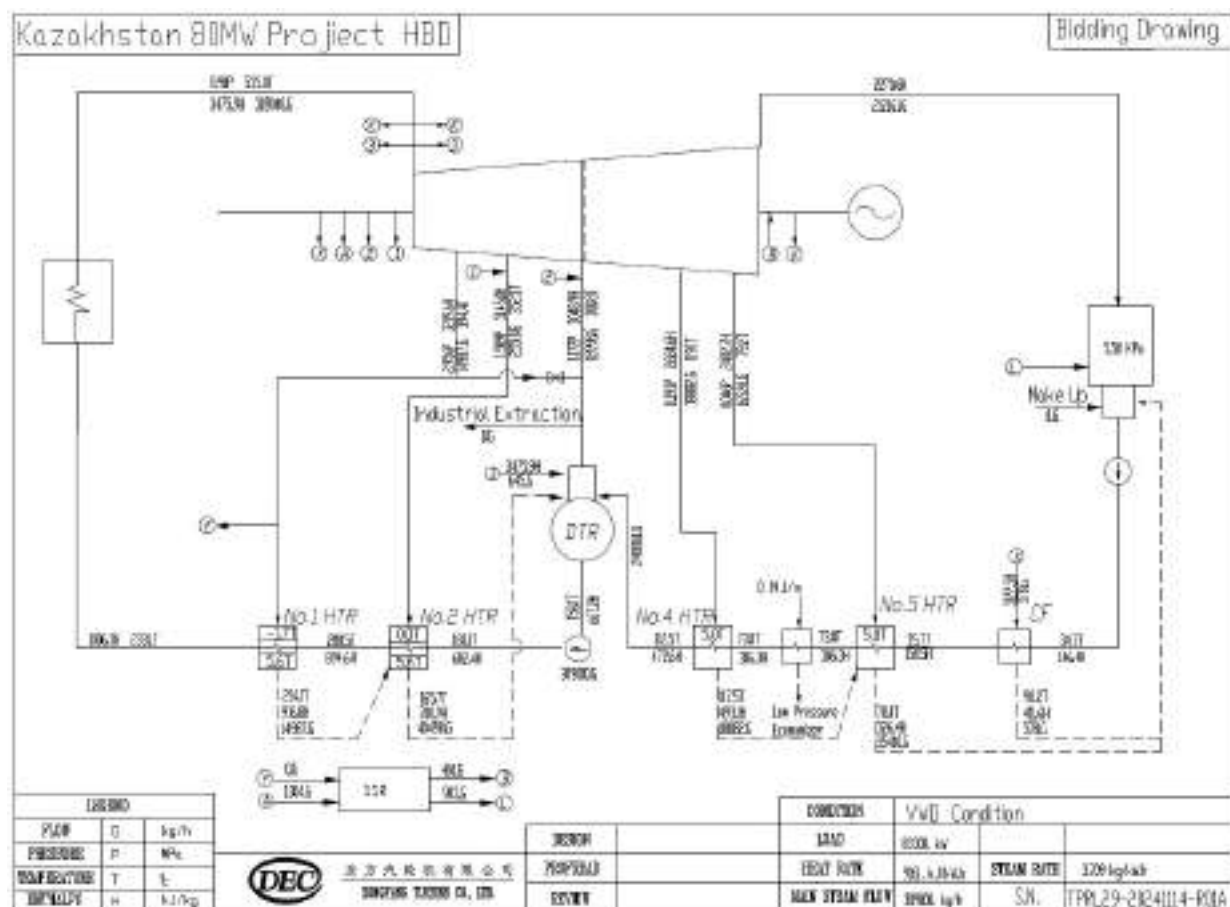


Рисунок 5.2.10 Тепловая схема – 010

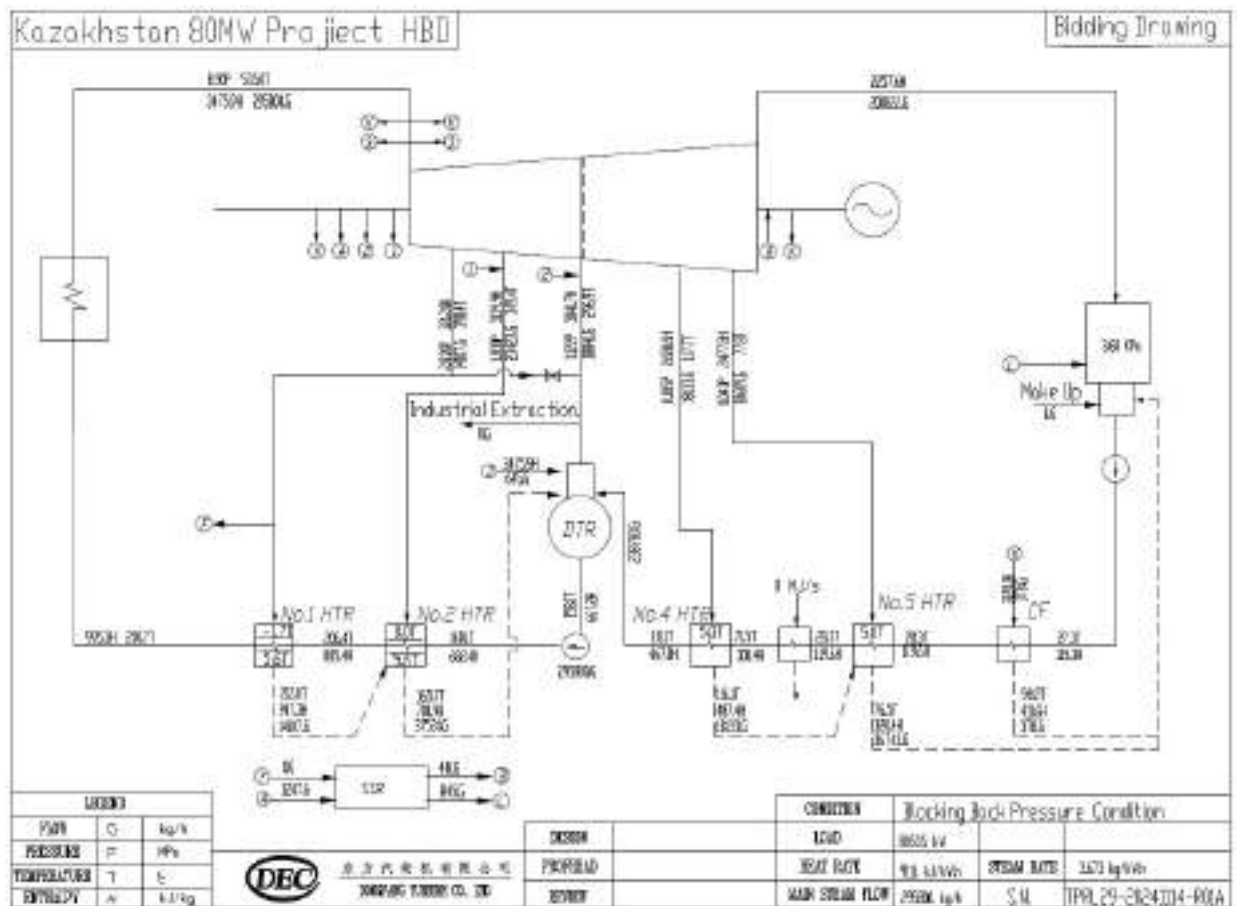


Рисунок 5.2.11 Тепловая схема – 011

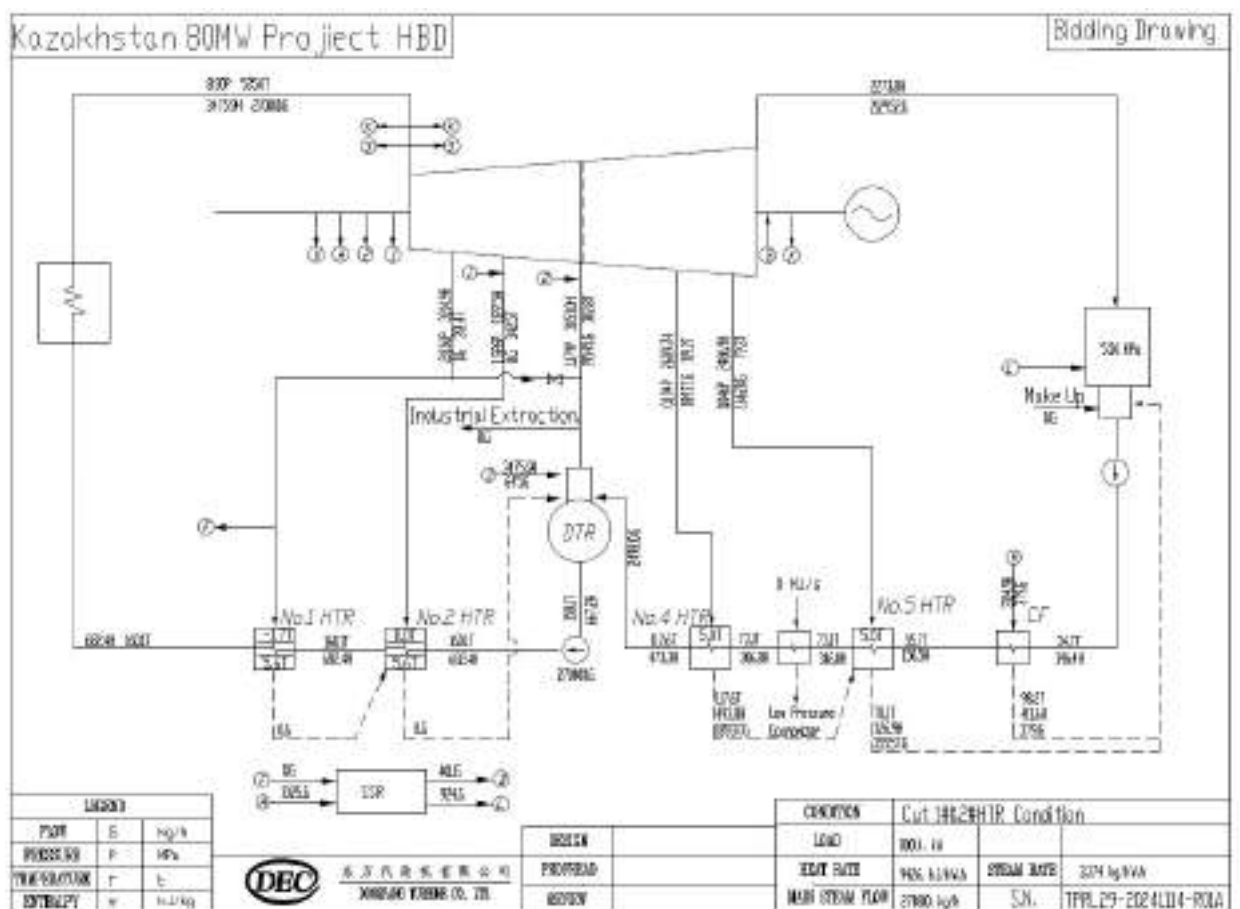


Рисунок 5.2.12 Тепловая схема – 012

5.2.3 Режимы работы электростанции

Режимы работы электростанции подразделяются на штатный режим и нештатный режим.

Штатный режим работы электростанции

В штатном режиме УЭС обеспечивает подачу электроэнергии и технологического пара на АктЗФ при любых условиях окружающей среды.

Режим выработки полной мощности

Режим выработки полной мощности — это состояние работы электростанции, при котором она генерирует количество электроэнергии, соответствующее её установленной (номинальной) мощности, 80 МВт. В штатном режиме работы внешняя энергосеть принимает участие в регулировке частоты электростанции, соответственно, электростанция работает параллельно с сетью. Внеплановый импорт или экспорт электроэнергии согласовывается с сетевой организацией. Это предусматривает наличие соответствующего соглашения по управлению нагрузкой, заключенного с соответствующими уполномоченными органами.

Внештатный режим работы электростанции

При проектировании электростанции предусматриваются основные внештатные ситуации, что позволяет свести к минимуму негативное воздействие на предприятие в случае возникновения внештатного режима.

5.2.4 Основное технологическое оборудование

Котел паровой

Котлоагрегаты на высокие параметры воды и пара, одnobарабанные, с естественной циркуляцией, П-образные с нисходящим опускным газоходом типа Е-150-9,8-540 по ГОСТ 3619-89, газоплотные, с трубчатыми воздухоподогревателями.

Котельное оборудование спроектировано с возможностью работы как на 100% ферросплавном газе, так и на 100% природном газе. При этом должно быть обеспечено стабильное достижение электрической мощности УЭС в 80 МВт при одновременном отпуске пара на производство АктЗФ в 30 т/ч при работе исключительно на 100% ферросплавном газе.

Конструкция котла предусматривает возможность работы в диапазоне нагрузок 30-110%, с обеспечением номинальных параметров пара в диапазоне нагрузок 50-110%.

Основные технические характеристики котлов приведены в таблице 5.4.1.1.

Таблица 5.4.1.1 – Основные технические характеристики котлов

Наименование показателя	Значение
1 Паропроизводительность (номинальная), т/ч	150
2 Давление перегретого пара за котлом, кгс/см ²	100
3 Давление питательной воды, кгс/см ²	120
4 Температура перегретого пара на выходе из котла, °С	540
5 Температура питательной воды, °С	230
6 Температура воздуха на входе в ТВП, °С	20
7 КПД (брутто) расчетный	93,2
8 КПД (брутто) гарантийный, не менее	94,0
9 Температура уходящих газов, °С	147
10 Концентрация NO _x за котлом без системы DeNO _x , не более, мг/нм ³	125
11 Концентрация NO _x за котлом с системой DeNO _x , не более, мг/нм ³	60
12 Дутьевой вентилятор (количество)	2
13 Дымосос (количество)	2
14 Габариты котла по осям колон, м	18,32x19,315
15 Отметка барабана, м	+28,100
16 Размер топочной камеры в плане, мм	7090x6490

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							38
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Компоновка котлоагрегатов в котельных отделениях главного корпуса в приведена на рисунках 5.4.1.1 и 5.4.1.2

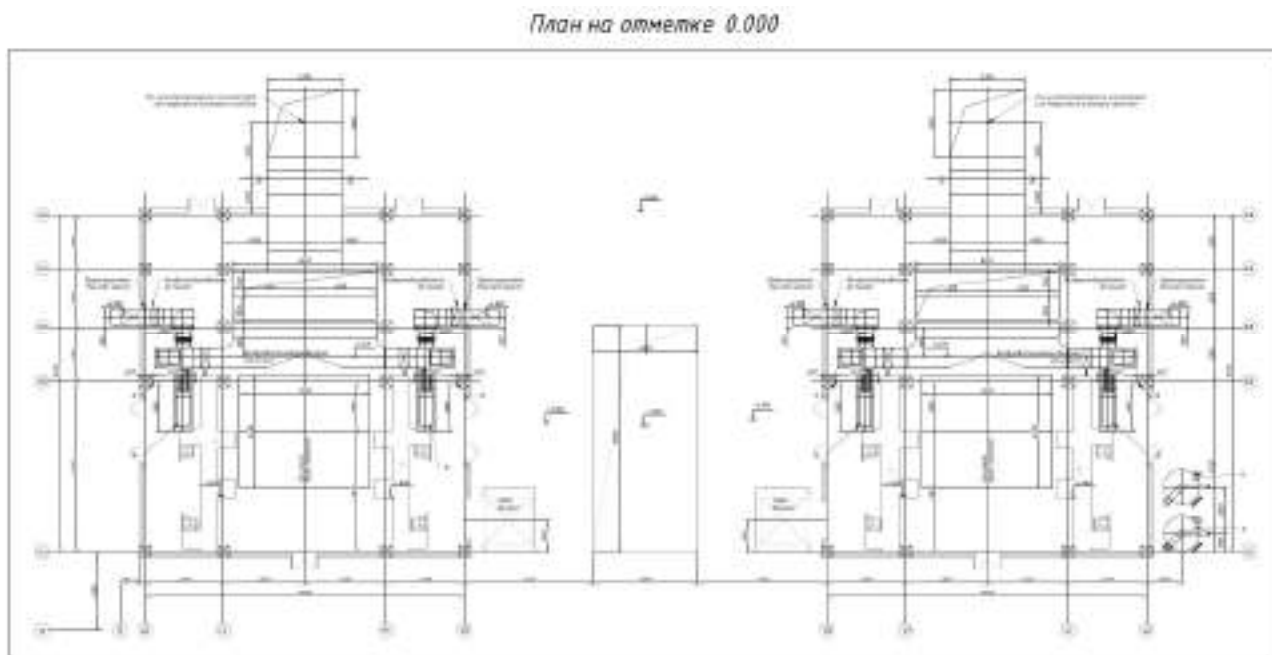


Рисунок 5.4.1.1 Общие виды котельных отделений. План

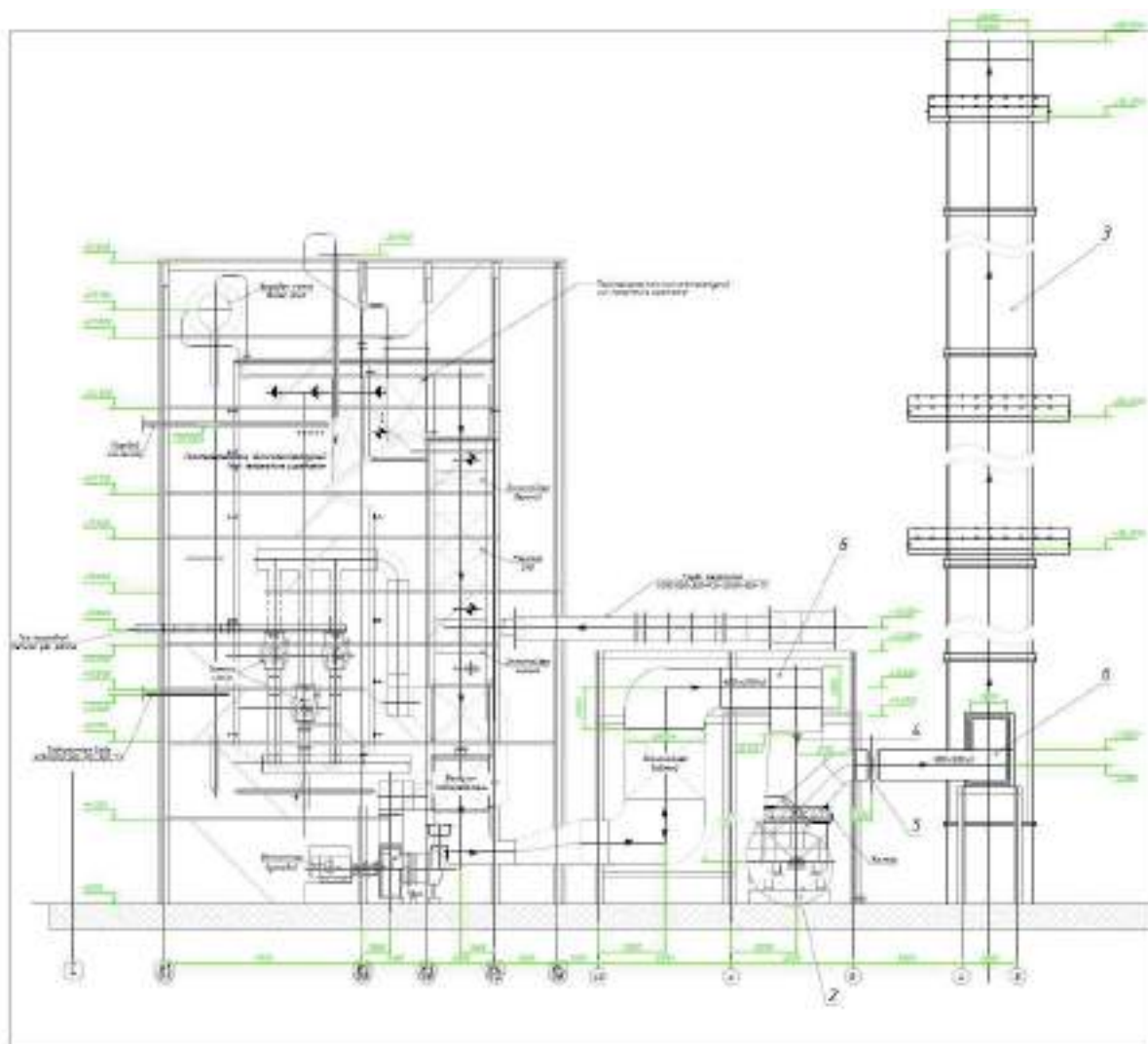


Рисунок 5.4.1.2 Разрез

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

39

Технологические схемы котла приведена на рисунках 5.4.1.3, 5.4.1.4 и 5.4.1.5.

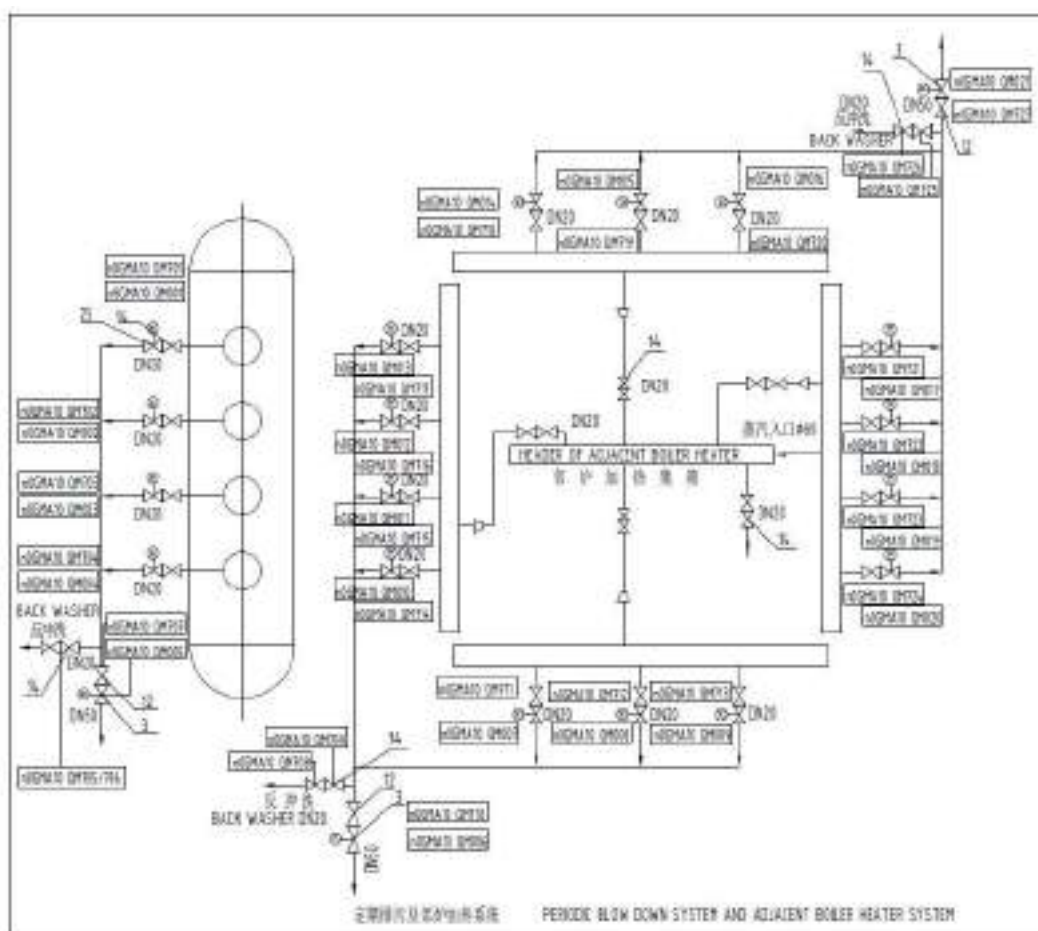
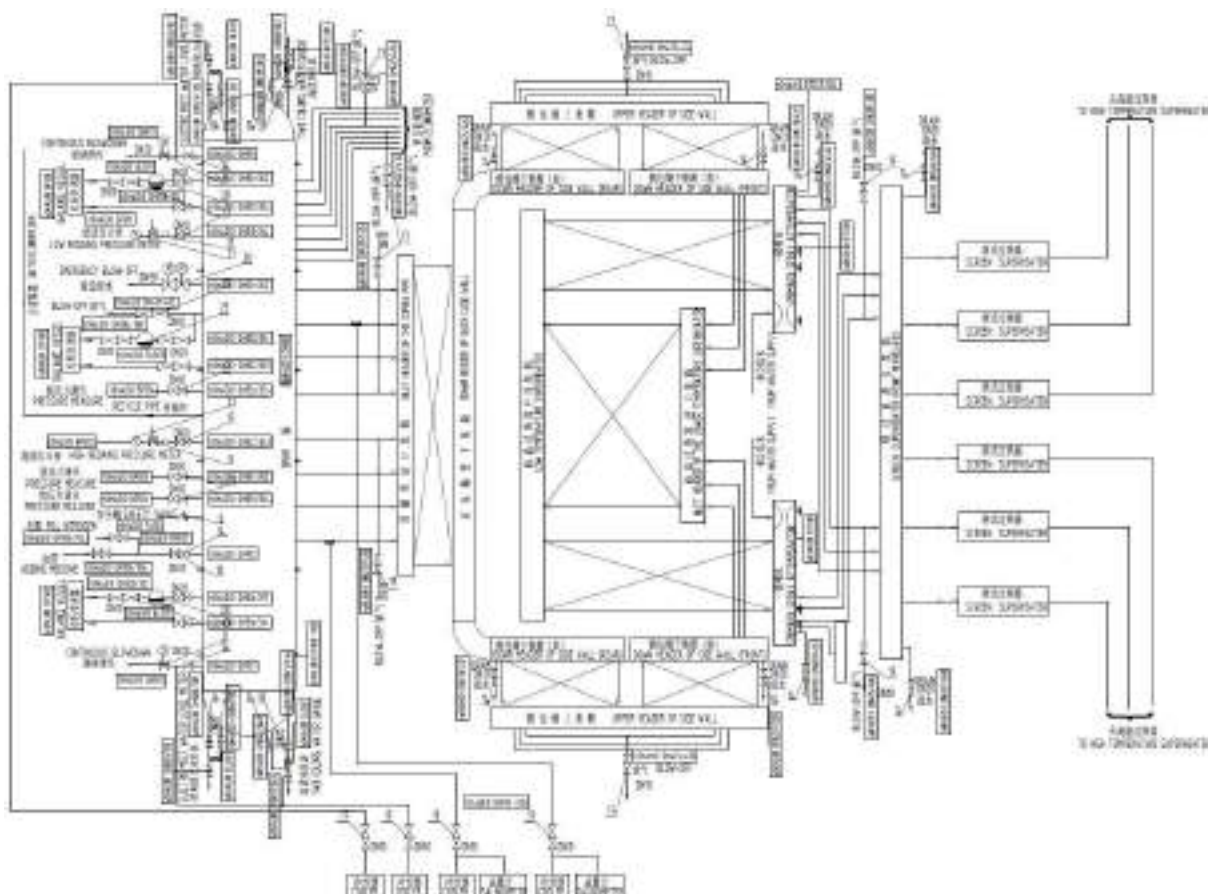


Рисунок 5.4.1.3 Технологическая схема периодической продувки котла



Котел содержит следующие основные компоненты:

- барабан и систему трубопроводов в пределах котла

- топка и соединительный газоход из газоплотных цельносварных панелей с горелочными устройствами и элементами жесткости;
- пароперегреватель, расположенный в соединительном газоходе;
- экономайзер, расположенный в конвективной шахте;
- каркас котла с площадками обслуживания и лестницами;
- калориферная установка;
- трубчатый воздухоподогреватель (ТВП);
- регуливающую, предохранительную и запорную арматуру по воде и пару, гарнитуру;

В состав котельной установки входят следующие ТДМ с электроприводом и направляющим аппаратом:

- дутьевой вентилятор – 2 штуки;
- дымосос – 2 штуки

- Также, в состав котельных отделен

установок под давлением предусмотрены грузопассажирские лифты в соответствии с нормами технологического проектирования тепловых электростанций и согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением от 30 декабря 2014 года №358.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							41
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Котел однокорпусные с П-образной компоновкой поверхностей нагрева, предназначенные для работы под разряжением. Продукты сгорания, движутся в объеме топки снизу вверх, проходят ширмовые пароперегреватели (ШПП-1 и ШПП-2), фестон, соединительный газоход с конвективным пароперегревателем (КПП-2 и КПП-3) и опускаются вниз по газоходу конвективной шахты с конвективным пароперегревателем (КПП-1), экономайзером с спирально-ленточным оребрением и трубчатым воздухоподогревателем (ТВП). Котел выполнен в виде коробки из газоплотных цельносварных панелей, подвешенных к каркасу котла. Поверхности нагрева, расположенные в конвективных газоходах, имеют систему опор и подвесок, передающих нагрузку на каркас котла.

Пароводяной тракт состоит из одного самостоятельно регулируемого потока. Регулирование температуры пара осуществляется впрыском питательной воды.

Барабан ориентирован параллельно фронту котла и опирается на каркас котла.

Предварительный подогрев воздуха в котле производится в калориферной установке. Основной подогрев воздуха – в ТВП.

Подачу воздуха в котельную установку осуществляют два дутьевых вентилятора, отвод дымовых газов из котла обеспечивают два дымососа.

Котел комплектно с котельно-вспомогательным оборудованием устанавливается в котельное отделение нового здания котельной.

Топочно-горелочные устройства

Топочная камера котла имеет прямоугольное сечение.

Топочная камера укомплектована шестью горелками, расположенными на передней и задней стенах топki по три горелки на каждой стороне.

Ферросплавный газ содержит значительное количество балласта (N_2 , H_2O , CO_2) и является низкокалорийным (по сравнению с природным газом). В то же время, использование вихревых горелок традиционного конструктивного исполнения, применяемых обычно для сжигания высококалорийных газов типа природного, затруднительно в случае ферросплавного газа ввиду низкого давления в точке отбора. В связи с этим было принято решение о выборе плоскофакельных прямоточных горелок, имеющих низкое аэродинамическое сопротивление и позволяющих достичь достаточной интенсивности смешения топлива и окислителя за счет соударения двух струй, истекающих из верхнего и нижнего сопел.

Плоскофакельные горелки обеспечат необходимую интенсивность перемешивания топлива с окислителем, а также воспламенение и горение ферросплавного газа на номинальной и пониженных нагрузках котла.

Общий вид горелок приведены на рисунке 5.4.1.6

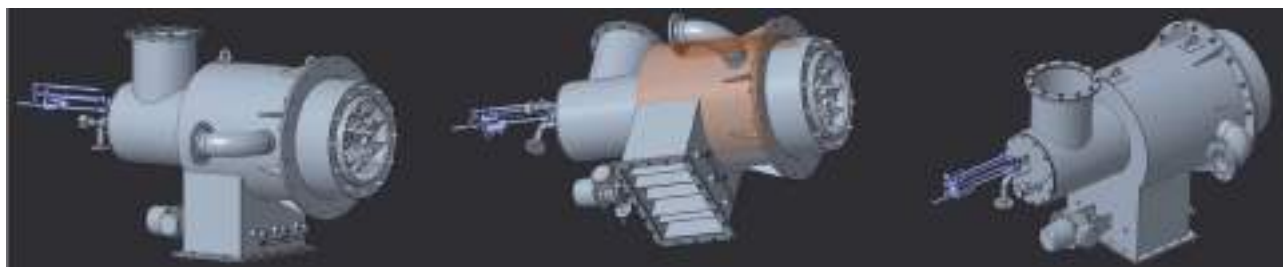


Рисунок 5.4.1.6 Общий вид горелки. 3D вид

Комплектность поставки котла и котельно-вспомогательного оборудования

1. каркас котла с помостами и лестницами, колонны, балки, потолочные перекрытия, фермы, стойки, ригели (технологически законченные составные части каркаса котла);
2. гарнитура (лючки-гляделки, люка-лазы);
3. обшивка и изоляция котла (обшивка топki, обшивка конвективных газоходов, бункеров, поворотных газоходов под конвективной шахтой и т.п.);
4. поверхности нагрева – пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель и т.д.;
5. барабан (корпус барабана с приваренными деталями, включая внутрибарабанные устройства) в исполнении котла с естественной рециркуляцией;
6. опоры и упоры барабана;
7. выносные циклоны;
8. топочная камера с соплами вторичного дутья;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		42

9. устройства горелочные в комплекте с запально-защитными устройствами;
10. блоки газовой арматуры;
11. система впрыска питательной воды;
12. наружные трубопроводы: трубопроводы в пределах котла, перепускные трубы пароперегревателей, экономайзеров, перепускные трубы потолочных экранов, паропроводы, конденсаторов, трубопроводы питательной воды, трубопроводы очистки поверхности нагрева (отдельные составные части трубопроводов с концами, обработанными под сварку, включающие фасонные части и детали крепления. Трубопроводы поставляют с приваренными штуцерами и бобышками) с предохранительной и запорно-регулирующей арматурой, с опорно-подвесной системой в пределах границы поставки котла;
13. газоздухопроводы, включая шибера плотные для газоздухопроводов и компенсаторы;
14. устройства для отбора проб пара и воды с холодильниками;
15. сосуды конденсатные уравнильные и разделительные для датчиков автоматических регуляторов;
16. арматура комплектно с приводами (технологически законченные сборочные единицы предприятия-изготовителя);
17. расходомерные устройства и их расчеты, штуцеры и бобышки на пароводяном тракте (в пределах границ котла для установки и присоединения первичных приборов теплотехнического контроля, датчиков автоматических регуляторов, датчиков технологической защиты и подсистемы логического дискретного управления, датчиков системы диагностики);
18. шумоглушители предохранительных клапанов и выхлопных трубопроводов;
19. трубопроводы сбросов от предохранительных клапанов;
20. газозаборные устройства для системы контроля выбросов (закладные детали под первичные датчики);
21. комплект освещения котла;
22. ЗИП на период монтажа;
23. комплект документации, включая проектно-конструкторскую, монтажную, эксплуатационную, ремонтную и разрешительную;
24. узел питания котла;
25. линии дренажей и воздушников; продувок; аварийного слива; отборов проб пара и воды в пределах котла; сборные коллекторы дренажей и корыта воздушников;
26. детали автоматики (МЭО, закладные детали датчиков, отборные устройства газового тракта);
27. главный монтажный материал (импульсные трубные линии КИП, арматура КИП, стенды датчиков, подкрепляющие конструкции для шкафов, стендов КИП);
28. приборы КИП (местного и дистанционного измерения);
29. система управления САУ ПК в составе: шкаф управления ПК, логические контроллеры, программное обеспечение, коммуникационный интерфейс, местная операторская/инженерная станция;
30. распределительный щит для подключения потребителей 380 В;
31. пробоотборные устройства, холодильники для химконтроля качества воды и пара в пределах котла;
32. детали установки и сочленения с арматурой исполнительных механизмов в случае применения вынесенных приводов;
33. специальные инструменты и приспособления для монтажных и пусковых работ;
34. комплект ЗИП и расходных материалов для эксплуатации в течение гарантийного периода;
35. котельно-вспомогательное оборудование:
 - 35.1. тягодутьевое оборудование в комплекте с электродвигателями, направляющими аппаратами или с частотно-регулируемыми приводами с частотными регуляторами;
 - 35.2. сепаратор непрерывной продувки;
 - 35.3. расширитель периодической продувки;
 - 35.4. калориферы;
 - 35.5. установка для консервации котла.
36. первая заправка всеми смазочными материалами и необходимое количество на 2 года эксплуатации.

Турбина паровая

В составе УЭС устанавливается одна паротурбинная установка номинальной электрической мощностью 80 МВт, типа П-80/87-8,8/1,0 по ГОСТ 24278-2016.

Компоновка турбины приведена на рисунках 5.4.2.1 и 5.4.2.2

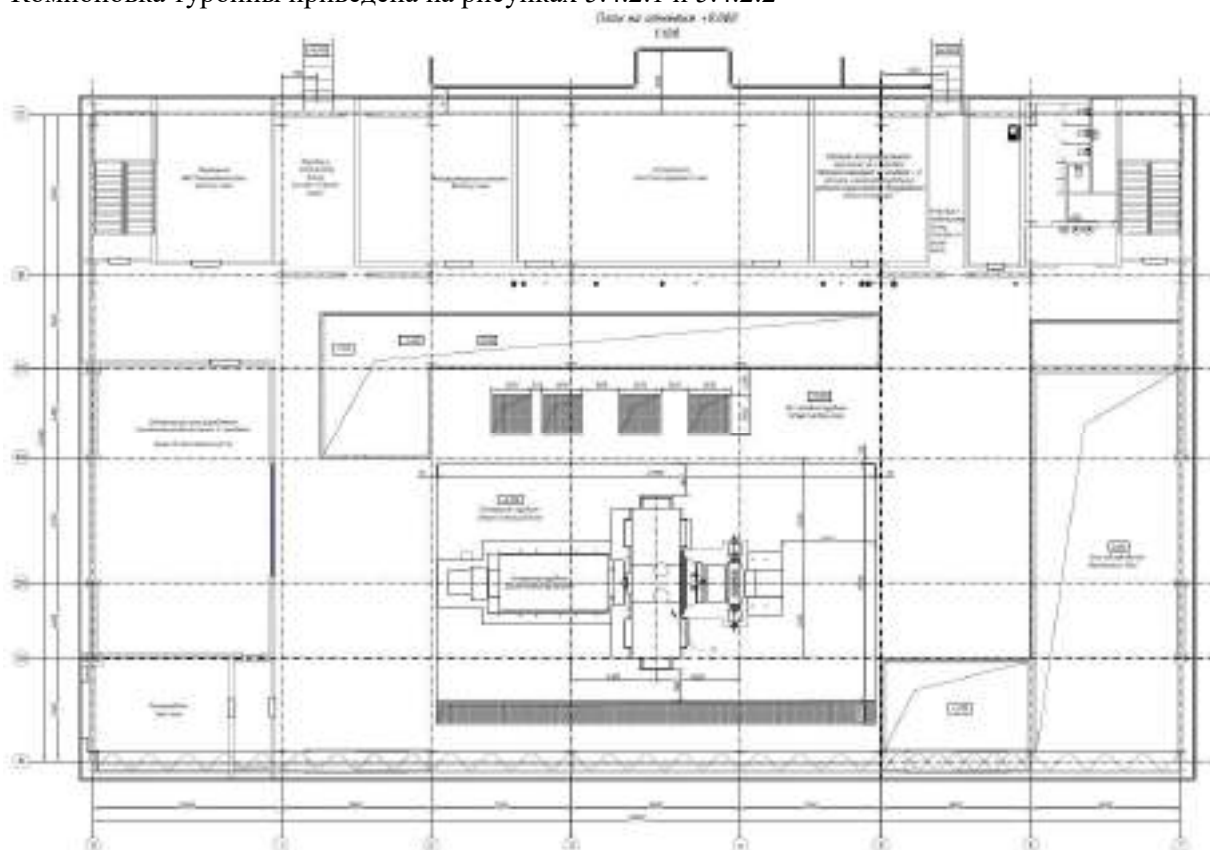


Рисунок 5.4.2.1 Общий вид паровой турбины. План

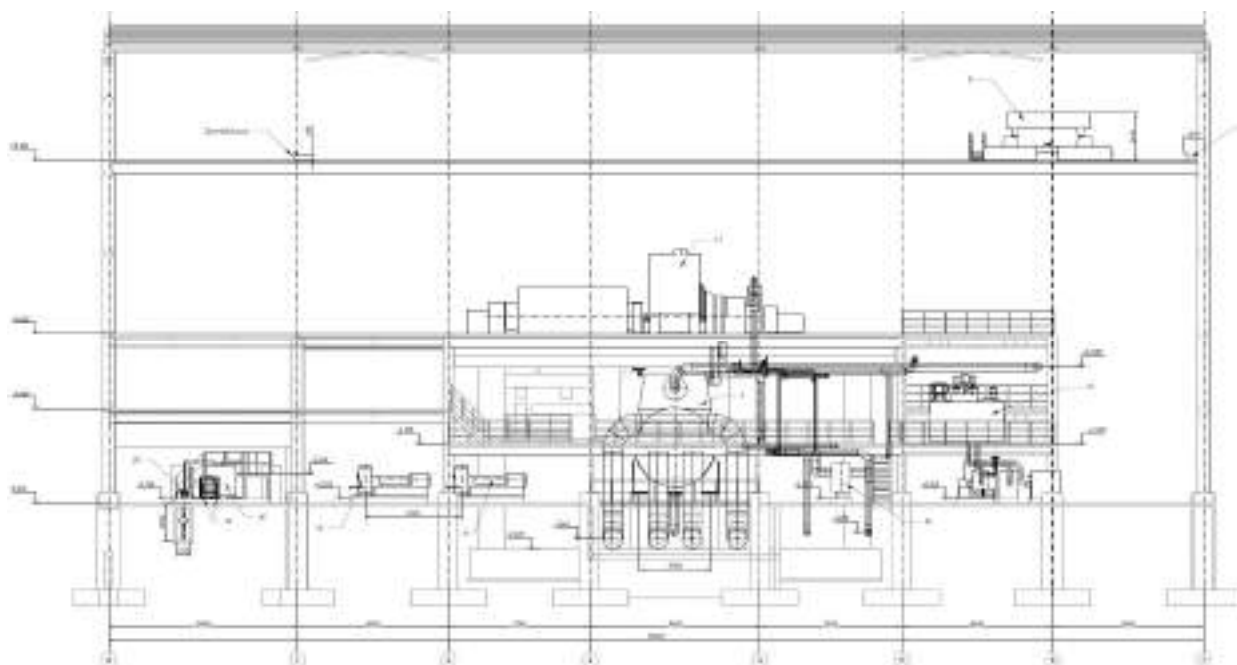


Рисунок 5.4.2.2 Общий вид паровой турбины. Разрез

Технологическая схема турбины приведена на рисунке 5.4.2.3.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

44

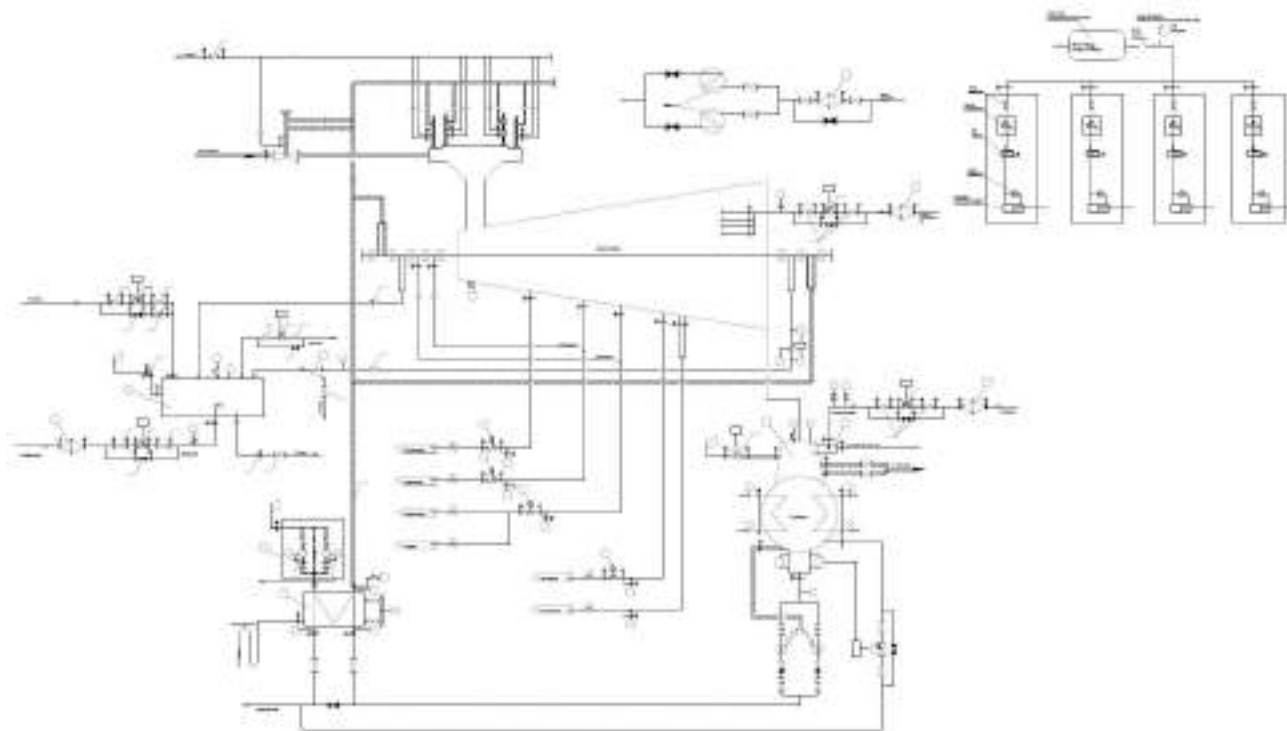


Рисунок 5.4.2.3 Технологическая схема турбины

Общая характеристика турбины

Одноцилиндровая паровая турбина с реактивным облопачиванием и подшипниковыми опорами. Корпусы турбины разделены горизонтальной плоскостью на верхнюю и нижнюю половины. Используется радиальный выхлоп в поверхностный конденсатор. Выхлопное пространство оборудовано системой охлаждения распылением. Охлаждение распылением используется, когда количество пара, проходящего через заднюю секцию, небольшое, а связанные с этим вентиляционные потери лопаток увеличивают температуру до 90 °С (обычно во время пониженной нагрузки или в режиме холостого хода).

Основные части турбины:

- Стопорные клапаны, каждый управляемый гидравлическим сервоприводом;
- Паровое сито, встроенное в стопорном клапане;
- Входные регулирующие клапаны, управляемые гидравлическими сервоприводами;
- Обратный клапан с пневматическим сервоприводом и ручным приводом для нерегулируемых отборов;
- Выходной патрубок с выхлопом вниз;
- Стандартная конструкция концевых уплотнений турбины;
- Предохранительная диафрагма на переходном патрубке (турбина – конденсатор);
- Система дренажа турбины:
- Пусковая система дренажа с пневматически управляемыми запорными клапанами;
- Рабочая система дренажа с конденсатоотводчиками и с вручную управляемыми запорными клапанами;
- Сборник (коллектор) дренажа турбины, трубопровод до расширителя дренажей конденсатора.
- Валоповоротное устройство с гидравлическим и ручным приводом и система масла для подъема роторов турбоагрегата во время пуска и останова на передней подшипниковой опоре;
- Муфта турбина – генератор;
- Кожух муфты.

Основной запорный клапан ВД и регулирующий клапан ВД

В одной общей камере со стороны внешнего корпуса имеется один регулирующий клапан и один аварийный стопорный клапан. Паровой фильтр имеется только в клапанной камере.

Аварийный стопорный клапан расположен в общей камере над регулирующим клапаном. Клапан управляется гидравлическим приводом, и закрыт под давлением пружин.

Регулирующий клапан приводится в действие гидравлическим приводом.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		45

Система гидравлического управления высокого давления

Гидравлическая система высокого давления используется для регулирования клапанов острого пара установки ТГ (запорных клапанов, регулирующих клапанов и т.д.).

Гидравлическая система ВД состоит из следующих компонентов:

Гидроагрегат ВД

Гидроагрегат – это основная часть гидравлической системы ВД. Он обеспечивает длительную, надежную подачу контрольной жидкости для всех гидравлических приводов клапанов острого пара установки ТГ. Гидроагрегат подает контрольную жидкость при номинальном давлении 16 МПа, а также обеспечивает фильтрацию жидкости и охлаждение воды. Аккумуляторы с эластичной разделительной диафрагмой на выпускном отверстии агрегата предоставляют непосредственно имеющийся в распоряжении источник гидравлической жидкости, чтобы удовлетворить большие потребности перехода жидкости, а также поддерживает давление системы во время аварийного запуска системы резервных насосов.

Основные компоненты:

- Масляный бак (углеродистая сталь);
- Мембранный (диафрагмовый) аккумулятор масла;
- 2 x 100% аксиальные поршневые насосы с приводом от 3-х фаз. электродвигателя;
- Внутренние трубопроводы регулировочного масла на раме с арматурой, соединительные трубопроводы между блоком и гидравлическими сервоприводами турбины (нержавеющая сталь);
- Сдвоенный фильтр регулировочного масла;
- Масляный выключатель.

Гидравлические приводы ВД

Гидравлические приводы ВД состоят из сервоклапанов, клапанных гидроаппаратов и встроенных клапанов. Сервоклапаны используются для регулирования длительного положения, чтобы достигалось очень высокое качество управления и точность положения.

Эксплуатационные характеристики

Конструкция турбины обеспечивает высокий уровень эксплуатационной гибкости. Устройство может быть подсоединено к сети с регулированием частоты или нагрузки.

Турбина может работать без каких-либо ограничений в диапазоне частоты от 48,5 до 50,5 Гц (т.е. 50 Гц -3 / +1 %).

Система смазочного масла

Контур смазочного масла отделен от системы управления и аварийной гидравлической системы.

Основной масляный насос с давлением масла на напоре около 6 бар (изб.). Давление смазочного масла, измеряемого перед подшипниками должно быть в пределах от 1,5 до 2,0 бар (изб.). На данном уровне давление смазочного масла регулируется пружинным дроссельным клапаном сброса давления с гидравлической обратной связью. Смазочное масло поставляется для турбины, подшипников генератора, а также для редуктора.

Запуск турбины выполняется при помощи пускового насоса с электродвигателем переменного тока. Масло из этого насоса подается для смазки во время режима запуска или останова. В ходе работы этот насос наполняет маслом всасывающие и напорные трубопроводы основного масляного насоса, тем самым подготавливая основной масляный насос для подачи масла в систему. Основной масляный насос включается в работу при скорости немного ниже номинальной скорости. Пусковой насос выключается, когда устройство достигает номинальной скорости. Пусковой насос подает масло во время снижения оборотов роторов турбогенератора в случае останова турбины, во время проворачивания роторов турбины или снижения оборотов ротора турбогенератора вслед за аварийным остановом турбины. При этих условиях насос автоматически запускается.

Аварийный масляный насос с электродвигателем постоянного тока поддерживает подачу смазочного масла в случае потери напряжения переменного тока. Чтобы в дальнейшем повысить безопасность и надежность, напор аварийного насоса постоянного тока шунтирует масляные охладители и фильтр. Аварийный насос запускается автоматически.

Смазочное масло охлаждается в одном из двух масляных теплообменников (2x100%). Теплообменники имеют пластинчатую конструкцию. Масляные теплообменники работают, используя максимальный расход охлаждающей воды, который снижает неисправное срабатывание. Температура

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		46

смазочного масла контролируется смесительным клапаном с термостатическим регулированием. Данный термостатический клапан работает по принципу расширения термочувствительной среды в закрытых компенсаторах. Расширение компенсаторов контролирует поднятие конусов смесительных клапанов. Степень перемешивания охлажденного и неохлажденного масла устанавливается для поддержания необходимой температуры смазочного масла, которая обычно находится в диапазоне от 40 до 45 °С.

Общее количество смазочного масла очищается дуплексным сетчатым фильтром, установленным на линии нагнетания. Загрязнение фильтрующего элемента контролируется измерением перепада давления после вставок фильтрующих сеток. Ограничительный переключатель перепада давления дает электрический предупреждающий сигнал от удаленного источника. Одна из половин дуплексного фильтра может быть очищена и введена в эксплуатацию во время работы турбины.

Масло, сливаемое от подшипника, скапливается в дренажной трубе, которая частично наполняется, тем самым позволяя вентилировать систему. В верхней секции основного масляного бака имеется всасывающий вентилятор с приводом от электродвигателя, который вытягивает масляные пары и поддерживает небольшое вакуумное давление в баке и в подшипниках. На дренажном трубопроводе имеется вытяжной вентилятор с уловителем масляного тумана для предотвращения выброса масла в атмосферу.

Маслоотводы от всех устройств, расположенных ниже уровня масла в основном масляном баке, скапливаются в сборном масляном баке. Масло из этого бака возвращается в основной масляный бак при помощи сборного насоса шестереночного типа с приводом от электродвигателя переменного тока.

Блок очистки для системы смазочного масла соединен непосредственно с основным масляным баком.

Основные части системы смазочного масла:

- Масляный бак (углеродистая сталь) самостоятельно поставляемый рядом с турбиной;
- 2 x 100 % масляный насос с приводом от 3-х фаз. Электродвигателя;
- Мембранный (диафрагмовый) аккумулятор масла;
- Аварийный масляный насос с приводом от электродвигателя постоянного тока;
- 2 x 100% маслоохладители (пластинчатый тип) с переключающими клапанами;
- 2 x 100% масляные фильтры смазочного масла с переключающими клапанами;
- Клапан регулирующий для регулирования температуры масла;
- Эксгаустер (вентилятор) для откачивания масляных паров;
- Система (электрическая) подогрева масляного бака;
- Внутренние трубопроводы смазочного масла на баке а арматурой (материал - углеродистая сталь);
- Соединительные трубопроводы между турбиной и генератором и системой смазочного масла (материал – углеродистая сталь);
- Штуцер на масляном баке для аварийного слива масла.

Технологическая схема системы смазки турбины приведена на рисунке 5.4.2.4.

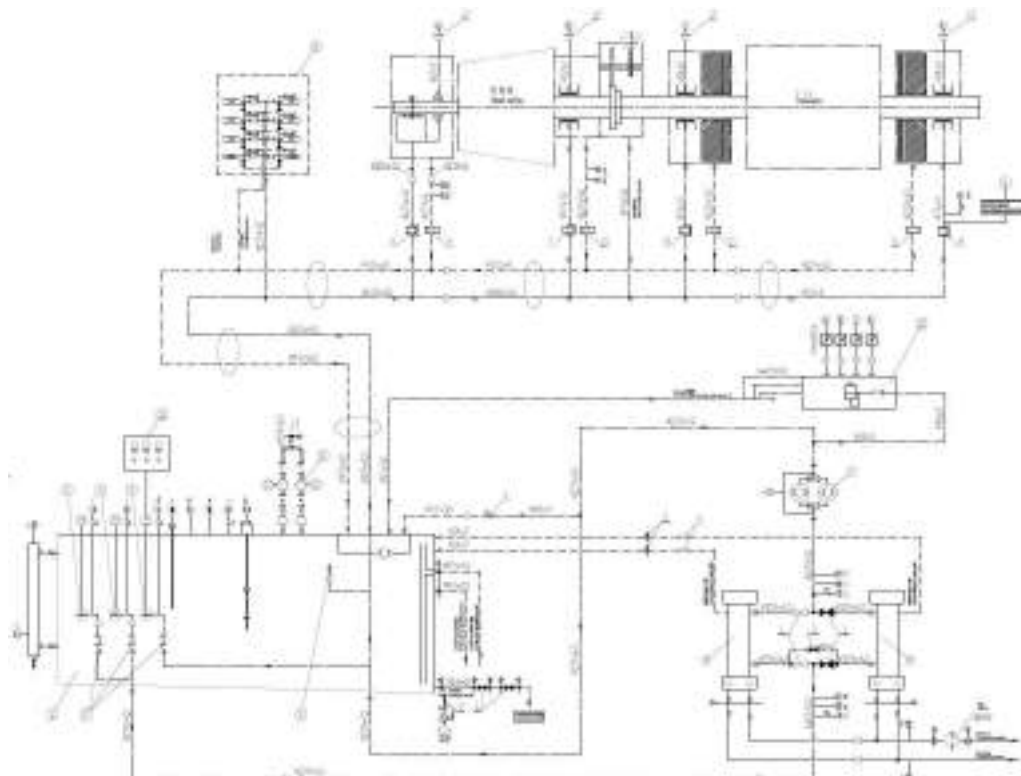


Рисунок 5.4.2.4 Технологическая схема системы смазки турбины

Валоповоротное устройство

Валоповоротное устройство паровых турбин используется:

- после останова турбоагрегата для обеспечения равномерного охлаждения роторов турбины;
- перед запуском установки, перед открытием клапанов подачи пара на уплотнения турбины.

Валоповоротное устройство имеет механический привод с электродвигателем переменного тока. Он прикреплен к корпусу редуктора и соединен через муфту к высокоскоростному валу редуктора. Валоповоротное устройство работает полностью автоматически.

Основные части валоповоротного устройства:

- электродвигатель;
- редуктор;
- автоматическая муфта;
- элементы масляной системы.

Условия, необходимые для работы валоповоротного устройства, – подача смазочного масла на подшипники открыта.

Квадратный конец основного вала поворотного устройства может быть использован для ручного поворачивания роторов при помощи маховика ручного управления. Резервные и аварийные масляные насосы должны работать во время ручного поворачивания вала.

Система пара уплотнений

Система паровых уплотнений разработана таким образом, чтобы пар не просачивался сквозь уплотнения в атмосферу машинного зала.

- Регулирующий клапан для пара уплотнений (с пневматическим приводом);
- Регулирующий клапан для охладителя пара (с пневматическим приводом) и с запорным клапаном, охладитель пара;
- Соединительные паропроводы между турбиной и регулирующим клапаном пара уплотнений;
- Соединительные паропроводы между турбиной и конденсатором пара уплотнений (часть вакуумного насоса).

Система дренажа турбины

Во избежание теплового напряжения и любой деформации корпуса и роторов турбины, которые могут привести к механическому повреждению турбины, конденсат благодаря конденсирующемуся пару

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

во время нагревания турбины и любой влаги от насыщенного пара будет выброшен через спускные клапаны в коллекторы, сборники и конденсатор или сливной бак.

Дренажные трубы направлены в отдельные секции отвода, которые состоят из сепараторов примесей, трубопроводов с паровыпускными клапанами и параллельно расположенными трубопроводами с запорно-регулирующими клапанами, функционирующими как байпас запорных клапанов.

Конденсатоотводчики используются в дренажных системах, эти устройства, как доказано, поддерживают высокий уровень производительности и надежности с достаточно долгим сроком эксплуатации.

Конденсационная система

Поверхностный, водяной конденсатор с конденсатосборником (трубки конденсатора – нержавеющая сталь).

Основные компоненты:

- Расширитель дренажей (труба), присоединенный к конденсатору;
- Переходной патрубок между выхлопом турбины и конденсатором;
- 3 x 50% конденсатные насосы с клапанами и с приводами от 3-х фаз. электродвигателей с ЧРП.
- Вакуумная система и конденсатор пара уплотнений – совместный блок:
- 1 x 100% эжектор рабочий (основной) пароструйный вакуумный насос.
- 1 x 100% эжектор для системы пара уплотнений.
- 1 x 100% пусковой эжектор.
- Арматуры для регулировки уровня конденсата в конденсаторе с пневматическим приводом;
- Соединительные трубопроводы к регулятору уровня конденсата в конденсаторе, включая клапаны;
- Соединительные трубопроводы паровоздушной смеси между конденсатором и эжекторами.

Компоновка конденсатора турбины приведена на рисунке 5.4.2.5.

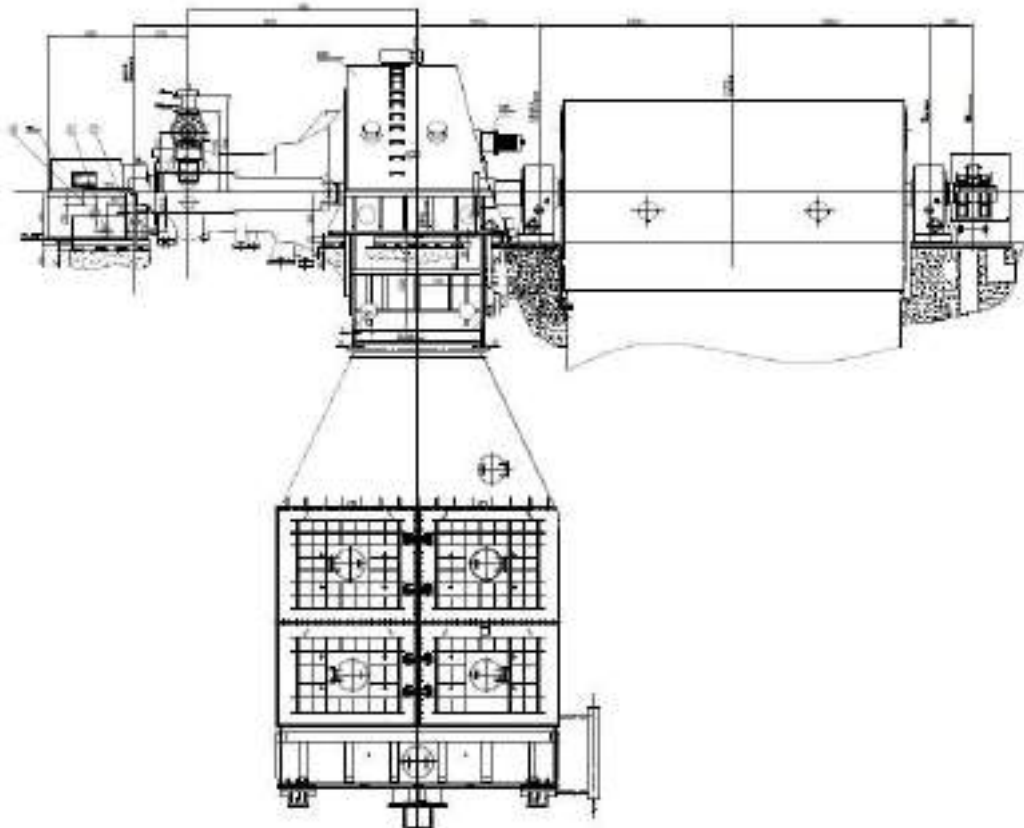


Рисунок 5.4.2.5 Общий вид паровой турбины с конденсатором. Разрез

Обратные клапаны на линии отбора пара

Обратные клапаны на линии отбора пара предотвращают обратный поток пара в турбину в случае внезапного падения нагрузки турбины или в случае аварийного останова турбины. Обратные клапаны имеют пневмопривод, который обеспечивает поток пара в нужном направлении, но принудительно

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		49

закрывает обратный клапан в случае аварийного останова турбины или в случае предупреждения о высоком уровне конденсата / питательной воды в подсоединенном нагревателе. Невозвратное действие обеспечивается, даже когда сервопривод открыт. Обратные клапаны могут быть закрыты пружинным сопротивлением, вместе с усилием пневмопривода. Обратные клапаны с приводами для принудительного закрытия установлены на всех выпусках, где рабочее давление в некоторых режимах эксплуатации может быть выше 1,5 бар. Для более низких уровней давления используются обратные клапаны без управления.

Система регенерации

Основные компоненты системы регенерации:

- Подогреватель низкого давления № 1 (ПНД № 1);
- Подогреватель низкого давления № 2 (ПНД № 2);
- Подогреватель высокого давления № 1 (ПВД № 1);
- Подогреватель высокого давления № 2 (ПВД № 2).
- Измерительные приборы:
- Предохранительный клапан (паровая и водная сторона);
- Измерители давления (паровая и водная сторона);
- Термометр (паровая сторона);
- Указатели уровня.

Генератор и комплектующие

- Трехфазный, 2-х полюсный, синхронный генератор;
- Статическая система возбуждения;
- Ротор с контактными кольцами (щеточная машина);
- Охладитель воздух/вода, смонтированный в верхней части генератора;
- Антиконденсационные подогреватели (радиаторы для подогрева генератора во время останова);
- Датчики температуры для обмотки статора, воздуха и подшипников;
- Датчик неплотности воды;
- Шкаф выводов и нейтрали генератора (устанавливается рядом).

Панель управления генератора

Панель (шкаф) управления генератора включает:

- Систему возбуждения (AVR) с автоматическим и ручным каналом;
- Систему защиты генератора, измерений;
- Систему для синхронизации генератора;
- Регулирование и мониторинг.

Вспомогательные электрические установки

- Пусковой шкаф для запуска электродвигателя постоянного тока аварийного маслососа;
- Контрольно-измерительные приборы (КИП);
- Датчики для дистанционного измерения, управления, регулирования и защиты необходимые для работы турбины под действием системы управления;
- Кабельная проводка между датчиками и соединительными коробками.

Система автоматизированного управления паротурбинной установки (САУ ПТУ)

- Шкаф САУ;
- Регулирование турбины;
- Защита от превышения оборотов;
- Защита турбины;
- Управление вспомогательным оборудованием в поставке турбины;
- Интерфейс с панелью управления генератора;
- Интерфейс с распределительным шкафом для питания электропотребителей переменного тока (МСС);
- Автоматизация функциональных групп (последовательная автоматизация);
- Операторская станция – компьютер с монитором, клавиатура;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							50
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

- Коммуникационный интерфейс для вышестоящей системы управления (DCS) – Modbus TCP/IP;
- Система измерения (мониторинга) вибраций.

Остальные составные части

- Тепловая изоляция цилиндра турбины (съемная в верхней половине корпуса турбины);
- Тепловая изоляция поставляемых трубопроводов (трубопроводы на раме турбины);
- Стандартная консервация турбины (на 12 месяцев);
- Противошумовой кожух (85 дБ (А)) турбоагрегата.

Основные технические характеристики паротурбинной установки приведены в таблице 5.4.2.1.

Таблица 5.4.2.1 – Основные технические характеристики паротурбинной установки типа П-80/87-8,8/1,0

Наименование показателя	Значение
1 Максимальный расход свежего пара, т/ч	309
2 Давление свежего пара, бар (абс.)	89
3 Температура свежего пара, °С	535
4 Производительность производственного отбора (рабочий диапазон), т/ч	0-30
5 Параметры пара производственного отбора: - давление, бар (абс.); - температура, °С	10 250-300
6 Максимальная мощность на клеммах генератора, МВт	до 89
7 Количество нерегулируемых отборов пара, шт.	5
8 Характеристики выхлопа турбины: - максимальный допустимый расход пара; - давление на выходе, бар (абс.); - минимальное давление на выходе, бар (абс.); - допустимый диапазон отклонения давления, бар (абс.).	269 0,074 0,05 0,05-0,13
9 Характеристики охлаждения турбины: - номинальная входная температура охлаждающей воды, °С; - максимальная входная температура охлаждающей воды, °С; - минимальная входная температура охлаждающей воды, °С; - расход охлаждающей воды для конденсатора, т/ч - расход охлаждающей воды для охладителя генератора и маслоохладителя, т/ч - расход охлаждающей воды всего, т/ч	27 35 15 ≈14403 ≈220+75 ≈14403
10 Обороты турбины, об/мин	3000
11 Обороты генератора, об/мин	3000
12 Расход пара на уплотнения турбины, т/ч	0,436
13 Расход пара для рабочего вакуумного насоса, т/ч	0,360
14 Расход пара для пускового эжектора, т/ч	1,1

5.2.5 Главный корпус (поз. 300)

Основное и вспомогательное оборудование УЭС размещается в новом здании главного корпуса. Здание ГК без подвала, размерами в плане 73х58 м. Здание разделено на машинный зал и котельное отделения.

Машинный зал

Турбинное отделение занимает пролет между осями 1-7, А-С и имеет размеры 60,0х42,0 м в плане. Пролет выбран из условий размещения, а также обслуживания и ремонта основного оборудования.

В проекте предусматривается установка одной паровой турбины. Расположение турбоагрегата поперечное между осями 2-5 с оперативной отметкой площадки обслуживания плюс +9,000.

В ячейке турбоагрегата также размещено оборудование маслосистемы. Маслонаполненное оборудование, установленное на полу, отбортено для избежания растекания масла. Для аварийного слива масла предусмотрен трубопровод, ведущий в наружный подземный резервуар аварийного слива трансформаторного и турбинного масла (поз. 315).

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		51

Между осями 3-4 у оси А3 на отметке +5,000 расположены подогреватели высокого давления.
Между осями 2-3 у оси А3 на отметке +5,000 расположены подогреватели низкого давления.
На отметке 0,000 вдоль оси А4 расположены питательные насосы с автономной системой маслоснабжения.

На отметке -1,210 между осями 1-2 размещены конденсатные насосы.

Между осями А3-А4 на отметке 0,000 расположен дренажный лоток, в который поступают проточки оборудования и смыв полов машинного зала.

Циркуляторы конденсатора турбины входят в здание главного корпуса со стороны оси А.

Со стороны осей 6 и 7 у оси А предусматривается въезд транспорта в отделение с сквозным автомобильным проездом. Ремонтная площадка размерами 8х21 м расположена между осями 6-7.

Во всех местах, необходимых для надлежащей эксплуатации, ухода и технического обслуживания оборудования, предусмотрены площадки. Также предусмотрены проходы, обеспечивающие доступ к оборудованию.

Все помещения имеют электрическое рабочее и аварийное освещение в соответствии с действующими НТД Республики Казахстан.

Со стороны торца машинного зала у оси 7 предусматривается подвод и отвод коммуникаций от и на эстакады.

На отметке +17,000 расположена одна деаэрационная установка 0,6 МПа.

На отметке +13,400 расположен трубопроводный этаж, где размещаются трубопроводы острого пара, конденсата на деаэратор, всаса и напора ПЭНов питательной воды к котлам, растопочные трубопроводы, РОУ и другие.

В машинном зале установлен мостовой кран грузоподъемностью 75/20 т.

Котельное отделение

Котельное отделение занимает пролет в 20 м между осями К1-К5.

Помещение котельной - закрытое, примыкает непосредственно к машинному залу.

В отделении предусмотрена установка двух паровых котла с параметрами свежего пара 100 кгс/см² и 540 °С.

Котлы с вспомогательным оборудованием расположены между осями К1-К4 и L1-V1.

На отметке 0,000, вдоль оси L2 котла №2, снаружи здания расположены расширители периодической продувки для двух котлов.

Котел снабжен площадками обслуживания в необходимых для обслуживания местах.

Свежий пар от котлов по трубопроводам через деаэрационное отделение подается к турбине.

Подвод питательной воды осуществляется к экономайзеру низкой температуры котла.

Подача природного газа и подвод ферросплавного газа к котлу осуществляется со стороны оси К5.

5.2.6 Система сгорания

Основным топливом котла в данном проекте является ферросплавный газ, вырабатываемый плавильным цехом №4, а запальным и вспомогательным топливом – природный газ.

Газ подается от выхода печи плавильного цеха №4, нагнетается воздуходувками и транспортируется по газопроводу в газгольдер, а затем направляется на вход котла.

Природный газ подключается к газопроводной сети АктЗФ и подается из газопровода на вход газового котла после регулирования давления на узле подготовки природного газа

Отделение газоочистки печей №1-4 (поз. 230)

Источником ферросплавного газа являются существующие четыре ферросплавные печи плавильного корпуса цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов.

Ферросплавный газ является побочным продуктом выплавки стали четырех ферросплавных печей плавильного корпуса цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов. В технологии выплавки стали предусмотрено обеспыливание и охлаждение ферросплавного газа в системах очистки, устанавливаемых для каждой печи.

В таблицах 5.6.1.1, 5.6.1.2 приведены основные расчетные показатели ферросплавного газа:

Таблица 5.6.1.1 - Основные расчетные показатели ферросплавного газа

Наименование показателя	Значение
-------------------------	----------

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							52
Изм.	Коп.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

Расход от одной печи, тыс. нм ³ /ч	0-20000*
Расход от четырех печей, тыс. нм ³ /ч	0-80000*
Теплота сгорания низшая, ккал/нм ³ : - рассчитанная по составу газа; - принятая для расчетов	2604,37÷2666,38 2500,0

Расход ферросплавного газа варьируется в зависимости от работы плавильных печей. Возможен режим работы печей с увеличением общего расхода ФГ на 15÷30 % от заявленного объема.

Таблица 5.6.1.2 – Состав ферросплавного газа

Состав газа, % об.:	Значение	
	при применении <u>антрацита</u> в качестве восстановителя для выплавки феррохрома	при применении <u>спецкокса</u> в качестве восстановителя для выплавки феррохрома
CO	60,85	57,99
CO ₂	10,04	10,71
H ₂	20,09	21,42
CH ₄	3,01	4,27
N ₂	6,21	5,61
Плотность, кг/нм ³	1,083	1,069
Теплотворная способность топлива, ккал/нм ³	2604,37	2666,38
Температура газа, °C	35	35
Содержание пыли в газах, не более, мг/нм ³	Минимальное – 10,0 Максимальное – 20,0	Минимальное – 10,0 Максимальное – 20,0

Подключение к источнику ферросплавного газа предусматривается существующем отопляемом помещении на отм. +18,330 в осях 11.1-12.1, 20.1-21.1, 29.1-30.1, 38.1-39.1 рядов G.1-J плавильного цеха №4.

В существующей системе мокрой газоочистки каждой печи предусмотрена возможность отвода кондиционного ферросплавного газа для дальнейшего использования в качестве топлива. После предохранительного обратного клапана (гидрозатвора) G10-MB-01 газоочистки изначальным проектом Плавильного цеха №4 был предусмотрен патрубок для подключения проектируемого газопровода и подачи ферросплавного газа к потребителям.

Проектом предусматривается реконструкция части существующих помещений без изменения их основных объёмно-планировочных решений и показателей для организации газотрубопроводных выводов из здания Плавильного цеха №4 от 4-х систем газоочисток на существующую эстакаду с подключением к проектируемому в рамках проекта УЭС коллектору ферросплавного газа.

В объем работ выполняемых в отделениях газоочисток ПЦ №4 входит:

- Подключение газопроводов-отводов Ду800 к существующим патрубкам каждого из 4-х предохранительных обратных клапанов (гидрозатворов) с устройством опор под газопроводы;
- Установка соответствующих приборов КИП (датчики давления и температуры, газоанализатор по кислороду);
- Установка запорной арматуры Ду800 с электроприводами и площадками для обслуживания;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		53

- Установка гильз диаметром по 1000 мм в ограждающих конструкциях ПЦ №4 для выпусков наружу 4-х газопроводов феррогаза Ду800.

Пункт подготовки природного газ (поз. 305)

Пункт подготовки природного газа (ППГ) – это комплекс технологического оборудования, предназначенный для подготовки газа перед его подачей в паровые котлы. Основная задача ППГ – приведение параметров природного газа в соответствие с требованиями УЭС по давлению.

ППГ в здании размером в плане 25,0 х 17,1м с размещенным оборудованием, предназначенным для подготовки топливного газа к подаче к котлам с требуемыми характеристиками:

- снижение давления с $P = 50$ кПа – к котлам;
- обеспечение расхода газа в 2 линии по 12100 $\text{нм}^3/\text{ч}$ на каждый котёл;

ППГ включает в себя:

- две линии фильтрации топливного газа;
- учет расхода газа с отбором проб газа;
- три нитки редуцирования газа для подачи к котлам;
- бак сбора газового конденсата;
- насос для перекачки газового конденсата в автоцистерну.

Две линии фильтрации топливного газа, один из которых резервный, предназначены для очистки газа от механических примесей и осушки газа с отводом жидкости в бак сбора конденсата.

Для перекачки конденсата из бака в автоцистерну на площадке устанавливается насос.

Каждая линия фильтрации оснащен приборами измерения давления и предохранительными клапанами.

Линии учета расхода газа с отбором проб газа, дает информацию о расходе, составе, плотности газа и его теплотворной способности.

Блок редуцирования газа с давлением на выходе $P=50$ кПа, $t=67^\circ\text{C}$ (две линии рабочие, третья – в резерве) снижает давление газа до заданных значений для подачи к котлам. Линии редуцирования оснащены приборами измерения давления и температуры газа.

Каждая линия редуцирования включает в себя:

- арматуру на входе (шаровые краны);
- клапаны предохранительно-запорные;
- регулятор давления газа с системой управления и передающим датчиком состояния регулятора;
- отсечные клапаны безопасности (с импульсами от датчиков), срабатывающие при превышении максимального выходного давления после регуляторов и при резком снижении давления (при утечке газа);
- выходные участки с шаровыми кранами, манометрами и сбросными свечами.

От станции подготовки газ направляется к котлам. Газопроводы прокладываются по эстакаде на высоких опорах.

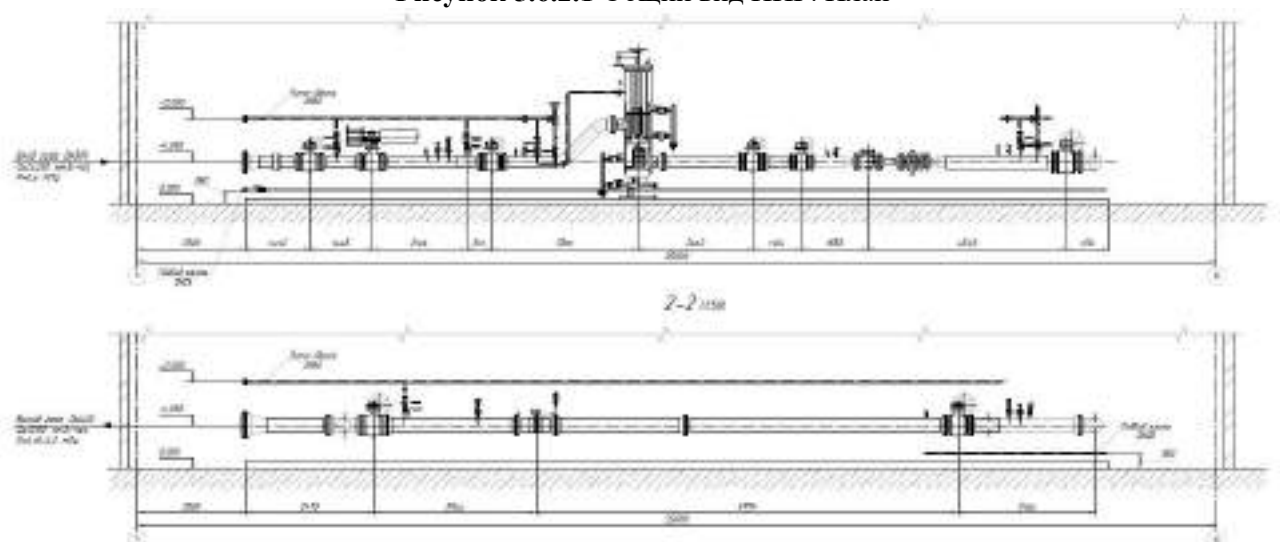
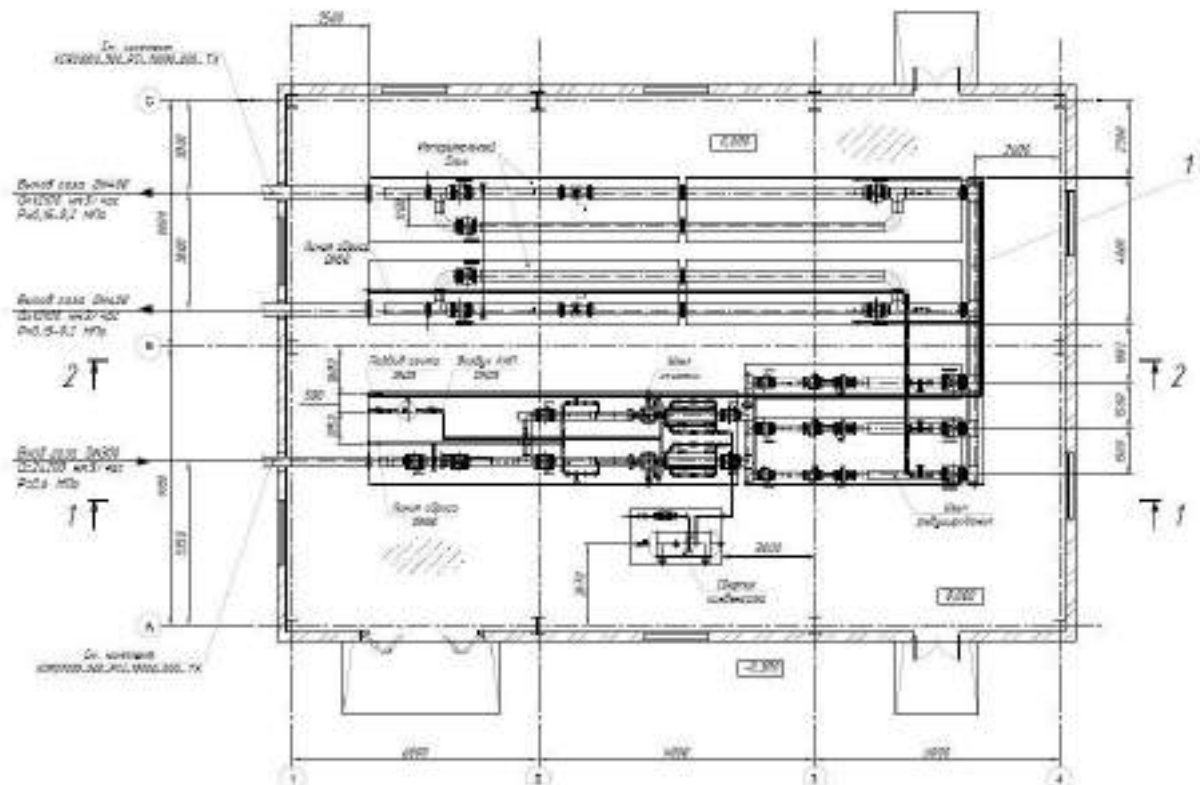
Газопроводы подлежат молниезащите и заземлению, а также снабжаются дренажными трубопроводами, воздушниками и продувочными трубопроводами с площадками для обслуживания арматуры.

Продувка газового оборудования и газопроводов предусматривается азотом.

Оголовки продувочных газопроводов (свечи) расположены согласно Требованиям промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов РК.

Компоновка ППГ представлена на рисунках 5.6.2.1 и 5.6.2.2

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		54



Технологические схемы ППГ представлены на рисунках 5.6.2.3 и 5.6.2.4

Изм.	Кол.вч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-OP3-0100-R

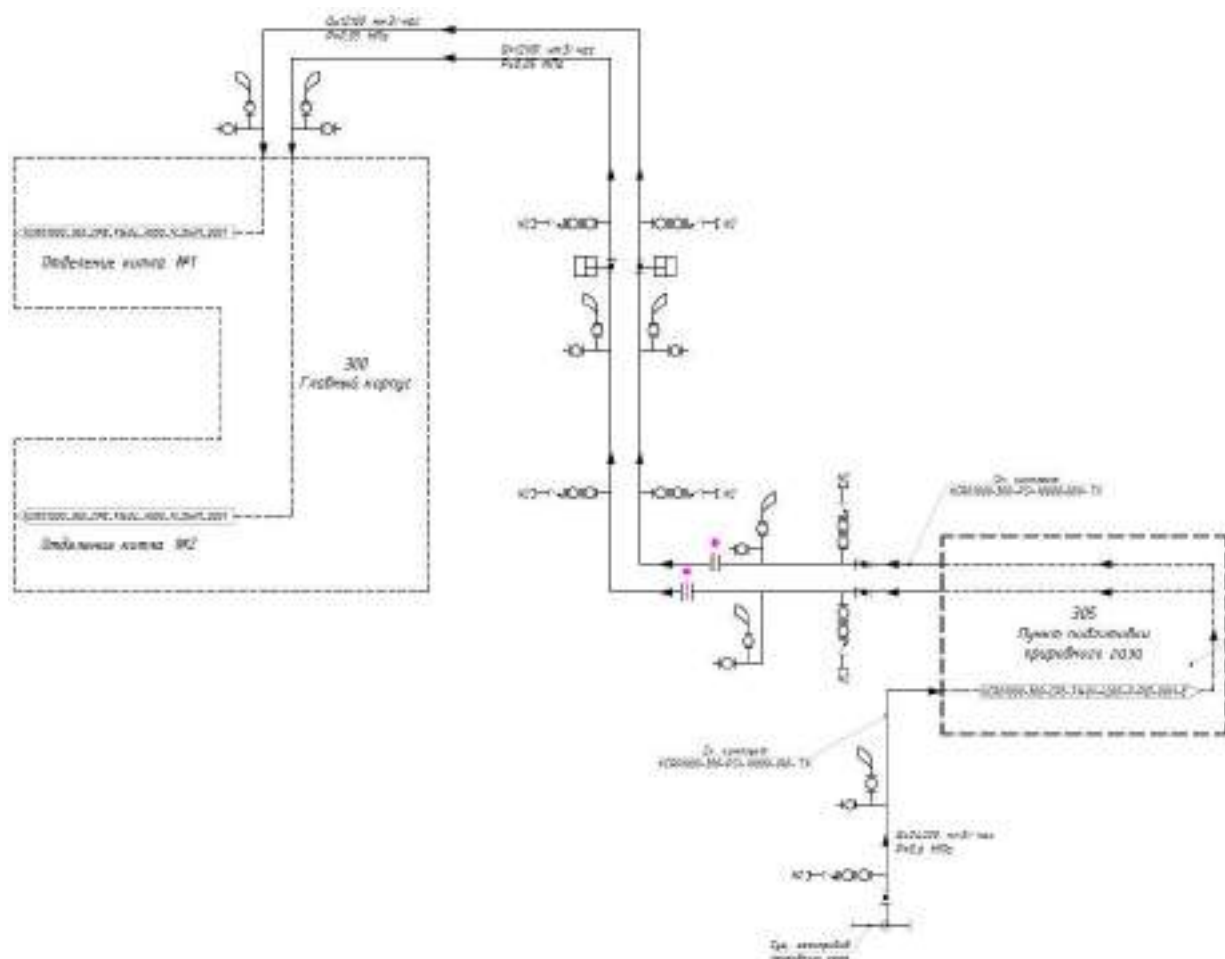


Рисунок 5.6.2.3 Технологическая схема разводки трубопроводов природного газа

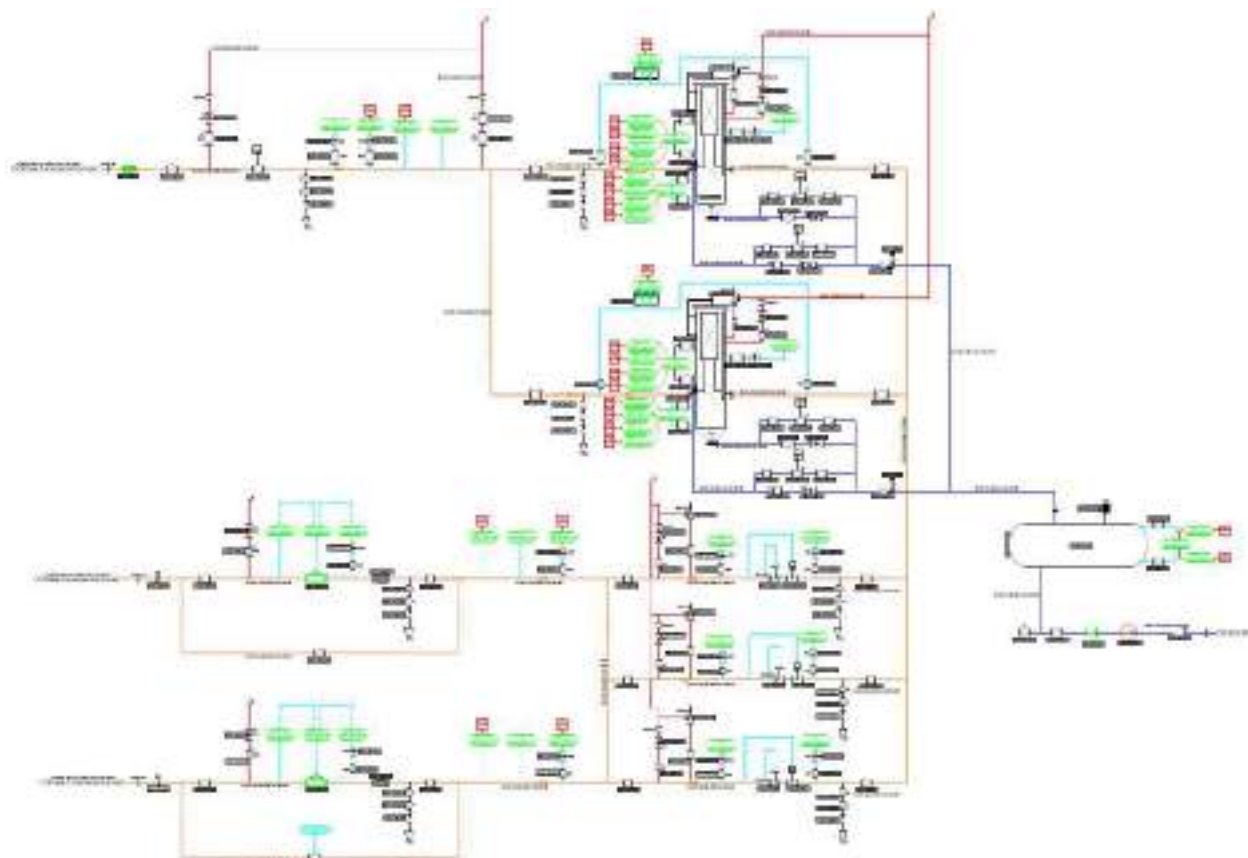


Рисунок 5.6.2.4 Технологическая схема ППГ

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

56

Здание газодувок ферросплавного газа (поз. 326)

Трубопроводы ферросплавного газа после отделений газоочисток печей №1-4 подключаются к проектируемому коллектору ферросплавного газа Ду1600 мм на существующей эстакаде технологических трубопроводов. По данному коллектору ферросплавный газ транспортируется до зданий газодувок ферросплавного газа.

В здании газодувок предусматривается установка 3 газодувочных машины, работающих по схеме 2 в работе + 1 в резерве приводимых электродвигателями с ЧРП.

Технические характеристики газодувки приведены в таблице 5.6.3.1.

Таблица 5.6.3.1 - Техническая характеристика газодувочных машин

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Номинальная производительность	нм³/ч	50 000
Максимальная производительность	нм³/ч	54 000
Температура газа	°С	35
Давление газа на всасе	кПа	1,0
Номинальное давление на нагнетании	кПа	8,0
Максимальное давление на нагнетании	кПа	10,0
Масса	т	23
Мощность эл. двигателя	кВт	250
Напряжение эл. двигателя	кВ	6

В комплект воздуходувки входит:

- система смазки подшипников;
- датчики контроля вибрации подшипников двигателя и газодувки;
- датчики контроля температуры подшипников двигателя и газодувки;
- сильфонные компенсаторы на всасе и нагнетании газодувки;
- ответные фланцы, прокладки и крепежные изделия;
- опорная рама газодувки с виброизоляторами.

Для обслуживания газодувочных машин и арматуры предусматривается установка подвесной электрической кран-балки г/п 10 т.

Газгольдер (поз. 304)

В соответствии с данными о характеристиках газа, обеспечиваемыми газом, а также производственными и эксплуатационными характеристиками плавильной печи на АктЗФ, необходимо обеспечить нормальную, безопасную и стабильную работу газового котла и соответствие резервуара для хранения газа диапазону колебаний давления газа и его расходу при работе котла.

В связи с этим проектом предусматривается строительство газгольдера. Ферросплавный газ с помощью газодувочных машин подается в газгольдер.

Газгольдер представляет собой инженерное сооружение, предназначенное для хранения и аккумулирования энергии давления газа. Проектируемый газгольдер по классификации относится (1):

- к I классу – низкого давления;
- ко II группе – сухой газгольдер;
- к типу I – поршневого типа.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		57

Сухие газгольдеры поршневого типа относятся к газгольдерам переменного объема и постоянного давления.

Технические характеристики газгольдера приведены в таблице 5.6.4.1.

Таблица 5.6.4.1 – Техническая характеристика газгольдера

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Рабочая среда		Газ ферросплавный
Объем	м ³	25000
Диаметр обечайки	мм	38580
Полная высота	мм	26350
Давление газа на выходе	Па	9300-10000
Температура газа	°С	Не более 70
Скорость хода поршня	м/мин	Не более 4
Ход поршня	мм	25700
Наклон поршня	мм	Не более 30
Площадь основания	м ²	1169

Газ нагнетаемый газодувными машинами подаваемый под пространство поршня, поднимет его вверх до предельного верхнего положения. При выпуске газа поршень своим весом вытесняет газ в трубопроводы, обеспечивая требуемое давление и ферросплавный газ направляется в котельное отделение главного корпуса.

Практикой принято считать положение поршня сухого газгольдера в пределах наполнения от 20 до 80% - нормальным, в пределах от 10 до 20% и от 80 до 90% угрожающим и в пределах от 0 до 10%, от 90 до 100% аварийным.

Для анализа и контроля технологического процесса газгольдер оснащен уровнемерами, датчиками давления и температуры, анализаторами содержания кислорода (O₂) и оксида углерода (CO) и системами защитных блокировок.

Газосбросное устройство (ГСУ, поз. 306)

Перед вводом коллектора ферросплавного газа Ø1620 в главный корпус (поз. 300) предусматривается ответвление газопровода ферросплавного газа на вновь проектируемое газосбросное устройство (ГСУ) ферросплавного газа.

При резком снижении потребления ферросплавного газа, связанное с аварийной остановкой парового котла, предусматривается сброс ферросплавного газа через ГСУ с полным дожиганием, также параллельно предусматривается сброс ферросплавного газа через существующие свечи дожигания газоотводящих трактов каждой ферросплавной печи.

ГСУ представляет собой вертикальный газоход диаметром 1220 мм, с установкой системы автоматического розжига и дожигания ферросплавного газа. Розжиг осуществляется с помощью подачи природного газа.

Высота ГСУ составляет 60 м, пропускная способность 24000 м³/ч, что составляет ~30% от общего максимального расхода феррогаза на главный корпус и обеспечивает безопасные переходные режимы феррогазотранспортной системы УЭС.

Для включения и отключения ГСУ от сети ферросплавного газа предусматривается установка отсекающих задвижек с классом герметичности «А».

Баланс потребления горючих газов

Общий баланс потребления котлоагрегатами горючих газов в зависимости от работы ферросплавных печей приведен в таблице 5.6.6.1, данные приведены для одного котла.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		58

Таблица 5.6.6.1 – Баланс горючих газов в зависимости от работы ферросплавных печей

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Феррогаз	Феррогаз + 3,000 нм ³ /ч природный газ	Природный газ
A	Расчет расхода топлива для котла				
1	Расход топлива котлом				
	Расход ферросплавного газа и газовой смеси	нм ³ /ч	38488	28846	0
	Потребление природного газа котлом	нм ³ /ч	0	3000	12053
2	Расчет котла				
	Расход ферросплавного газа	нм ³ /ч	38450	28817	0
	Расход природного газа	нм ³ /ч	0	2997	12041
B	Воздух				
	Воздух	нм ³ /ч	2.468	3.229	10.546
C	Дымовые газы				
1	Коэффициент избытка воздуха на выходе воздухоподогревателя	/	1.240	1.240	1.240
2	Объем дымовых газов на выходе из воздухоподогревателя (нормальные условия)	нм ³ /ч	129439	136360	156074
3	Температура дымовых газов на выходе из воздухоподогревателя	°C	155	151	145
4	Фактический объем дымовых газов на выходе воздухоподогревателя	м ³ /ч	202930	211783	238970
5	Коэффициент избытка воздуха экономайзера низкого давления	/	1.255	1.255	1.255
6	Фактический объем дымовых газов на экономайзере низкого давления	м ³ /ч	208367	216269	243820
7	Температура дымовых газов на входе в экономайзер низкого давления	°C	153.26	149.31	143.38
8	Коэффициент избытка воздуха вытяжного вентилятора	/	1.290	1.290	1.290
9	Объем импортируемых дымовых газов вытяжным вентилятором (1 шт.)	м ³ /ч	101023	104686	117142
10	Температура дымовых газов на входе в вытяжной вентилятор	°C	124.23	119.62	110.50
D	Объем воздуха, подаваемый в топку котла				

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

59

1	Температура воздуха на входе в вентилятор	°C	9.24	9.24	9.24
2	Объем воздуха на входе в вентиляторы (1 комплект)	м³/ч	54455	59215	73488
3	Температура горячего воздуха на выходе из воздухоподогревателя	°C	155	151	145
4	Объем горячего воздуха на выходе из воздухоподогревателя	м³/ч	82577	88957	108836

Данные в таблице рассчитаны в соответствии с КПД котла ~94%, а окончательный КПД котла определяется техническим соглашением заказа оборудования.

Мероприятия при изменениях технологических параметров системы сжигания

Для предотвращения снижения давления ферросплавного газа в подводящем газопроводе ниже допустимого предела 0,5 кПа в здании газодувок (поз. 326) предусматриваются следующие мероприятия:

- подводящие и отводящие газ коллекторы ферросплавного газа соединены байпасом Ду500 с регулирующим клапаном, который автоматически срабатывает при снижении давления в подводящем газопроводе ниже чем 1,0 кПа и перепускает часть газа из нагнетающего коллектора во всасывающий;
- при снижении давления газа ниже 0,5 кПа срабатывает автоблокировка с остановкой газодувок для уменьшения производительности работы станции в случае уменьшения поступления в нее газа;
- предусмотрена светозвуковая сигнализация с автоматической подачей сигнала на рабочее место оператора и диспетчерский пункт газового хозяйства при снижении давления газа на линии всасывания до 0,5 кПа;

В случае внезапного отключения парового котла УЭС при аварийной ситуации предусматривается автоматическое переключение подачи ферросплавного газа для сжигания на газосбросное устройство (ГСУ) ферросплавного газа, а также на существующие «свечи» дожигания ферросплавного газа, предусмотренные в составе газоотводящего тракта в каждом отделении газоочистки печей №1-4.

При этом предусматривается остановка всех газодувочных машин, отсекание газопроводов-отводов от предохранительных обратных клапанов (гидрозатворов) в отделениях газоочистки печей №1-4 и внешнего общего коллектора Ду1600.

При длительной остановке УЭС предусматривается продувка газоходов и коллекторов ферросплавного газа, газоходов в здании газодувок и ГСУ инертным газом (азотом). Подача инертного газа предусматривается от существующей установки разделения воздуха АР-14, где в рамках проекта предусматривается установка дополнительной криогенной емкости объемом 60 м³. Предварительное расчетное количество инертного газа составляет 800 нм³/ч с давлением 0,5-1,0 МПа. Длительность продувки составляет 5 часов. В случае необходимости, для уменьшения часового расхода азота, длительность продувки может быть увеличена.

5.2.7 Система дымоудаления

Дымовые газы на выходе из водяных экономайзеров проходят через воздухоподогреватели котлов №1 и №2 и также проходят через низкотемпературный экономайзер для теплообмена с конденсатной водой, после которого дымовые газы направляются в дымовую трубу через дымососные отделения №1 и №2 соответственно.

Дымососные отделения №1, 2 (поз. 301, 302)

Дымососные отделения котлоагрегатов ст.№1, 2 выполнены взаимно зеркальными.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		60

Для вытяжки дымовых газов из котлоагрегатов в каждом дымососном отделении предусмотрена установка 2-х дымососов, которые подключены к единому коллектору дымовых газов как на всасе, так и на нагнетании. Коллекторы дымовых газов и газоходы имеют прямоугольное сечение.

Технические характеристики дымососов приведены в таблице 5.7.1.1.

Таблица 5.7.1.1 Технические характеристики дымососов

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Рабочая среда		Дымовые газы
Производительность	м³/с	33,08
Давление газа на выходе	бар	0,066
Температура газа	°С	Макс. +124
Электрические двигатели		двухскоростные
Мощность (напряжение)	кВт	350 (6 кВ)

На всасе каждого дымососа предусмотрены осевые направляющие аппараты, которые предназначены для регулировки потоков подаваемых дымовых газов и изменения параметров полного давления. Поворот лопаток осуществляется с помощью специального исполнительного механизма (МЭО). На линии нагнетания дымососов предусмотрены отсечные шиберы с электрическим приводом.

Для технического обслуживания и проведения ремонтных работ в дымососных отделениях предусматривается установка отдельных электрических талей г/п 10 т над каждым дымососом.

Дымовая труба (поз. 303)

Газоходы от дымососов из каждого отделения подключаются к единому коллектору прямоугольного сечения и подают дымовые газы на вновь проектируемую дымовую трубу высотой 80,0 м.

Дымовая труба самонесущая одностовальная предназначена для отвода продуктов сгорания от котлов, работающих на газообразном топливе, промышленного назначения. Одностовальная дымовая труба состоит из самонесущего газоотводящего ствола, выполненного из секций.

Для осмотра и обслуживания дымовой трубы на газоотводящем стволе предусматриваются лестницы и площадки обслуживания, конструкция лестниц обеспечивает температурные удлинения газоотводящего ствола относительно лестниц.

Также, в комплекте предусмотрено световое ограждение дымовой трубы и освещение площадок и лестниц для обслуживания.

Также на трубе предусматривается установка мачты активного молниеприёмного устройства.

Технические характеристики дымовой трубы приведены в таблице 5.7.2.1.

Таблица 5.7.2.1 Техническая характеристика дымовой трубы

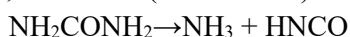
Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Рабочая среда		Дымовые газы
Высота	м	80,0
Диаметр внутренний	мм	3900
Пропускная способность	м³/ч	макс. 323 000
Температура газа	°С	не более 150

Здание системы DeNOx (поз. 327)

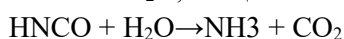
Процесс селективного каталитического восстановления (СКВ) основан на восстановлении NOx с помощью NH₃, получаемом при термическом разложении мочевины, в присутствии избытка O₂ и соответствующего катализатора в системах SCR. Таким образом, дымовые газы, оксиды азота, и аммиак при реакции преобразуются в вещества, такие как вода (H₂), углекислый газ (CO₂), и молекулярный азот (N₂).

В здании системы DeNOx (327) происходит процесс растворения кристаллов карбомида с целью приготовления его водного раствора. Готовый раствор направляется в пиролизную печь, которая расположена в котельном отделении главного корпуса (300).

Разложение мочевины с образованием аммиака обычно делится на следующие два этапа. Во-первых, мочевина (NH₂CONH₂) напрямую разлагается на аммиак (NH₃) и изоциановую кислоту (HNCO):



Затем, если есть H₂O, изоциановая кислота (HNCO) реагирует с H₂O, образуя дополнительный NH₃:



После раствор направляется в каталитический реактор СКВ, где впрыскивается в поток дыма.

Восстановитель впрыскивается в газовый поток перед входом в реактор, где реакция восстановления происходит на слое из нескольких слоев пористого катализатора при более низких температурах (200-400 °С), что позволяет получить восстановление выше 90%.

Каталитический реактор СКВ расположен непосредственно в конвективной шахте котла.

При реализации данного метода реагент-восстановитель вводится непосредственно в поток дымовых газов в необходимой температурной зоне:

- через распределительные решетки, размещаемые внутри газоходов;
- с помощью форсунок на стенах газохода.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		62

Использование карбамида (мочевины) в качестве реагента СКВ имеет ряд преимуществ по сравнению с применением аммиака, основные из которых:

- карбамид является нетоксичным, непожароопасным и невзрывоопасным веществом;
- для использования карбамида не требуются специальные хранилища, дорогостоящее аммиачное хозяйство;
- использование карбамида не повышает класс опасности предприятия.

5.2.8 Система технического водоснабжения

Система технического водоснабжения, обеспечивающая охлаждение конденсатора паровой турбины, генератора и вспомогательного оборудования является оборотной.

Оба котла оснащены тремя питательными электронасосами высокого давления по 50% каждый (двумя рабочими и одним резервным). Двигатели водяных насосов оснащены преобразователями частоты. Труба подачи воды от каждого из трех насосов высокого давления соединена с основной трубой, а основная труба разделена на два канала для каждого из котлов. Система водоснабжения представляет собой термометр пароперегревателя котла и обеспечивает восстановление воды. Пароперегреватель и байпасная вода для отвода тепла отбираются из основной трубы на выходе питательного насоса.

В проекте предусмотрена одна паровая турбина, оснащенная одним деаэратором. Деаэратор соответственно обеспечивает подачу воды низкого напряжения к 3 электронасосам питательной воды. Три насоса питательной воды должны подсоединить трубу рециркуляции минимального расхода обратно к деаэратору перед обратным клапаном на выходе насоса, чтобы защитить корпус насоса во время открытия насоса. В системе рециркуляции питательной воды используется встроенный клапан защиты насоса (механическая регулировка), электрический запорный клапан и обратный клапан, в котором обратный клапан установлен рядом с деаэратором.

Каждый пульт управления водоснабжением котла оборудован двумя путями: основной и обводной (30% БМКР), а обводная дорога оборудована регулирующими клапанами для повышения чувствительности регулирования расхода питательной воды агрегата при малой нагрузке. При нормальной работе регулирование питательной воды котла в основном зависит от регулирования скорости преобразователя частоты.

Система конденсатной воды

Система конденсатной воды спроектирована по системе блоков. Блок оснащен 3-мя вертикальными конденсатными насосами по 50% каждый (два в работе и один в резерве). Двигатели конденсатных насосов мощностью 315 кВт оснащены ЧРП. Производительность одного конденсатного насоса удовлетворяет потребность в 110% от максимального значения конденсатной воды в системе. Вакуумный запорный клапан и сетчатый фильтр установлены на впускном трубопроводе конденсатного насоса, а обратный клапан и электрический запорный клапан на выпускном трубопроводе.

Конденсатная вода из ёмкости конденсатора поступает в деаэратор проходя через пароохладитель и два подогревателя низкого давления.

Пароохладитель предназначен для предотвращения утечки пара на валу турбины и штоках на выходах пара низкого давления. Пароохладитель использует всасывающий вентилятор поддержки состояния вакуума, чтобы предотвратить утечку пара в атмосферу и утечку в системе смазочного масла подвижных частей турбины.

Подогреватели низкого давления представляют собой вертикальный кожухотрубчатый теплообменник, предназначенный для нагрева конденсатной воды в трубной решетке теплообменника и предварительного охлаждения пара низкого давления, выходящего из паровой турбины и направленного в конденсатор через межтрубное пространство теплообменника.

Система сбора и возврата конденсата снабжена линией рециркуляции минимального потока. Трубопровод конденсатной воды от выхода пароохладителя возвращается в конденсатор через клапан рециркуляции минимального потока, чтобы обеспечить работу конденсатного насоса с минимальным

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		63

потоком во время запуска и низкой нагрузки. Трубопровод рециркуляции минимального потока также снабжен регулирующим клапаном для управления потоком рециркуляции в различных рабочих условиях. При запуске или технического обслуживания избыточная конденсатная вода будет подаваться в безнапорную выпускную трубу. На входе деаэратора предусмотрен обратный клапан для предотвращения обратного потока пара в конденсатную систему.

В данном проекте отсутствует бак пополнения конденсатной воды и конденсатный насос. В свою очередь насос для опреснения установлен в цехе водоподготовки, напрямую подавая подпиточную воду в систему конденсатной воды. Трубы и клапаны системы подпитки конденсатной воды изготовлены из нержавеющей стали.

Насосная станция оборотного водоснабжения (поз. 313)

Циркуляция охлаждающей воды по проектируемым объектам УЭС осуществляется с помощью насосной станции оборотного водоснабжения.

В насосной предусмотрены четыре насоса, работающих по схеме 3 в работе + 1 в резерве. Данные насосы осуществляют забор воды из приемного бассейна охлажденной воды и подают воду на охлаждение оборудования. Вода в приемный бассейн подается самотечными подземными трубопроводами Ду2000 из вентиляторной градирни поз. 312. Объем приемного бассейна составляет 320 м³.

Основные циркуляционные водоводы (линии подачи и обратная линия) Ду1600 выполнены в подземном и надземном исполнении. Обратная линия подает нагретую воду на вентиляторную градирню поз. 312.

Подача потребителям охлаждающей воды выполняется по технологическим эстакадам трубопроводов. Потребители охлаждающей воды:

- конденсатор;
- вакуумные насосы – 2 шт.;
- газоохладители генератора – 6 шт.;
- маслоохладители паровой турбины;
- EH anti-fuel unit;
- питательные насосы – 3 шт.;
- конденсатные насосы – 3 шт.;
- дутьевые вентиляторы котлов – 4 шт.;
- дымососы – 4 шт.;
- газодувочные машины – 3 шт.;

Технические характеристики насосов циркуляционной воды приведены в таблице 5.8.2.1

Таблица 5.8.2.1 Техническая характеристика насосов циркуляционной воды

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Количество насосов	шт.	4
Схема работы		3 в работе 1 в резерве
Производительность	м³/ч	4802
Давление на выходе	бар	2,5
Температура воды	°С	20
Установленная мощность	кВт	500
Напряжение	кВ	6

В здании насосной станции оборотного водоснабжения предусмотрены следующие узлы:

1. Установка песочных фильтров – предназначен для поддержания качества оборотной воды и очистки от механических примесей. Фильтрации подвергается 5% от общего объема оборотной воды с

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		64

обратной линии (объемом до 700 м³/ч). Установка состоит из 12 блоков песочных фильтров, соединенные в единый коллектор.

2. Установка фильтрации технической воды – предназначен для фильтрации исходной сырой воды (объемом до 220 м³/ч) от насосной станции поз. 126. Установка состоит из двух блоков фильтров, соединенные в единый коллектор.

3. Установка дозирования реагента (ингибитор) – предназначена для приготовления и дозированной подачи ингибитора в систему циркуляционной воды. Ингибиторы предназначены для защиты от коррозии. Установка состоит из емкости для приготовления с перемешивающим устройством и емкости готового реагента с насосами. Подача реагентов осуществляется в приемный бассейн насосной станции.

Для обслуживания технологического оборудования в насосной станции оборотного водоснабжения предусмотрен подвесной электрический кран г/п 5 т.

Вентиляторная градирня оборотного водоснабжения (поз. 312)

Процесс охлаждения технологической воды производится на проектируемой секционной вентиляторной градирне.

Нагретая вода после охлаждения конденсатора объемом 12990 м³/ч возвращается на охлаждение на градирню. Вода, поступающая в градирню контактирует с потоками атмосферного воздуха, которые создаются вентиляторами.

Градирня имеет следующие основные технологические узлы:

- капельно-плёночный ороситель из полиэтиленовых блоков с развитой структурой;
- водораспределительная система с форсунками из ПНД и труб из стали;
- полиэтиленовый водоуловитель.

На каждой трубе, которая подает воду на секцию установлена запорная арматура с электрическим приводом, тем самым обеспечивается возможность посекционного обслуживания градирни и переключения на летний и зимние режимы работы.

Для регулирования температуры охлаждающей воды в холодный период года предусматривается подвод воды в бассейны вентиляторных градирен через холостой водосбор.

Водосборный бассейн выполнен из монолитного железобетона и секционирован, каждая секция имеет самостоятельные отводы и подводы воды. Также водосборный бассейн оборудуется переливными и спускными трубопроводами. Предусматривается измерение уровней воды и температуры в каждой секции водосборного бассейна градирни.

Ремонтно-профилактические работы на вентиляторных градирнях производятся посекционно, без отключения остальных секций градирни.

Технические характеристики градирни приведены в таблице 5.8.3.1.

Таблица 5.8.3.1 Техническая характеристика градирни

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Общая площадь орошения	м²	1156
Размеры секции	м	17,0х17,0
Количество секции	шт.	4
Производительность секции	м³/ч	4000
Количество лопаток	шт.	8
Диаметр ротора	мм	9144
Температура воды на входе	°С	29
Температура воды на выходе	°С	20
Давление воды на входе	МПа	0,14
Объем водосборного бассейна	м³	1568
Мощность электроприводов с ЧРП	кВт	4 по 185
Напряжение	кВ	0,4

Насосная станция технического водоснабжения (поз. 126)

Насосная станция технического водоснабжения существующий объект с двумя резервуарами, расположенный северо-восточнее проектируемой УЭС.

Проектом предусматривается расширение существующего здания с целью установки новых двух насосов для подачи сырой воды на подпитку проектируемой УЭС. Технические характеристики проектируемых насосов приведены в таблице 5.8.4.1.

Таблица 5.8.4.1 - Техническая характеристика насосов сырой воды

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Количество насосов	шт.	2
Схема работы		1 в работе 1 в резерве
Производительность	м ³ /ч	240
Напор	бар	5
Температура воды	°С	25
Установленная мощность	кВт	55
Напряжение	кВ	0,4

Врезка осуществляется в существующий подземный коллектор технического водоснабжения после резервуаров с устройством новой камеры (колодца) и установкой запорной арматуры.

Сырая вода подается в систему циркуляционной воды УЭС через фильтрующую установку в здании насосной станции оборотного водоснабжения поз. 313. Объем перекачиваемой сырой воды 220 м³/ч.

Для обслуживания насосов предусмотрен ручная таль г/п 2 т.

Баланс воды

Общий баланс технологического водооборота на объектах УЭС приведены в таблице 5.8.5.1

Таблица 5.8.5.1 – Баланс воды

Наименование	Расход, м3/ч	Наименование	Расход, м3/ч
БАЛАНС СЫРОЙ (ТЕХНИЧЕСКОЙ) ВОДЫ			
Вход		Выход	
Сырая вода	220	Испарения	168+2
Концентрат	8	Ветроунос	13
		Слив фильтра воды	2
		На периодическую продувку	4
		В дренажную систему	4
		Слив песочного фильтра	35
ИТОГО	228		228
БАЛАНС ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ВОДЫ			
Деминерализованная вода	50	Отбор турбины	30
		Концентрат	8
		Продувка котла	3
		Стоки ВПУ	2
		Система DeNOx	0,03
		Потери	8,97-2
ИТОГО	50		50

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

66

5.2.9 Система деминерализованной воды

Здание водоподготовительной установки (поз. 316)

По проекту источником воды для водоподготовительной установки (ВПУ) служит деминерализованная вода, подаваемая напрямую от ВПУ ЭС «Актурбо». Сточные воды, образующиеся в процессе технологического цикла ВПУ, непосредственно сбрасываются в сеть канализационных трубопроводов ВПУ ЭС «Актурбо» для последующей очистки.

Стандарты качества водяного пара для агрегатов высокой температуры и высокого давления соответствуют национальному стандарту «Качество водяного пара теплогенераторных установок и парозенергетического оборудования» (GB / T 12145-2016) и Правил технической эксплуатации и ЭС РК от 2015г.

В объем проектирования системы химической очистки воды входят: система очистки питательной воды котла, система отбора проб водяного пара, система дозирования реагентов, система дозирования оборотной воды, а также лабораторные приборы и оборудование.

Таблица 5.9.1.1. Таблица пароводяных потерь всей электростанции (ЭС)

№№	Категория потерь	Обоснование для расчета	Нормальные потери (т/ч)
1	Пароводяные потери в цикле ЭС	3% от максимальной непрерывной паропроизводительности котла	$2 \times 150 \times 3\% = 9$
2	Прочее количество потребляемой воды (пара) котла	1% от максимальной непрерывной паропроизводительности котла	$2 \times 150 \times 1\% = 3$
3	Тепловые потери		30
Нормальные общие пароводяные потери всей ЭС (питание установки)		(1)+(2)+(3)	42

Нормальной расчетной производительностью по добавочной воде системы очистки питательной воды котла считается 42 т/ч.

Компоновка ВПУ приведена на рисунке 5.9.1.1

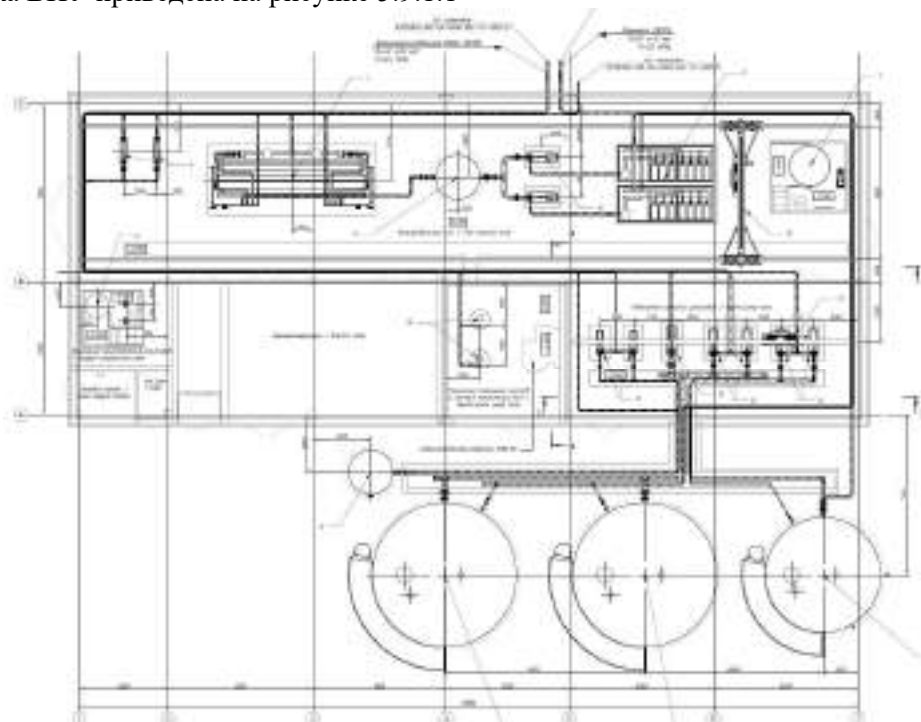


Рисунок 5.6.1.1 Общий вид здания ВПУ. План

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R

стр.

67

Технологическая схема представлена на рисунке 5.9.1.2

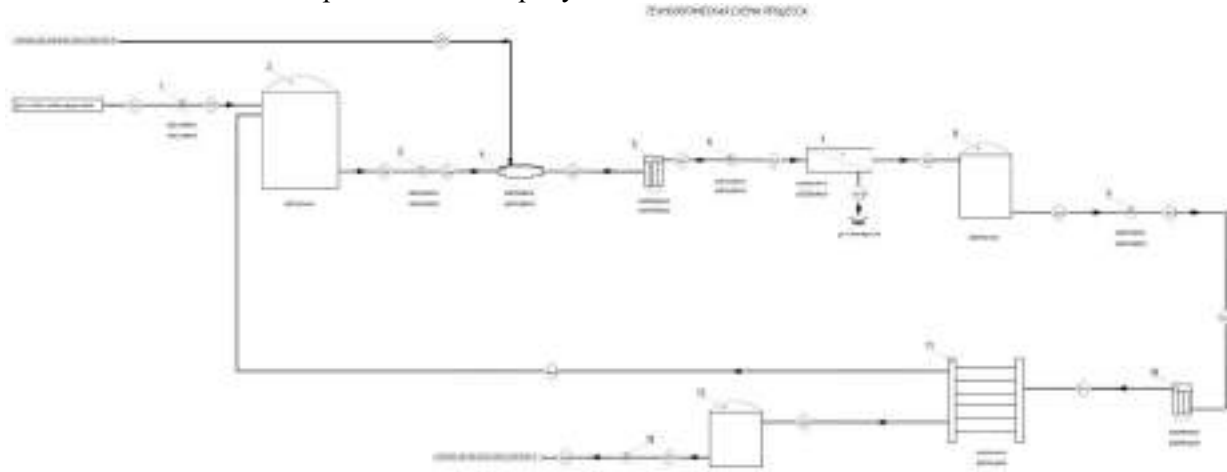


Рисунок 5.9.1.2 Технологическая схема ВПУ

Выбор системного процесса

Учитывая фактическую ситуацию по Проекту, требования к качеству воды установки и долгосрочную безопасную и стабильную работу установки, система очистки приточной воды котла проекта настроена в соответствии с полностью мембранным методом «ультрафильтрация + двухступенчатый обратный осмос + EDI (электродеионизация)».

Подключение системы и режим работы.

Установка ультрафильтрации, обратного осмоса и установка EDI в этом проекте управляются автоматически с помощью программного управления, и каждая установка подключается параллельно. Когда один блок очищается или ремонтируется, производительность другого оборудования может удовлетворить потребности в воде всей ЭС. Внутренняя часть первой установки обратного осмоса (включая защитный фильтр, насос высокого давления и устройство обратного осмоса) соединена последовательно, а внутренняя часть второй установки обратного осмоса (включая вторичный насос высокого давления и вторичный обратный осмос) и установка EDI (включая подающий насос EDI, защитный фильтр EDI и устройство EDI) соединены последовательно. Насос обратной промывки ультрафильтрации, насос высокого давления обратного осмоса и насос обессоливания приводятся в действие за счет преобразования частоты.

Работа и обратная промывка ультрафильтрации, работа, отключение, отложенная автоматическая промывка системы обратного осмоса, а также работа и отключение системы EDI автоматически контролируются PCY (распределенная система управления), и каждым оборудованием также можно управлять локально через централизованный блок управления. На выносном экране отображается блок-схема процесса водоподготовки, рабочее состояние и параметры измерений. Когда параметры измерения превышают предел или неисправность и изменение состояния объекта управления, сигнал тревоги будет отображаться разными цветами на удаленном экране. Все контролируемые параметры можно регулярно распечатывать и сохранять в течение определенного периода времени.

Конструкция вспомогательной системы

Очистка и сброс жидких отходов

Ультрафильтрационная обратная промывная вода, ультрафильтрация, обратный осмос и отработанная жидкость химической очистки ЭДИ передаются в систему очистки промышленных сточных вод ГТЭС «Актурбо». В данном проекте отдельно не устанавливается система очистки промышленных сточных вод.

Система дозирования

Система включает в себя фунгицид, восстановитель, ингибитор накипи, кислоту, щелочь и другие дозирующие устройства.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							68
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

1) Фунгицид добавляется в воду на входе ультрафильтрации и в трубку обратной промывки ультрафильтрации, а дозировка автоматически контролируется потоком приточной воды ультрафильтрации и расходомером обратной промывки ультрафильтрации в сочетании с фактическим опытом эксплуатации;

2) Восстановитель добавляется во впускную трубку обратного осмоса, и дозировка автоматически контролируется в соответствии с расходомером и измерителем потенциала REDOX;

3) Ингибитор накипи добавляется в каждый комплект впускной трубы обратного осмоса первого уровня, а дозировка автоматически контролируется в соответствии с расходомером;

4) В ультрафильтрационную противопромывную трубку добавляется кислота, а дозировка определяется в соответствии с рекомендуемым значением производителя мембраны и реальным опытом эксплуатации;

5) Щелочь добавляется в промывочную трубку обратной ультрафильтрации и впускную трубку вторичного обратного осмоса, а дозировка определяется в сочетании с фактическим опытом эксплуатации.

Система очистки

Проектом предусмотрен комплект устройства химической очистки. Устройство химической очистки состоит из очистительного ящика, очищающего насоса и защитного фильтра. Химическая очистка установки ультрафильтрации определяется частотой обратной промывки и условиями эксплуатации. При увеличении разницы давлений между мембранными элементами в устройстве обратного осмоса на 10% или снижении скорости опреснения на 10% устройство химической очистки проводит химическую очистку на устройстве обратного осмоса, а чистящий препарат будет определяться в зависимости от характера накипи, вызывающей засор. Химическая очистка блока EDI определяется в зависимости от условий эксплуатации. Химическая очистка обратного осмоса и устройства EDI осуществляется на месте через устройство химической очистки.

5.2.10 Вспомогательные системы

Установка разделения кислорода AP-14 (поз. 176)

Потребность проектируемой УЭС в инертном газе для продувки систем составляет 800 нм³/ч, давлением 0,5-1,0 МПа. Длительность продувки составляет 5 часов. В случае необходимости, для уменьшения часового расхода азота, длительность продувки может быть увеличена.

Источником инертного газа (азота) является существующая на территории завода ферросплавов кислородно-азотная станция AP-14. Кислородно-азотная станция предназначена для удовлетворения потребностей всего металлургического производства в газообразных продуктах разделения продукта.

Производительность существующей станции по азоту приведены в таблице 5.10.1.1.

Таблица 5.10.1.1 - Технические данные азотной станции

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Производительность по газообразному азоту	нм ³ /ч	6000
Чистота	ppm O ₂	5
Давление избыточное	МПа	1,6
Производительность по жидкому азоту	кг/ч	0-270
Чистота	ppm O ₂	5
Давление избыточное	МПа	0,61

Согласно ТУ, в рамках проекта предусматривается установка дополнительной криогенной емкости объемом 60,0 м³ для хранения жидкого азота. Емкость подключается к существующим коллекторам жидкого азота.

Далее жидкий азот газифицируется посредством существующих атмосферных испарителей и подается в общий коллектор.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							69
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

На участке хранения продуктов разделения воздуха предусмотрены буферные емкости для азота 2 шт. – 100 м³ и 1 шт. – 50 м³, в которых поддерживается давление в 2,4 МПа. Назначение данных емкостей – погашение дефицита азота при пиковых потребностях. Буферные емкости включены в сеть параллельно.

В штатном режиме установка разделения воздуха (УРВ) заполняет систему (в том числе буферные ёмкости). При пиковом потреблении давление в трубопроводе после УРВ падает, что компенсируется сжатым в буферных емкостях газообразным продуктом. После прекращения пика буферные ёмкости заполняются излишком продукта, производимого УРВ.

Компрессорная станция сжатого воздуха (поз. 328)

Для обеспечения потребностей УЭС в инструментальном и техническом (сервисном) сжатом воздухе в составе проектируемого объекта предусматривается установка блочно-модульной компрессорной станции.

Компрессорная станция является изделием полной заводской готовности и включает в себя смонтированное и подключенное оборудование для очистки и осушки сжатого воздуха, две компрессорные установки, ресиверами для накопления и хранения запаса сжатого воздуха, технологический трубопровод и автоматическую систему контроля параметров и управления технологическим процессом получения сжатого воздуха.

Сервисный сжатый воздух используется для целей продувок оборудования и трубопроводов, пневмоинструмента и т.д. Инструментальный сжатый воздух используется для подачи на пневмопривода арматуры и прочие нужды.

Суммарная производительность компрессорной станции для обеспечения потребностей УЭС:

- по техническому сжатому воздуху – до 5,0 м³/мин;
- по инструментальному сжатому воздуху – 12,5 м³/мин.

Технические характеристики основного оборудования компрессорной станции приведены в таблице 5.10.2.1

Таблица 5.10.2.1 - Технические данные компрессорной станции

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Маслонаполненный винтовой компрессор с прямым приводом, воздушного охлаждения		
Количество компрессоров	шт.	2
Производительность компрессора	м ³ /мин	21
Давление рабочее	бар	7,5
Установленная мощность электродвигателя компрессора	кВт	110
Адсорбционный осушитель холодной регенерации		
Количество осушителей	шт.	2
Пропускная способность	м ³ /мин	22,5
Давление рабочее	бар	5-11
Точка росы	°С	-40...-70
Магистральные фильтры		
Количество	шт.	2
Пропускная способность	м ³ /мин	14,2
Давление рабочее	бар	2...16
Воздухосборник технического воздуха		
Количество	шт.	1
Объем	м ³	10,0
Давление рабочее	бар	8

Температурный режим	°C	-40...+50
Воздухосборник инструментального воздуха		
Количество	шт.	1
Объем	м³	20,0
Давление рабочее	бар	8
Температурный режим	°C	-40...+50
Блочно-модульное здание		
Общие габаритные размеры	мм	6750x6750x2450
Материал стен		Сэндвич-панели 80 мм
Климатическое исполнение		УХЛ1
Степень огнестойкости		III-a
Категория взрывопожарной и пожарной опасности здания		Г

Блочно-модульная компрессорная станция поставляется комплектно с освещением, кондиционированием, обогревом, розеточной сетью, с системой приточно-вытяжной вентиляции с воздуховодами, автоматической системой пожаротушения и охранно-пожарной сигнализацией.

Автоматическая система пожаротушения выполнена модулями порошкового пожаротушения Тунгус.

Обогрев в здании реализован электрическими конвекторами.

Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла (поз. 329)

В составе проектируемой УЭС предусматривается склад для приема и хранения турбинного и трансформаторного масла для обеспечения запаса масла на долив и замену масла в турбоустановке и электрических трансформаторах.

Общий запас турбинного масла 15 т, общий запас трансформаторного масла 40 т.

Масла поставляются партиями, в металлических бочках объемом 200 л на поддонах. Поддоны с бочками на складе размещаются в один ярус. Допускается складирование в два яруса. Погрузочно-разгрузочный работы на складе выполняются вилочным погрузчиком г/п до 2 т.

При незначительных проливах уборка проводится ветошью, до полного удаления загрязнения. Загрязненная ветошь собирается в специально предназначенный закрывающийся, промаркированный контейнер, выполненный из негорючего материала.

При значительных проливах предусматривается зумпф (приямок) глубиной 0,5 м ($V=0,8 \text{ м}^3$). Уборка проливов масла проводится песком. После полного впитывания ГСМ загрязненный песок удаляется в специально предназначенный для этих целей закрывающийся, промаркированный контейнер, выполненный из негорючего материала.

Следует отметить, что в случае сбора проливов песком не применяется песок из противопожарных ящиков (первичные средства пожаротушения), для этих целей предусматривается специальный контейнер с песком.

5.3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.3.1 Общие сведения

Архитектурно-строительные решения проекта «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» разработаны на основании задания на проектирование и в соответствии с решениями смежных

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		71

отделов. В строительной части проекта рассмотрены объёмно-планировочные и конструктивные решения проектируемых зданий и сооружений. При разработке проекта были использованы следующие материалы:

- Техническое задание на разработку проекта по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» – см. Раздел II, Приложение 1 к договору на выполнение работ по разработке проектной документации №РСС/КЗС-AU/24-61217 от 21.06.2024 года.
- ТЭО по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром», выполненное АО «Энергетические решения» в 2021 году.
- Отчет о результатах инженерно-геологических изысканий, выполненным ТОО «А-Расул 2006» в декабре 2024 г.
- Отчет о результатах инженерно-геодезических изысканий, выполненным ТОО «А-Расул 2006» в декабре 2024 г.
- СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология с изм. 01.04.2019 г.;
- СНиП РК 2.02-05-2009 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439 Об утверждении технического регламента ТР РК «Общие требования к пожарной безопасности» с изм.2021-08-17 приказ №405;
- СН РК 2.02-01-2019 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП РК 2.02-101-2014 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 Основы проектирования несущих конструкций;
- СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки;
- Национальное приложение к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011;
- СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые Воздействия;
- Национальное приложение к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011;
- СН РК 3.02-27-2013, СП РК 3.02-127-2013 Производственные здания;
- СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии;
- СН РК 5.01-02-2013, 5.01-102-2013 Основания зданий и сооружений;
- СН РК 3.02-28-2011, СП РК 3.02-128-2012 Сооружения промышленных предприятий;
- СН РК 1.03-00-2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений;
- СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 Несущие и ограждающие конструкции;
- СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 Охрана труда и техника безопасности в строительстве;
- ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений;
- ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.

5.3.2 Характеристика района строительства.

Строительная площадка УЭС размещается на земельном участке, находящемся на территории Актюбинского завода ферросплавов.

Климат резко континентальный.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным характеристик метеостанций Актобе.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		72

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017 район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Многолетняя среднегодовая температура воздуха положительна и составляет от +5,1 °С. Самый холодный месяц январь со среднемесячной многолетней температурой воздуха минус 13,3 °С. Абсолютный минимум может достигать минус 48,5 °С.

Расчетная температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 минус 37 °С.

Расчетная температура самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 от минус 34,2 °С.

Средняя годовая амплитуда температуры воздуха 4,9-7,2 °С. Среднегодовая амплитуда температуры воздуха 6,3 °С. Отопительный период длится с 18 октября до 8 апреля.

Самый жаркий месяц июль со среднемесячной температурой воздуха от +28,3 °С до 33,5 °С, значения максимальных температур воздуха могут достигать +42,9 °С.

Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца (июля) +29,9°С.

Значение снеговой нагрузки на грунт для III снегового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 1,5 кПа.

Значение снеговой нагрузки на покрытие, вызванной чрезвычайными наносами (в результате напластования снега с исключительно низкой вероятностью) - для III снегового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 3,0 кПа

Нормативное значение ветрового давления для III ветрового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 0,56 кПа.

Система координат и высот – система координат заводская, система высот – заводская.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		73

5.3.3 Инженерно-геологические условия площадки строительства

Решения по основаниям и фундаментам зданий и сооружений приняты на основании Технического отчета «По результатам инженерно-геологических изысканий», выполненных группой геотехнических исследований ТОО «А-Расул 2006» в декабре-январе 2024 г.

В результате анализа частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными и полевыми методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов, в пределах изученной толщи грунтов до глубины 5,0 м (сверху вниз) выделены четыре инженерно-геологических элемента (ИГЭ), описание которых приводится ниже:

Физико-механические свойства грунтов приводятся по лабораторным данным:

- (ИГЭ–1) Насыпной грунт, с включением щебня, гравия, гальки, строительного мусора и феррошлама. Мощность 0,2-0,6 м.
- (ИГЭ–2) Супесь песчанистая, пластичная, маловлажная просадочной с прослоями суглинка с прослойками супесей, на глубине 0,2-2,7. Мощность 2,0-2,5м.

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

№№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. изм. ер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-2
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	<input type="checkbox"/> n <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> I	г/с м ³	1,78 1,76 1,74
2	Плотность скелета грунта	<input type="checkbox"/> d	г/с м ³	1,60
3	Плотность частиц грунта	<input type="checkbox"/> s	г/с м ³	2,70
4	Влажность естественная	W	%	11
5	Влажность на границе текучести	W _L	%	19
6	Влажность на границе раскатывания	W _P	%	14
7	Число пластичности	J _P	--	5
8	Показатель текучести	J _L	--	от >0 до 1,0
9	Пористость	n	%	41
10	Коэффициент пористости	ε	--	0,68
11	Степень влажности	S _r	--	0,3
Механические характеристики				
12	Удельное сцепление	C _n CII CI	кПа	15
13	Угол внутреннего трения	φ _n φII φI	гра д.	23
14	Модуль деформации при водонасыщенном состоянии	E	МПа	12
15	Модуль деформации при природной влажности	E _{пр}	МПа	20

16	Коэффициенты относительной просадочности при нагрузках (МПа): 0,05 0,1 0,2 0,3	\square sl	--	0,0238 0,0268 0,0310 0,0340
17	Начальное просадочное давление	PsI	МПа	0,06

(ИГЭ–3) Суглинок тяжелый, темно-коричневого цвета, влажный. Консистенция от твердого до тугопластичного. Мощность до 7,0м.

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

№№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-4
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	ρ_n ρ_{II} ρ_I	г/см ³	1,73
2	Плотность скелета грунта	ρ_d	г/см ³	1,57
3	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,72
4	Влажность естественная	W	%	12
5	Влажность на границе текучести	W _L	%	23
6	Влажность на границе раскатывания	W _p	%	15
7	Число пластичности	J _p	--	8
8	Показатель текучести	J _L	--	от <0 до 0,5
9	Пористость	n	%	42
10	Коэффициент пористости	ε	--	0,73
11	Степень влажности	S _r	--	0,4
12	Удельный вес грунта	γ_n γ_{II} γ_I	кН/м ³	16,8
Механические характеристики				
13	Удельное сцепление	C _n C _{II} C _I	кПа	22
14	Угол внутреннего трения	φ_n φ_{II} φ_I	град.	19

(ИГЭ–4) Супесь песчанистая, от твердого до пластичного, влажная, на глубине 6,0-11,0м супесь с включением гравия, пластичная. Мощность 5,5-7,3м.

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

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		75

№№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-4
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	<input type="checkbox"/> n <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> I	г/см ³	1,81 1,79 177,
2	Плотность скелета грунта	<input type="checkbox"/> d	г/см ³	1,55
3	Плотность частиц грунта	<input type="checkbox"/> s	г/см ³	2,70
4	Влажность естественная	W	%	17
5	Влажность на границе текучести	W _L	%	21
6	Влажность на границе раскатывания	W _P	%	15
7	Число пластичности	J _P	--	6
8	Показатель текучести	J _L	--	>0
9	Пористость	n	%	43
10	Коэффициент пористости	ε	--	0,75
11	Степень влажности	S _r	--	0,6
12	Удельный вес грунта	γ _n γ _{II} γ _I	кН/м ³	17,7
Механические характеристики				
13	Удельное сцепление	C _n C _{II} C _I	кПа	23
14	Угол внутреннего трения	φ _n φ _{II} φ _I	град.	17
15	Модуль деформации при водонасыщенном состоянии	E	МПа	9
16	Модуль деформации при природной влажности	E _{пр}	МПа	18
17	Коэффициенты относительной просадочности при нагрузках (МПа): 0,05 0,1 0,2 0,3	<input type="checkbox"/> sl	--	0,0226 0,0449 0,0608 0,0697
18	Начальное просадочное давление	P _{sl}	МПа	0,0126

(ИГЭ-5) Песок распространен повсеместно под ИГЭ-2,3. Песок средний, влажный ниже УГВ насыщенной водой, средней плотности, с включением гравия больше 10%.

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

№№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-4
1	2	3	4	5

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							76
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	ρ_n ρ_{II} ρ_I	г/см ³	1,69
2	Плотность скелета грунта	ρ_d	г/см ³	1,56
3	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,66
4	Влажность естественная	W	%	15
5	Влажность на границе текучести	W _L	%	-
6	Влажность на границе раскатывания	W _P	%	-
7	Число пластичности	JP	--	-
8	Показатель текучести	J _L	--	-
9	Пористость	n	%	41
10	Коэффициент пористости	ε	--	0,70
11	Степень влажности	S _r	--	0,5
Механические характеристики				
12	Удельное сцепление	C _n C _{II} C _I	кПа	4
13	Угол внутреннего трения	φ_n φ_{II} φ_I	град.	27
14	Модуль деформации при водонасыщенном состоянии	E	МПа	5,0
15	Модуль деформации при природной влажности	E _{пр}	МПа	12,0
16	Коэффициенты относительной просадочности при нагрузках (МПа): 0,05 0,1 0,2 0,3	ρ_{sl}	--	0,0114 0,0142 0,0192 0,0300
17	Начальное просадочное давление	P _{sl}	МПа	-

Согласно СП РК 2.01-101-2013, степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице ниже.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон			
Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO ₄ ²⁻ =440-2280мг/кг		
	Марка бетона по водопроницаемости		
	W4	W6	W8
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	От средне до сильноагрессивной	От слабо до сильноагрессивной	От неагрессивной до сильноагрессивной

Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент	От неагрессивной до сильноагрессивной	От неагрессивной до среднеагрессивной	От неагрессивной до слабоагрессивной
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Строительные группы грунтов приведены по ЭСН РК 8.04-01-2015.

№ ИГЭ	№№ п/п	Наименование грунта	Способ разработки			
			Экскаваторами	Скреперами	Бульдозерами	вручную
1		Насыпной грунт				
2	36в	Супесь	1	2	2	2
3	35б	Суглинок	1	1	1	1
4	29б	Песок	1	2	2	1

5.3.4 Гидрогеологические условия площадки

Грунтовые воды проектируемой участка на исследуемую глубину 15,0м вскрыты на глубине 10,0-11,0м. Уровень грунтовых вод (УГВ) на момент настоящих работ следует считать меженным. Во время выпадения обильных осадков и водопритока с соседних участков можно ожидать подъема УГВ до 6,0-8,0м.

5.3.5 Сейсмичность территории

Сейсмичность района (СП РК 2.03-30-2017), оценивается в 5 баллов (ОСЗ-2475). Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – III. Уточненное значение сейсмичности площадки 6 баллов.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		78

5.3.6 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

В данном разделе рассмотрены конструктивные и объемно - планировочные решения проектируемых зданий и сооружений, принятые исходя из инженерно-геологических условий площадки строительства, климатических условий, а также от поставляемого различного технологического оборудования и компоновочных решений по оборудованию. Принятые объемно-планировочные и конструктивные решения разработаны с учетом технологических решений объектов основного и вспомогательного назначения, а также обеспечения кратчайших транспортно-технологических и коммуникационных связей между ними.

В проекте применены современные планировочные решения и цветовое оформление фасадов для оптимального формирования эстетического облика застройки.

Расстояние между зданиями и сооружениями принято не менее нормированных в зависимости от категории по взрывопожарной и пожарной опасности и степени огнестойкости зданий.

Конструктивные решения

Согласно Техническому регламенту Республики Казахстан № 1202 и «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым Приказом №165 Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г., уровень ответственности здания главного корпуса – повышенный.

Для строительных конструкций и отделки зданий будут использованы высококачественные, износостойчивые, экологически чистые материалы.

При разработке конструктивных решений по зданию главного корпуса (далее по тексту ГК) и вспомогательных зданий, и сооружений учтены:

- компоновка оборудования, помещений и здания главного корпуса в целом, выполненная на основании технологических заданий и архитектурно-строительных норм;
- инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства;
- Значение снеговой нагрузки на грунт для III снегового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 1,5 кПа;

- характеристическое значение снеговой нагрузки на покрытие, вызванной чрезвычайными наносами (в результате напластования снега с исключительно низкой вероятностью) - для III снегового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 3.0 кПа;

- нормативное значение ветрового давления для III ветрового района согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – 0,56 кПа;

- за расчетную температуру в районе строительства принимается температура наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98. Согласно СП РК 2.04-01- 2017 она равна минус 22,2 °С.

- по карте климатического районирования в соответствии с СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» Приложение А, территория для строительства относится к зоне IIIА.

Строительные конструкции здания ГК и вспомогательных зданий и сооружений, и их основания будут рассчитаны на воздействие постоянных, временных и особых нагрузок:

а) постоянные нагрузки:

- собственный вес несущих конструкций;
- собственный вес покрытий и перекрытий;
- собственный вес стенового ограждения;

б) временные (длительные) нагрузки – технологические нагрузки, включая собственный вес оборудования

в) временные (кратковременные) нагрузки:

- крановые нагрузки;
- полезная (монтажная, от ремонтных материалов, людей и т.п.);
- снеговая нагрузка;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
							79
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

- ветровая нагрузка;
- г) динамические нагрузки.

Сейсмичность района, согласно СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 5 баллов(ОСЗ-2475).

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – III.

Выявление неблагоприятных в сейсмическом отношении факторов: III категория грунтов по сейсмическим свойствам и развитие опасных физико-геологических процессов вызывает повышение значений исходной сейсмичности на 1 балл и выше. Институтом сейсмологии НАН РК рекомендуется на территориях с наличием ухудшающих факторов принимать уточненную сейсмичность, равную 6 баллам.

Уточненное значение сейсмичности площадки 6 баллов.

5.3.7 Основные здания и сооружения

300 Главный корпус

Здание главного корпуса представляет собой сложную форму в плане с размерами в осях 0-7, А-С - 58,0 х 34,5 м; в осях С-К5, G1-G5 – 23,815х18,32; в осях С-К5, G6-G10 – 23,815х18,32.

- Здание относится к I (повышенному) уровню ответственности;
- Степень огнестойкости сооружения - II;
- Класс конструктивной пожарной опасности С0;
- Класс функциональной пожарной опасности Ф5.1;
- По взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «В3».
- Здание отапливаемое.

Архитектурно-планировочное решение:

Здание с мостовым краном грузоподъемности 75 тн, четырехэтажное, с изолированными лестничными клетками, одна из которых выходит на кровлю.

Секции в осях С-К5, G1-G5 – 23,815х18,32; в осях С-К5, G6-G10 – 23,815х18,32 выполнены комплектной поставки полной заводской готовности. В проекте заложены плитные фундаменты.

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные монолитные, ленточные с диафрагмами жесткости.
- Наружное стеновое ограждение - сэндвич-панель.
- Кровля - сэндвич-панели, железобетонная кровля в осях В-С малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Перекрытия -монолитные железобетонные по профлисту.
- Внутренние перегородки -из газобетонных блоков D=600 кг/м³, М35 (ГОСТ 21520-89) толщиной 200 мм.
- Помещения бойлерных комплектная поставка.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Двери внутренние- металлические противопожарные, металлопластиковые.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.
- Класс сооружения КС-3 в соответствии с ГОСТ 27751-2014.
- Коэффициент надежности по ответственности γ_n – 1,1.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		80

Конструктивные решения

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением главных балок покрытия и перекрытий к колоннам, в продольном и поперечном направлении жесткость обеспечивается диском покрытия и перекрытий и вертикальными связями.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными ленточными из армированного сульфатостойкого бетона С25/30, в осях В-С монолитная железобетонная плита с продольными и поперечными диафрагмами жесткости.

Фундаменты под котлы и турбины – монолитные железобетонные фундаменты на естественном основании. Фундамент парогенератора и под другое динамическое оборудование размещаются отдельно от основных фундаментов каркаса главного корпуса.

Перекрытия выполняются из монолитных железобетонных плит, образующие жесткие горизонтальные диски.

Стены выполняются из комплексных металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна.

Покрытие выполняется по металлическим прогонам из сэндвич-панелей, в основе которых являются профилированные оцинкованные листы с негорючим утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна.

Основные металлоконструкции каркаса — колонны, связи, распорки - для повышения минимального предела огнестойкости до 120 минут окрашиваются антикоррозионным огнестойким покрытием. Для балок перекрытий, минимальный предел огнестойкости 45 минут.

Безопасная эвакуация

Главный цех имеет две лестничные клетки, которые соединяются с каждым этажом, одна из лестниц имеет выход на крышу.

Ширина лестничного марша составляет 1,2 м. Расстояние от любой рабочей точки до безопасного выхода в цехе расположено в пределах 75 м.

Предусматривается система дымоудаления путей эвакуации.

Противопожарные меры

Внутренние перегородки из материалов категории НГ, предел огнестойкости перегородки составляет не менее 1,00 ч, а отверстия в перегородке после установки должны быть заблокированы противопожарным наполнителем. Двери должны быть противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI30.

Металлические конструкции главного корпуса покрыты огнезащитным покрытием в соответствии с нормами и стандартами Республики Казахстан.

301/302 Здание дымососного отделения к.а. ст.№1/2,

- здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности;
- степень огнестойкости сооружения - IIIа;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «Г»
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Металлические конструкции главного корпуса покрыты огнезащитным покрытием в соответствии с нормами и стандартами Республики Казахстан.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Конструктивные решения

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		81

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением главных балок к колоннам, в продольном и поперечном направлении жесткость в ровне покрытия обеспечивается диском из монолитного железобетона.

Здание оборудовано двумя монорельсами грузоподъемностью 10 тонн.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными столбчатыми, из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30. Фундаменты соединены железобетонными фундаментными балками сечением 600х300мм. Отметка низа балок -1,4 м.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные фундаменты на естественном основании, размещаются раздельно от фундаментов здания.

Перекрытие выполняется из монолитной железобетонной плиты, образующей жесткий горизонтальный диск.

Стены выполняются из комплексных металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные.
- Наружное стеновое ограждение - сэндвич-панель.
- Кровля –малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Покрытие-монолитное железобетонное по профлисту.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.

303 Дымовая труба с газоходами

Уровень ответственности – I.

Дымовая труба – комплектная модульная поставка, позволяющая осуществить транспортировку модулей исходя их транспортных габаритов. Все отправочные модули собираются на заводе-изготовителе. Места соединений изолируются после полного монтажа дымовых труб.

Фундаменты под дымовые трубы запроектированы из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30.

Диаметр дымовой трубы 3,9 м.

Глубина заложения фундамента принята – 3,4 м от планировочной отметки.

Дымовая труба выполнена высотой 80,0 м.

304 Газгольдер ферросплавного газа V=25000 м3

Уровень ответственности – I.

Газгольдер ферросплавного газа – комплектная модульная поставка, позволяющая осуществить транспортировку модулей исходя их транспортных габаритов. Все отправочные модули собираются на заводе-изготовителе.

Ленточный фундамент под газгольдер круглой формы, по диаметру резервуара. Запроектирован из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30.

Диаметр газгольдера 40 метров, высота 40 м.

Глубина заложения фундамента принята – 2,9 м от планировочной отметки.

305 Пункт подготовки природного газа

- здание относится к I (повышенный) уровню ответственности;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		82

- степень огнестойкости сооружения - II;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «А»
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Металлические конструкции покрыты огнезащитным покрытием в соответствии с нормами и стандартами Республики Казахстан.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные.
- Наружное стеновое ограждение - сэндвич-панель.
- Кровля - малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Покрытие – монолитное железобетонное
- Оконные блоки приняты ленточного типа, легкобрасываемые, алюминиевые.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.
-

306 Газосбросное устройство ферросплавного газа

Уровень ответственности – I.

Газосбросное устройство ферросплавного газа – комплектная модульная поставка, позволяющая осуществить транспортировку модулей исходя их транспортных габаритов. Все отправочные модули собираются на заводе-изготовителе. Места соединений изолируются после полного монтажа конструкции.

Фундаменты запроектированы из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30.

Диаметр сбросной трубы 1,8 м.

Глубина заложения фундамента принята – 3,4 м от планировочной отметки.

Газосбросное устройство ферросплавного газа выполнено высотой 60,0 м.

307 Закрытое распределительное устройство

- здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности;
- степень огнестойкости сооружения - II;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «В4»
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Металлические конструкции покрыты огнезащитным покрытием в соответствии с нормами и стандартами Республики Казахстан.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		83

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные.
- Наружное стеновое ограждение - сэндвич-панель.
- Кровля – сэндвич-панель, двускатная
- Водосток- наружный, организованный
- Покрытие – сэндвич-панель по металлическим прогонам.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.

Конструктивные решения

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением главных балок к колоннам.

Здание оборудовано подвесным краном грузоподъемностью 10 тонн.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными столбчатыми, из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30. Фундаменты соединены железобетонными фундаментными балками сечением 600х300мм и 800х300 мм. Отметка низа балок -1,5 и -1,7 м.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные фундаменты на естественном основании.

Стены и кровля выполняются из комплексных металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна.

Покрытие выполняется по металлическим прогонам из сэндвич-панелей, в основе которых являются профилированные оцинкованные листы с негорючим утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна.

308-311 Открытая установка трансформаторов

Уровень ответственности – I.

Трансформаторы устанавливаются открыто на железобетонных фундаментах. Для слива трансформаторного масла предусматривается устройство заглубленного железобетонного резервуара аварийного слива трансформаторного и турбинного масла (315 по ГП).

Между трансформаторами и зданием главного корпуса предусмотрены противопожарные перегородки из монолитного железобетона.

Ограда территории трансформаторов - из металлических конструкций на монолитных ж/б фундаментах.

312 Вентиляторная градирня оборотного водоснабжения

Уровень ответственности – II.

Здание является отдельно стоящим и имеет рамно-связевую схему. Фундамент здания выполнен из монолитной железобетонной плиты толщиной 400 мм на подготовленном естественном основании.

Каркас здания выполнен из железобетона со стойками из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С32/40, жестко соединенными с фундаментной плитой. Плита основания жестко связана с вертикальными стенами, формирующими заглубленный бассейн для воды. Глубина заложения фундамента -2,7 метра, глубина бассейна 2,3 метра. Высота здания 14,05 метров.

Железобетонное монолитное покрытие формирует горизонтальный диск жесткости.

313 Насосная станция оборотного водоснабжения

- здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		84

- степень огнестойкости сооружения - II;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «В3».
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Металлические конструкции покрыты огнезащитным покрытием в соответствии с нормами и стандартами Республики Казахстан.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - железобетонный.
- Фундаменты- железобетонная плита основания, железобетонные ленточные с диафрагмами жесткости
- Наружное стеновое ограждение - сэндвич-панель по металлическим прогонам
- Кровля - малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Покрытие-монокристаллическое железобетонное.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монокристаллические.
- Отмостка – железобетонная монокристаллическая, шириной 1500 мм.

Конструктивные решения

Здание является отдельно стоящим и имеет рамную схему. Фундамент здания выполнен из монокристаллических железобетонных плит толщиной 600 мм на подготовленном естественном основании в заглубленной части. В осях 6-9/А-В фундаменты ленточные с поперечными диафрагмами жесткости.

Здание оборудовано мостовым краном грузоподъемностью 5 тонн в пролетах 1-8/А-В.

В пролете 8-9/А-В здание двухэтажное, снаружи имеется маршевая лестница для доступа на второй этаж.

Каркас здания выполнен из железобетона со стойками, жестко соединенными с фундаментной плитой. Кровля и перекрытия формируют горизонтальные диски из монокристаллического железобетона.

314 Резервуар для сбора ливневых стоков

Уровень ответственности – II.

Резервуар предназначается для приема ливневых стоков с территории проектируемой площадки, объем резервуара 136 м³.

Стены, днище и покрытие резервуара выполняется из монокристаллического железобетона С20/25 повышенной плотности (W10).

Покрытие резервуара утеплено местным грунтом. Для периодического осмотра и ремонта предусмотрен люк-лаз с лестницей

Для вентиляции резервуара предусмотрен вентиляционный патрубок.

Внутренняя гидроизоляция бетонных поверхностей - полимерное эпоксидное покрытие 0,8-1мм

Защита наружных поверхностей подземных бетонных и железобетонных конструкций, выполняется из битумной мастики в два слоя.

315 Резервуар аварийного слива трансформаторного и турбинного масла

Уровень ответственности – II.

Резервуар предназначается для приема трансформаторного масла при аварийном опорожнении масляных баков трансформаторов.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		85

Резервуар двухсекционный: одна секция для слива турбинного масла емкостью 19,6 м3, другая секция для слива трансформаторного масла емкостью 83,3 м3.

Стены, днище и покрытие резервуара выполняется из монолитного железобетона С25/30 повышенной плотности (W10).

Покрытие резервуара утеплено местным грунтом. Для периодического осмотра и ремонта предусмотрены люки-лазы с лестницами.

Для вентиляции резервуара предусмотрен вентиляционный патрубок.

Внутренняя гидроизоляция бетонных поверхностей - полимерное эпоксидное покрытие 0,8-1мм

Защита наружных поверхностей подземных бетонных и железобетонных конструкций, выполняется из рулонной оклеенной гидроизоляции "TechnoNIKOL" по битумной мастике в два слоя.

316 Здание водоподготовительной установки

- Здание относится к II (нормальному) уровню ответственности;
- степень огнестойкости сооружения - Ша;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1;
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «Д»;
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные монолитные.
- Наружное стеновое ограждение – сэндвич-панель.
- Перегородка – сэндвич-панель
- Кровля - малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Покрытие-монолитное железобетонное.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.

Конструктивные решения

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением металлических главных балок к колоннам, в продольном и поперечном направлении жесткость в ровне покрытия обеспечивается диском из монолитного железобетона.

Здание в осях А-В/5-7 оборудовано электрической талью грузоподъемностью 2 тонны и в осях В-С/1-7 мостовым краном грузоподъемностью 2 тонны.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными столбчатыми, из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30. Фундаменты соединены железобетонными фундаментными балками сечением 500х250мм, 600х300мм и 500х300 мм. Отметка низа балок -2,3 м.

Фундаменты под тяжелое оборудование – монолитные железобетонные фундаменты на естественном основании, размещаются раздельно от фундаментов здания.

Покрытие выполняется из монолитной железобетонной плиты, образующей жесткий горизонтальный диск.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		86

Стены выполняются из комплексных металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна.

К зданию примыкают цилиндрические вертикальные резервуары, фундаменты по которым выполнены плитного типа, железобетонные.

317, 319, 320, 323, 330, 332, 333 Эстакады технологических трубопроводов

Эстакады и отдельно стоящие опоры под трубопроводы выполняются в виде температурных блоков, состоящих из промежуточных и анкерных опор. Шаг опор до 6 м. В местах ответвлений трубопроводов, также в местах устройства компенсаторов, устанавливаются опоры, рассчитанные на дополнительную горизонтальную нагрузку от отводов трубопроводов.

Частично эстакады выполняются с пролетными строениями с шагом траверс от 2 до 3 м.

Конструкции эстакады выполняются: фундаменты монолитные железобетонные столбчатого типа, колонны - металлические.

Для одно-двухтрубных или отдельно стоящих кабельных эстакад предусматривается устройство Т-образных одиночных опор с промежуточными анкерными П-образными опорами.

Пролетные строения - в металле. При совместной прокладке трубопроводов с кабельными конструкциями для обслуживания оборудования и задвижек предусматриваются технологические площадки со стремянками.

318 Главная понизительная подстанция ГПП-1 110 /10 кВ

Подключение КЛ-110 кВ к резервной ячейке 110 кВ ОРУ-110 кВ с установкой ОПН и блока приема муфт. Установка дополнительных шкафов РЗА, ПА и СМиУ.

321, 322 Кабельные эстакады 220 кВ и 110 кВ

Эстакады и отдельно стоящие опоры под кабельные лотки выполняются в виде температурных блоков, состоящих из промежуточных и анкерных опор. Шаг опор до 6 м.

Частично эстакады выполняются с пролетными строениями с шагом траверс до 3 м.

Конструкции эстакады выполняются: фундаменты монолитные железобетонные столбчатого типа, колонны – металлические Т-образные одиночные опоры с промежуточными анкерными П-образными опорами.

Пролетные строения - в металле.

324 Главная понизительная подстанция ГПП-2 220/35/10кВ

Существующая площадка, в проекте предусмотрена реконструкция. Установка дополнительной линейной ячейки 220 кВ для подключения КЛ-220 кВ УЭС. Изменение схемы ОРУ-220кВ на схему неполного шестиугольника (220-8) с установкой дополнительно 3 элегазовых выключателей, 7 разъединителей, 5 трансформаторов тока, 2 трансформаторов напряжения, 3 ограничителей перенапряжения

325 Насосная станция промывки котлов с резервуаром

Уровень ответственности – II.

Заглубленный железобетонный резервуар предназначен для сбора загрязненных стоков перед запуском котельных агрегатов, объем резервуара 250 м³.

Стены, днище и покрытие резервуара выполняется из монолитного железобетона С20/25 повышенной плотности (W10).

Покрытие резервуара утеплено местным грунтом. Для периодического осмотра и ремонта предусмотрен люк-лаз с лестницей

Для вентиляции резервуара предусмотрен вентиляционный патрубок.

Внутренняя гидроизоляция бетонных поверхностей - полимерное эпоксидное покрытие 0,8-1мм

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		87

Защита наружных поверхностей подземных бетонных и железобетонных конструкций, выполняется из битумной мастики в два слоя.

326 Здание газодувок ферросплавного газа

- Здание относится к I (повышенному) уровню ответственности;
- степень огнестойкости сооружения - II;
- класс конструктивной пожарной опасности C0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1;
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «А»;
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Металлические конструкции покрыты огнезащитным покрытием в соответствии с нормами и стандартами Республики Казахстан.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные монолитные.
- Наружное стеновое ограждение – сэндвич-панель.
- Перегородка – сэндвич-панель
- Кровля - малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Покрытие-монолитное железобетонное.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.

Конструктивные решения

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением металлических главных балок к колоннам, в продольном и поперечном направлении жесткость в ровне покрытия обеспечивается диском из монолитного железобетона.

В осях В-С/2-6 здание оборудовано электрической талью грузоподъемностью 5 тонн.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными столбчатыми, из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30. Фундаменты соединены железобетонными фундаментными балками сечением 500х250мм, 600х300мм и 500х300 мм. Отметка низа балок -2,3 м.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные фундаменты на естественном основании, размещаются отдельно от фундаментов здания.

Покрытие выполняется из монолитной железобетонной плиты, образующей жесткий горизонтальный диск.

Стены выполняются из комплексных металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна.

327 Здание системы DENOx

- Здание относится к II (нормальному) уровню ответственности;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		88

- степень огнестойкости сооружения - IIIа;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1;
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «Д»;
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные монолитные.
- Наружное стеновое ограждение – сэндвич-панель.
- Перегородка – сэндвич-панель
- Кровля - малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Покрытие-монолитное железобетонное.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.

Конструктивные решения

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением металлических главных балок к колоннам, в продольном и поперечном направлении жесткость в ровне покрытия обеспечивается диском из монолитного железобетона.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными столбчатыми, из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30. Фундаменты соединены железобетонными фундаментными балками в уровне подошвы фундамента.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные фундаменты на естественном основании, размещаются раздельно от фундаментов здания.

Покрытие выполняется из монолитной железобетонной плиты, образующей жесткий горизонтальный диск.

Стены выполняются из комплексных металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна.

328 Компрессорная станция сжатого воздуха

Блочно-модульное здание комплектной поставки. Предусматривается устройство фундаментной железобетонной плиты.

- Здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности;
- степень огнестойкости сооружения - IIIа;
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «Г»

329 Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла

- Здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности;
- степень огнестойкости сооружения - IIIа;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		89

- класс функциональной пожарной опасности Ф5.2.
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «В1»
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Металлические конструкции покрыты огнезащитным покрытием в соответствии с нормами и стандартами Республики Казахстан.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас - металлический.
- Фундаменты- железобетонные.
- Наружное стеновое ограждение – сэндвич-панель
- Кровля - малоуклонная, рулонная.
- Водосток- внутренний, с электрообогревом.
- Покрытие-монолитное железобетонное.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.

Конструктивные решения

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением металлических главных балок к колоннам, в продольном и поперечном направлении жесткость в ровне покрытия обеспечивается диском из монолитного железобетона.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными столбчатыми, из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30. Фундаменты соединены железобетонными фундаментными балками в уровне подошвы фундамента.

Полы монолитные железобетонные на естественном основании, оборудован приямок для возможных проливов с разуклонкой полов в его сторону.

Покрытие выполняется из монолитной железобетонной плиты, образующей жесткий горизонтальный диск.

Стены выполняются из комплексных металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна.

331 Насосная станция химически загрязнённых и промстоков

Уровень ответственности – II.

Заглубленный железобетонный резервуар предназначен для сбора загрязненных промышленных стоков, объем резервуара 55 м³.

Стены, днище и покрытие резервуара выполняется из монолитного железобетона С20/25 повышенной плотности (W10).

Покрытие резервуара утеплено местным грунтом. Для периодического осмотра и ремонта предусмотрен люк-лаз с лестницей

Для вентиляции резервуара предусмотрен вентиляционный патрубок.

Внутренняя гидроизоляция бетонных поверхностей - полимерное эпоксидное покрытие 0,8-1мм

Защита наружных поверхностей подземных бетонных и железобетонных конструкций, выполняется из битумной мастики в два слоя.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		90

334 Защитное сооружение гражданской обороны

Уровень ответственности – I.

Здание полной заводской готовности, контейнерного типа. Конструкция блок модулей обеспечивает возможность соединять их между собой посредством металлических вставок, соединенных между собой сплошным сварным швом, образуя единую систему.

Контрофорсы имеют возможность закрепляться анкерами к основанию, на которое будет устанавливаться ЗС ГО БМТ и к наружной стене ЗС ГО БМТ.

Описание КУБ-М убежища, рассчитанного на 25 укрываемых (максимальную рабочую смену):

ЗС ГО БМТ представляет собой типовой морской контейнер типа 1ААА, габаритные размеры соответствуют ГОСТ Р51876 и ГОСТ Р 53350 усиленный с внутренней стороны стойками и балками, изготовленные из металлического квадратного стального профиля.

Стены блок-модулей изготовлены из гофрированной стали толщиной 2 мм.

Расстояние между стойками 1300 мм, горизонтальными балками 600 мм.

Элементы усиления изготовлены из металлического квадратного профиля сечением 80х80х4 мм.

По объемно-планировочному решению ЗС ГО БМТ (тип Убежище) состоит из технического блок-модуля и блока-модуля для размещения укрываемых.

Система жизнеобеспечения технического блок-модуля обеспечивает необходимые условия пребывания укрываемых в блок-модуле для размещения укрываемых.

Один блок-модуль для размещения укрываемых обеспечивает непрерывное пребывания 45 человек.

Технический блок-модуль предназначен для размещения оборудования инженерно-технических систем и состоит из следующих основных и вспомогательных помещений:

- тамбур-шлюза;
- расширительная камера;
- фильтровентиляционной камеры;
- помещение со средствами регенерации и сжатого воздуха
- электрощитовая;
- санитарные узлы с резервуарами для сбора фекалий;
- помещение для хранения продуктов и питьевой воды;
- дизельная с помещением для размещения систем охлаждения.

Блок-модуль для размещения укрываемых состоит из тамбур-шлюза и помещения с 2-ярусными нарами.

Системы водоснабжения, канализации обеспечивают необходимые условия для непрерывного пребывания в них укрываемых в течение 48 часов.

Система фильтровентиляции обеспечивает необходимые условия пребывания в них укрываемых в течение 12 часов.

Площадь помещений для укрываемых 0,6 м², внутренний объем помещения 1,5 м³ на одного укрываемого.

Габаритные размеры блок-модулей: длина 12192 мм, ширина 2438 мм, высота 2886 мм.

Входные проемы ЗС ГО БМТ (тип Убежище) защищены с помощью защитно-герметических и герметических дверей и ставней.

На вводе воздухозаборных и вытяжных трактов установлены противовзрывные устройства.

Блок-модуль с дизель-электрической станцией обеспечивает подачу гарантированного электроснабжения в ЗС ГО БМТ и содержит: дизель-генераторную установку (ДГУ) на расчетную мощность, выносной блок охлаждения, бак запаса топлива, блок автоматического включения резервного питания (АВР), шкафы управления ДГУ, насос топливный, вентиляционный агрегат, отсек с аккумуляторными батареями, отключающие устройства, приборы автоматизации, контрольно-измерительные приборы и автоматика (КИПиА).

Система электропитания ЗС ГО БМТ оборудована системой защиты потребителей тока от несанкционированного изменения напряжения и частоты.

Электропитание аппаратуры, входящей в состав ЗС ГО БМТ, осуществляется, как от внешней электросети, так и от автономных источников переменного тока напряжением 380 В±10%, 220 В±10 % частотой (50 ±1) Гц и/или постоянного тока напряжением 12/24 В.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		91

Подключение к источникам электроэнергии осуществляется через вводные устройства при помощи кабелей из состава аппаратуры, а снабжение потребителей - через коммутационный шкаф по кабельной разводке.

Электропитание вторичных источников бесперебойного питания осуществляется от сети переменного тока напряжением $220\text{ В} \pm 15\%$ и частотой от 47,5 до 52,5 Гц.

Система электропитания ЗС ГО БМТ обеспечивает:

- прием и распределение переменного тока напряжением $380\text{В} \pm 10\%$ и $220\text{ В} \pm 15\%$ частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц по двум независимым вводам от автономной системы электроснабжения;
- преобразование переменного тока в постоянный напряжением 12/24 В;
- распределение питающих напряжений между потребителями;
- контроль параметров электроэнергии, коммутацию и защиту цепей потребителей от перегрузок и токов короткого замыкания.

Очистка воздуха осуществляется в техническом блок-модуле и обеспечивает подачу воздуха в ЗС ГО БМТ (тип Убежище), очищенного в фильтрах грубой очистки воздуха (предфильтрах) и в фильтр-поглотителях от пыли, отравляющих веществ (ОВ), радиоактивных веществ (РВ) и бактериальных средств (БС).

Санитарный блок-модуль ЗС ГО БМТ обеспечивает необходимые условия пребывания в нем укрываемых 48 ч за счет предусмотренного запаса питьевой воды в емкости из расчета 2 л/сут на укрываемого, также аварийного резервуара для сбора стоков, санитарных приборов из расчета 1 унитаза в туалете для женщин, 1 унитаза в туалете для мужчин, 2 раковины (по одной в каждом туалете).

126 Насосная станция технического водоснабжения (существующее здание, расширение)

- здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности;
- степень огнестойкости сооружения - IIIа;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функциональной пожарной опасности Ф5.1.
- по взрывопожарной и пожарной опасности сооружение относится к категории «Д»
- здание отапливаемое.

Противопожарные меры

Противопожарные мероприятия обеспечиваются соблюдением необходимых расстояний до эвакуационных выходов, и необходимым количеством эвакуационных выходов.

Архитектурно-планировочное решение:

- Каркас – металлический.
- Фундаменты – железобетонные.
- Наружное стеновое ограждение - сэндвич-панель.
- Кровля – двускатная
- Водосток- наружный, организованный
- Покрытие – сэндвич-панель по металлическим прогонам.
- Оконные блоки приняты из ПВХ-профиля белого цвета.
- Двери наружные-металлические утепленные по ГОСТ 31173-2003.
- Ворота- металлические, распашные
- Пандусы- железобетонные монолитные.
- Отмостка – железобетонная монолитная, шириной 1500 мм.

Конструктивные решения

К зданию примыкают существующее здание насосной, помещение операторской.

В конструктивном отношении жесткость и устойчивость здания обеспечивается жестким защемлением металлических колонн каркаса к фундаментам и жестким креплением металлических балок каркаса к колоннам.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		92

Здание оборудовано электрической талью грузоподъемностью 2 тонны.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитными железобетонными столбчатыми, из армированного монолитного сульфатостойкого бетона С25/30, отметка низа фундамента -1,9 м. Фундаменты соединены железобетонными фундаментными балками, отметка низа балок -1,6 м.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные фундаменты на естественном основании, размещаются на железобетонной плите пола. Полы выполнены с разуклонкой к дренажному приямку для сбора аварийных проливов.

Кровля двускатная, выполняется из трехслойных сэндвич панелей категории НГ по металлическим прогонам.

Стены выполняются из трехслойных сэндвич металлических панелей с утеплителем на основе базальтового волокна по металлическим стеновым прогонам.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0100-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		93

Основные показатели зданий и сооружений:

номер по ГП/ Код	Наименование зданий и сооружений	Размеры в плане в осях, высотная отметка (h), м	Площадь застройки в осях, м2 / Общая площадь здания в осях, м2/ Строительный объём в осях,м3.	Материал несущих конструкций	Материал наружных стен, перегородок, фундаментов	Материал перекрытия и кровли	Уровень ответственности	Категория по взрывопожарной опасности	Степень огнестойкости конструкций
300/20100	Главный корпус	В осях 0-7, К1-К5 58,0х 19,35х 34,2(h) В осях А-С, 0-7 58,0х 35,15х 26,0(h) В осях G1-G5, G6-G10 18,32х 4,5х 5,6(h)	3259,7 7239,3 82177,6	Каркас из стального металлопроката Каркас из стального металлопроката Монолитная ж.б. плита	Стены внутренние – газоблоки 200 мм Наружные стены из сэндвич-панелей. Фундаменты монолитные железобетонные. Фундаменты монолитные железобетонные.	Ж.б. монолитное перекрытие h=120 мм с внутренним водостоком, с электрообогревом, кровля – рулонная наплавляемая Покрытие из сэндвич-панелей, с внутренним водостоком с электрообогревом.	Повышенный КС-3	ВЗ	II

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

94

301/20210	Здание дымососного отделения к.а. ст.№1	6,0х26,0х 10,1(h)	237,99 171,7 1716,38	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные. Стены – трехслойные панели типа сэндвич категории НГ.	Покрытие железобетонное монолитное, кровля плоская, рулонная, с внутренним водостоком с электрообогревом .	Нормальный КС-2	Г	Ша
302/20230	Здание дымососного отделения к.а. ст.№2	6,0х26,0х 10,1(h)	237,99 171,7 1716,38	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные. Стены – трехслойные панели типа сэндвич категории НГ.	Покрытие железобетонное монолитное, кровля плоская, утепленная, рулонная, с внутренним водостоком с электрообогревом .	Нормальный КС-2	Г	Ша
303/20400	Дымовая труба с газоходами	Оборудование комплектной заводской поставки. Высота 80 метров.	75,5 - -	Металлические конструкции	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Повышенный КС-3	-	-
304/60400	Газгольдер ферросплавного газа V=25000м3	Вертикальный цилиндрический резервуар с плавающей кровлей диаметром 40м, высота 44,3м с площадками обслуживания.	1169/ -/ -/	Сооружение комплектной поставки	Фундаменты монолитные ж/бетонные	-	Повышенный КС-3	Ан	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

95

310/40103	Резервный трансформатор	7,0x7,0	49/ -/ -		Фундаменты монолитные железобетонные.		Нормальный КС-2	-	-
311/40104	Автотрансформатор	10,9x10,2	119,8/ -/ -		Фундаменты монолитные железобетонные.		Нормальный КС-2	-	-
312/20700	Вентиляторная градирня обратного водоснабжения	Размеры в осях 34,0x34,0 м, высота 14м.	1422,9 -/ 19068	Рамная конструкция из железобетонного монолитного каркаса. В нижней части организован бассейн.	Фундамент монолитный ж/бетонный	Монолитное железобетонное перекрытие	Нормальный КС-2	Д	II
313/20800	Насосная станция обратного водоснабжения	Размеры в осях 9,0x59,3 м, высота 10,27м. В машинном зале предусмотрен цокольный этаж высотой 3,8 метра	671,2/ 661,4/ 5994,5	Рамная конструкция из железобетонного монолитного каркаса. В нижней части организован цокольный этаж	Фундамент монолитный ж/бетонный. Стены – трехслойные панели типа сэндвич категории НГ.	Покрытие железобетонное монолитное, кровля плоская утепленная, рулонная с внутренним водостоком с электрообогревом	Нормальный КС-2	ВЗ	II
314/61800	Резервуар для сбора ливневых стоков	Размеры в осях 10x4 м.	48,8/ 40/ 200	Железобетонный монолитный прямоугольный резервуар подземного исполнения.	-	-	Нормальный КС-2	-	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

97

315/62601	Резервуар аварийного слива трансформаторного и турбинного масла	Размеры в осях 10х4 м.	48,8/ - -	Железобетонный монолитный прямоугольный резервуар подземного исполнения.		Монолитное перекрытие	Нормальный КС-2	-	-
316/20600	Здание водоподготовительной установки	Размеры в осях 14,0х35,0м.	558,8/ 679,1/ 4941	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые. Стены – трехслойные панели типа сэндвич категории НГ.	Покрытие железобетонное монолитное, кровля плоская утепленная, рулонная с внутренним водостоком с электрообогревом	Нормальный КС-2	Д	Ша
316/1/20601	Бак запаса конденсата 200м3-1	Вертикальный цилиндрический резервуар	36,3/ -/ -		Фундаменты монолитные ж/бетонные				
316/2/20601	Бак запаса конденсата 200м3-2	Вертикальный цилиндрический резервуар	36,3/ -/ -		Фундаменты монолитные ж/бетонные				
316/3/20602	Буферный бак исходного пермеата 100 м3	Вертикальный цилиндрический резервуар	24,6/ -/ -		Фундаменты монолитные ж/бетонные				
317/60500	Эстакада газопровода	Металлическая эстакада шириной 2 м. протяженностью 56,2 метра.	139,7/ -/ -	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные	-	Повышенный КС-3	-	-
							KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R		
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
								стр.	
								98	

	ферросплавного газа				ж/бетонные столбчатые				
318/40300	Главная понизительная подстанция ГПП-1 110 /10 кВ	Участок реконструкции					Нормальный КС-2	Вн	II
319/60200	Эстакада газопровода ферросплавного газа от ПЦ №4 до здания газодувок	Металлическая эстакада шириной 2 м. протяженностью 70 метров.	212,2/ -/ -	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Повышенный КС-3	-	-
320/1/60800	Эстакада природного газа от узла присоединения по ТУ до ППГ	Металлическая эстакада протяженностью 395 метров.	77,72/ -/ -	Опоры из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Повышенный КС-3	-	-
320/2/6100	Эстакада природного газа от ППГ до УЭС	Металлическая эстакада протяженностью 256,6 метров.	72,9/ -/ -	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Повышенный КС-3	-	-
321	Кабельная эстакада 220 кВ	Металлическая эстакада протяженностью 474 метра.	426,6/ -/ -	Опоры из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Нормальный КС-2	-	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

99

322	Кабельная эстакада 110 кВ	Металлическая эстакада протяженностью 24 метра.	21,6/ -/ -	Опоры из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Нормальный КС-2	-	-
323/1/61400	Эстакада трубопровода исходного пермеата	Металлическая эстакада протяженностью 392,3 метра.	235,4/ -/ -	Опоры из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Нормальный КС-2	-	-
323/2	Эстакада трубопроводов от ВПУ к площадке УЭС	Размеры в осях 18х3 м.	62,5/ 54/ -	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Нормальный КС-2	-	-
324/40400	Главная понизительная подстанция ГПП-2 220/35/10кВ	Участок реконструкции					Нормальный КС-2	Вн	П
325/20500	Насосная станция промывки котлов с резервуаром	Размеры в осях 13х6 м.	87,8/ -/ -	Железобетонный монолитный прямоугольный резервуар подземного исполнения.	-	-	Нормальный КС-2	-	-
326/60300	Здание газодувок ферросплавного газа	Здание прямоугольной формы с размерами в осях 15,4м х 29,5м	384,2/ 301,6/ 4160	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые. Стены – трехслойные панели типа	Покрытие железобетонное монолитное, кровля плоская утепленная, рулонная с внутренним	Повышенный КС-3	А	П

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

100

					сэндвич категории НГ.	водостоком с электрообогревом			
327/21000	Здание системы deNOx	Здание прямоугольной формы с размерами в осях 6м x 16м	135,9/ 101,5/ 534,27	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые. Стены – трехслойные панели типа сэндвич категории НГ.	Покрытие железобетонное монолитное, кровля плоская утепленная, рулонная с внутренним водостоком с электрообогревом	Нормальный КС-2	Д	Ша
328/61100	Компрессорная станция сжатого воздуха	Здание прямоугольной формы блочно-модульного типа осях 9м x 6м	63,9/ 43,5/ 159,6	Блочно-модульное здание контейнерного типа	Фундаменты монолитные плитного типа.		Нормальный КС-2	ВЗ	П
329/30100	Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла	Здание прямоугольной формы с размерами в осях 18,0м x 12,0м, высотой 6м	280,9/ 233,1 1540,5	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые. Стены – трехслойные панели типа сэндвич категории НГ.	Покрытие железобетонное монолитное, кровля плоская утепленная, рулонная с внутренним водостоком с электрообогревом	Нормальный КС-2	В1	П
330/61701	Эстакада трубопровода технического водоснабжения	Металлическая эстакада протяженностью 40 метров.	36/ -/	Опоры из стального металлопроката	Фундаменты монолитные	-	Нормальный КС-2	-	-

Изм.

Кол.уч.

Лист

№док.

Подп.

Дата

стр.

101

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

					ж/бетонные столбчатые				
331/62400	Насосная станция химически загрязнённых и промстоков	Размеры в осях 4x4 м.	23,04/ -/ -	Железобетонный монолитный прямоугольный резервуар подземного исполнения.	-	-	Нормальный КС-2	-	-
332/61500	Эстакада технологических трубопроводов	Эстакада общей протяженностью 229 метров. Размеры в осях 54x3 м. 35x3 м. 30x3 м. 43x3 м. 69x3 м 21x2,5 м 36x2,5 м	889,5/ - -	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Нормальный КС-2	-	-
333	Эстакада трубопровода азота	Металлическая эстакада протяженностью 13,5 метра.	6,8/ -/ -	Опоры из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые	-	Нормальный КС-2	-	-
334	Защитное сооружение гражданской обороны	Размеры в осях 12,19x7,51 м.	91,54/ -/ -	Контейнерного типа	Фундаменты монолитные ж/бетонные, плита основания	-	Повышенный КС-3	Согласно паспорту на здание	II

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

102

126	Насосная станция технического водоснабжения (существующее здание, расширение)	Размеры в осях 5,8х5,2 м.	50,71/ 43,1/ 204,2	Каркас из стального металлопроката	Фундаменты монолитные ж/бетонные столбчатые. Стены – трехслойные панели типа сэндвич категории НГ.	Двухскатная кровля из сэндвич панелей по металлическим прогонам	Нормальный КС-2	Д	Ша
-----	--	------------------------------	--------------------------	--	--	---	------------------------	---	----

5.4 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.4.1 Исходные данные

В качестве исходных данных на выполнение электротехнической части проекта послужили следующие материалы:

- Техническое задание на разработку проекта по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» – см. Раздел II, Приложение 1 к договору на выполнение работ по разработке проектной документации №РСС/KZC-AU/24-61217 от 21.06.2024 года;
- ТЭО по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром», выполненное АО «Энергетические решения» в 2021 году.
- Схема выдачи мощности утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов – филиала АО «ТНК «Казхром». KCR01000-200-ERS-20000-7000-EEN-0001, согласованная с Филиалом АО «KEGOC» Актюбинские МЭС письмом № 01-24-02-05/7001 от 01.10.2021 г.;
- Схема внешнего электроснабжения ПС ГПП-110/10 кВ Актюбинского завода ферросплавов – филиала АО «ТНК «Казхром». № Сх/18-05-23 согласования с АО «KEGOC» письмом № 01-34-11/2592 от 08.04.2024 г.;
- Технические условия в связи с реконструкцией ПС ГПП-110/10 кВ с переходом на типовую схему 110-13 и установкой четвертого трансформатора 110 кВ мощностью 80 МВА. № 01-34-08/5811 от 31.07.2024г. выданные Филиалом АО «KEGOC» Актюбинские МЭС;
- Технические условия на присоединение утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром» к электрическим сетям Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром» выданные АО «ТНК «Казхром» № 12/2024 от 19.11.2024., согласованные Филиалом АО «KEGOC» Актюбинские МЭС письмом № 01-34-09/9576 от 10.12.2024 г.;
- Рабочий проект «Актюбинский завод ферросплавов - филиал АО «ТНК «Казхром». Производство высокоуглеродистого феррохрома мощностью 440 тыс. т в год. Главная понизительная подстанция 220/35/10 кВ», № 908.10-13, выполненный ТОО «Казгипроцветмет» в 2012 г (ГПП 2);
- Документация типовых проектов 2.1.3.X для воздушных линий ВЛ-220кВ с двусторонним питанием, согласованная ОАО «KEGOC»;
- Рабочий проект «АСКУЭ Актюбинского завода ферросплавов - филиал АО «ТНК «Казхром». 51648151.422231.274. Выполнен ТОО НПК «МИР-АС» в 2020 г;
- Рабочий проект «Разработка проекта по реконструкции ГПП 110/10кВ Актюбинского Завода ферросплавов - филиал АО «ТНК «Казхром». PD/KZC-AU23-58971 разработанный ТОО «АлатауЭнергоПроект» г. Алматы 2024 г (ГПП 1).

В объем работ стадии II входит разработка проекта электротехнической части УЭС-80МВт, зданий и сооружений, электрических подстанций, а также инфраструктуры обеспечения необходимыми коммуникациями.

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR00401-300-PSI-20000-2500-GEN-0002-R-A01
00012-00-GE-DEG-0002-R

стр.

1

Проектные решения приняты на основании:

- ПУЭ-2015 «Правила устройства электроустановок РК 2015 года»
- СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий»
- СН 174-75 Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий
- СН РК 4.04-08-2019 Проектирование электроснабжения промышленных предприятий
- СП РК 4.04-108-2014 Проектирование электроснабжения промышленных предприятий
- РТМ 36.18.32.4-92 Указания по расчету электрических нагрузок
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»
- Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок

5.4.2 Внешнее электроснабжение

В рамках проекта внешним электроснабжением для выдачи мощности УЭС на шины ОРУ 110кВ ГПП-1 и ОРУ-220 кВ ГПП-2 Актюбинского завода ферросплавов предусматривается:

- строительство пристанционного узла с площадкой установки силовых трансформаторов;
- строительство закрытого распределительного устройства с установкой внутри КРУЭ-220кВ, КРУЭ-110кВ;
- строительство новых кабельных линий 110, 220 кВ;
- реконструкция главной понизительной подстанции 110/10 кВ (ГПП 1) Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром»;
- реконструкция главной понизительной подстанции 220/35/10 кВ (ГПП 2) Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром»;
- реконструкция вторичных цепей АТЭЦ АО «Актобе ТЭЦ»;
- реконструкция вторичных цепей ПС «Ульке» АО «KEGOC».

Строительство пристанционного узла с площадкой установки силовых трансформаторов.

Для выдачи мощности УЭС на шины ОРУ-110кВ ГПП-1 и ОРУ-220кВ ГПП-2 предусматривается строительство открытого пристанционного узла 6,3/10/110/220кВ и закрытого распределительного устройства с КРУЭ-110кВ и КРУЭ-220кВ. (см. KCR01000-000-PSI- 40000-000-ЭС0-0002-D- Главная электрических соединений УЭС.

На территории пристанционного узла устанавливаются:

- блочный трансформатор марки ТДЦ-100000/220/10кВ У1;
- автотрансформатор связи типа АДЦТН-125000/220/110кВ У1;
- основной собственных нужд типа ТДНС-10000/10/6,3кВ У1;
- резервный трансформатор собственных нужд типа ТДНС-10000/10/6,3кВ У1;
- закрытое распределительное устройство с установкой внутри КРУЭ-220кВ, КРУЭ-110кВ.

Подключение блочного трансформатора и основного трансформатора собственных нужд к на стороне 10кВ осуществляется пофазно-экранированным токопроводом с воздушной изоляцией. Выдача мощности во внешнюю сеть выполняется на напряжении 110кВ и 220кВ с применением автотрансформатора связи.

Подключение автотрансформатора на стороне 110кВ выполняется кабелем АПвВнг2г(А)-LS 1х630/150-64/110 проложенным по железобетонным кабельным каналам от ячейки КРУЭ-110кВ

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		2

до блока приема кабельных муфт, на стороне 220кВ выполняется кабелем АПвВнг2г(А)-LS 1х400/120-127/220 проложенным по железобетонным кабельным каналам от ячейки КРУЭ-220кВ до блока приема кабельных муфт.

Для связи с ГПП-1 110/10кВ и ГПП-2 220/35/10кВ предусматривается реконструкция (ГПП-1) и расширение (ГПП-2), а также прокладка кабельных линий КЛ-110кВ (см.КCR01000-300-PSI-40900-322-ЭС1-0001-D) и КЛ-220кВ (см.КCR01000-300-PSI-40800-321-ЭС2-0001-D) по вновь проектируемым кабельным эстакадам.

Электроснабжение потребителей собственных нужд УЭС осуществляется от основного (далее ТСН) и резервного (далее РТСН) трансформаторов собственных нужд 10/6кВ. Мощность трансформаторов собственных нужд 10МВА каждый. Подключение РТСН выполнено от ячейки №20 РУ-10кВ ГПП-1 110/10кВ кабельной линией (см.КCR01000-300-PSI-40900-322-ЭС1-0001-D). РТСН предназначен для резервирования общестанционной и блочной нагрузок собственных нужд ПТУ, котлов и других станционных механизмов собственных нужд.

Трансформаторы устанавливаются открыто на железобетонных фундаментах. Для каждого трансформатора предусматривается сооружение маслоприемника. Для слива трансформаторного масла предусматривается устройство заглубленного железобетонного резервуара аварийного слива трансформаторного и турбинного масла.

Между трансформаторами и зданием главного корпуса предусмотрены противопожарные перегородки из железобетонных плит. Ограда территории трансформаторов - из металлических конструкций на монолитных ж/б фундаментах.

Для ревизии трансформаторов на территории пристанционного узла предусмотрены поперечные и продольные рельсовые пути перекатки. Выкат трансформаторов с места установки осуществляется с помощью анкеров к которым цепляется лебедка.

Компоновка здания КРУЭ 220 кВ и 110 кВ выполнены с учетом захода проектируемых линий кабельными муфтами. КРУЭ принято из ячеек полной заводской готовности, поставляемых на место и монтируемых в распределительное устройство на месте производства ТАКАИ.

Прокладка кабелей на территории пристанционного узла УЭС предусматривается в подземных кабельных каналах по кабельным металлоконструкциям и в кабельных коробах, прокладываемых по технологическим и кабельным эстакадам.

Для заземления оборудования и конструкций на территории пристанционного узла УЭС выполняется наружный контур заземления, в зданиях и сооружениях - внутренние контура заземления.

Наружный контур заземления состоит из горизонтальных заземлителей (выполненных из стальной полосы сечением 40х4 мм) и глубинных вертикальных заземлителей (выполненных из круглой стали диаметром не менее 16 мм) - для достижения сопротивления заземляющего устройства в любое время года не менее 0,5 Ом в соответствии с ПУЭ.

Заземление оборудования осуществляется путем присоединения узлов заземления оборудования к контуру заземления стальной полосой сечением 25х4 мм или другими проводниками необходимого сечения.

Молниезащита пристанционного узла осуществляется при помощи молниеприемников, устанавливаемых на портале, и отдельно стоящего молниеотвода h=30,5м. Для каждого мачтового молниеприёмника предусмотрено индивидуальное заземляющее устройство, располагаемое локально. Все заземляющие устройство соединяются с общим контуром заземления, предусмотренного в данном проекте, не менее чем в двух местах.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		3

Кабельные линии 220, 110 и 10кВ.

Кабельные линии 220кВ

Кабельная линия (КЛ) 220 кВ предназначена для выдачи мощности на ГПП-2. Прокладка новых высоковольтных кабельных линий осуществляется в металлических кабельных коробах, устанавливаемых на вновь сооружаемых кабельных эстакадах и частично по эстакадам технологических трубопроводов.

Кабельная линия КЛ-220 кВ берет свое начало от КРУЭ-220 кВ с отходящей ячейки №4 , вход на реконструируемую ГПП-2 выполнен на ячейку №2. КЛ-220кВ выполнена из трех одножильных кабеля типа АПвВнг2Г(А)-LS 1х400/120-127/220. По всей длине (L=1054м) кабели собираются в треугольник с креплением держателем из поливинилхлоридного пластиката (ПВХ).

План прокладки КЛ-220кВ отображен на KCR01000-300-PSI-40800-321-ЭС2-0002-D.

Подключение к оборудованию осуществляется по средствам концевых муфт сухого типа.

Транспозиция в кабельной линии применяется для уменьшения величины индуцированных токов в экранах.

Транспозиция экранов устанавливаются на расстоянии таким образом, чтобы вся длина КЛ-220 кВ делилась на три части. В местах транспозиции экранов устанавливается коробка транспозиционная комплектно с ограничителями перенапряжения.

Эстакады и отдельно стоящие опоры под кабельные лотки выполняются в виде температурных блоков, состоящих из промежуточных и анкерных опор. Шаг опор до 6 м. Частично эстакады выполняются с пролетными строениями с шагом траверс до 3 м. Конструкции эстакады выполняются: фундаменты монолитные железобетонные столбчатого типа, колонны - металлические Т-образные одиночные опоры с промежуточными анкерными П-образными опорами.

Кабельная линия 110кВ

Кабельная линия (КЛ) 110 кВ предназначена для выдачи мощности на ГПП-1 110/10кВ. Прокладка новых высоковольтных кабельных линий осуществляется в металлических кабельных лотках лестничного типа, устанавливаемых на вновь сооружаемых кабельных эстакадах и частично по эстакадам технологических трубопроводов.

Кабельная линия КЛ-110кВ берет свое начало от КРУЭ 110кВ с отходящей ячейки №1 , вход на ГПП-1 110/10кВ выполняется на ячейку №2. КЛ выполнена из одножильного кабеля типа АПвВнг2Г(А)-LS 1х630/150-64/110. По всей длине собирается в треугольник с креплением держателем из поливинилхлоридного пластиката (ПВХ).

План трассировки КЛ-110кВ показан в KCR01000-300-PSI-40900-322-ЭС1-0002-D.

Подключение к оборудованию осуществляется по средствам концевых муфт сухого типа.

Заземление экранов выполняется в специальных ящиках с обеих сторон кабельной линии, со стороны ГПП-1 с использованием ОПН.

Кабельные сети 10 кВ

Кабельная линия 10 кВ предназначена для подключения резервного трансформатора собственных нужд к секции ЗРУ 10 кВ, ячейка №20, ГПП-1. Прокладка новых высоковольтных кабельных линий осуществляется в металлических кабельных лотках лестничного типа, устанавливаемых на вновь сооружаемых кабельных эстакадах и частично по эстакадам технологических трубопроводов, а также по существующим конструкциям и в ЖБИ кабельных лотках. Вход в помещение ЗРУ-10 выполнить в существующих проходах и определить по месту.

Кабельная линия выполнена из одножильного кабеля типа АПвПнг(А)-LS 1х400/35-10. По всей длине крепится в плоскости при помощи полиамидных держателей.

План трассировки КЛ-10кВ показан в KCR01000-300-PSI-40900-322-ЭС1-0002-D.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		4

Подключение кабеля к оборудованию осуществляется по средствам концевых муфт.

Кабельные эстакады и отдельно стоящие опоры под кабельные конструкции выполняются в виде температурных блоков, состоящих из промежуточных и анкерных опор. Шаг опор до 6 м.

Частично эстакады выполняются с пролетными строениями с шагом траверс до 3 м.

Конструкции эстакады состоят: фундаменты монолитные железобетонные столбчатого типа, колонны - металлические Т-образные одиночные опоры с промежуточными анкерными П-образными опорами.

Реконструкция главной понизительной подстанции ГПП-1 110/10 кВ Актюбинского Завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром».

- Подключение кабельной линии «УЭС – ГПП 1» к резервной ячейке № 2 ОРУ 110 кВ;

Реконструкция главной понизительная подстанция ГПП-2 220/35/10 кВ Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром».

- Расширение на 1 ячейку и перенос существующих коммуникаций. Оборудование, демонтируемое для переноса при реконструкции, заменяется новым и отражено в проектных спецификациях. Дополнительно устанавливаются 3 элегазовых выключателя, 7 разъединителей, 5 комплектов трансформаторов тока и 2 трансформатора напряжения на напряжение 220 кВ. Принципиальная однолинейная схема ГПП-2 приведена в KCR01000-300-PSI-40400-324-ЭП-0002-D;

- подключение кабельной линии 220 кВ «УЭС – ГПП 2»;

- площадка установки третьего трансформатора 220/35/10 кВ мощностью 250 МВА для «холодного» резерва с реконструкцией путей перекачки и переносом существующих коммуникаций;

- реконструкция вторичных цепей РЗА, ПА, АСКУЭ, СДТУ в связи с расширением подстанции. Для РЗА и автоматизации на ГПП 2 уже используются микропроцессорные терминалы фирмы Siemens, которые объединены в единую систему, использующую оптическое соединение с передачей данных протоколу Profibus FMS. Для выполнения релейной защиты, автоматики и сигнализации новой ячейки линии 220 кВ использованы типовые проекты фирмы Siemens, согласованные для применения АО «КЕГОС». Дополнительные данные для автоматизации интегрируются в существующую на подстанции систему управления и мониторинга типа SICAM SAS производства фирмы Siemens;

Реконструкция электрической части АТЭЦ АО «Актобе ТЭЦ».

Реконструкция вторичных цепей РЗА, ПА, АСКУЭ, СДТУ в связи с изменением режимов работы ВЛ 110 кВ «АЗФ 1», «АЗФ 2», «АЗФ 3» на двустороннее питание выполняется по проекту реконструкции ГПП 110/10кВ Актюбинского завода ферросплавов - филиал АО «ТНК «Казхром» PD/KZC-AU23-58971 при переводе ГПП 1 на схему две секции шин с обходной 110 – 13Н с передачей сигналов ПА по оптоволоконной линии связи на ГПП 1 и УЭС;

Реконструкция ПС 500/220 кВ «Ульке» АО «КЕГОС».

Реконструкция вторичных цепей РЗА, ПА, АСКУЭ, СДТУ в связи с изменением режимов работы ВЛ 220 кВ Л-2072 «Ульке – Казхром 1» и Л-2082 «Ульке – Казхром 2» на двустороннее питание. Дополнительные данные для автоматизации интегрируются в существующую на подстанции систему управления и мониторинга типа SICAM SAS производства фирмы Siemens. Счетчики коммерческого учета Л-2072 и Л-2082 заменяются на двунаправленные с передачей дополнительных данных в существующую АСКУЭ.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

5.4.3 Главная схема электрической сети

В рамках проекта предусматривается установка нового турбогенератора мощностью 80 МВт. В цепи генератора устанавливается генераторный выключатель номинальным напряжением 12кВ, ток 6300А, ном. отключающей способности 120кА.

Главная схема электрических соединений приведена на чертеже KCR01000-300-PSI-40000-000-ЭС0-0002-D.

Турбогенератор номинальной мощностью 80 МВт и номинальным напряжением 10,5 кВ со статической тиристорной системой самовозбуждения фирмы сопрягается с паровой турбиной.

Турбогенератор, через устанавливаемый блочный повышающий трансформатор (номинальной мощностью 100 МВА и номинальным напряжением 220/10,5 кВ), кабельной линией КЛ-220кВ подключается к ячейке №1 устанавливаемого КРУЭ-220 кВ УЭС.

Рабочее питание собственных нужд блока осуществляется от отпаечного трансформатора собственных напряжением 10,5/6,3кВ

Связь генератора с блочным трансформатором осуществляется комплектными пофазно-экранированными токопроводами типа ТЭНЕ-10-6300-250, номинальным током 6300 А, 100кА 3с, ток дин. стойкости 250кА. Отпайка к трансформатору собственных нужд и трансформатору возбуждения выполняется комплектными пофазно-экранированными токопроводами.

Трассировка вышеуказанных токопроводов в наружной их части осуществляется по специальным эстакадам и приведена на чертеже KCR01000-300-PSI-40000-000-ЭС0-0003-D.

Измерительные трансформаторы тока для нужд АСКУЭ и релейной защиты устанавливаются в генераторном токопроводе. Измерительные трансформаторы напряжения для нужд АСКУЭ и релейной защиты устанавливаются в комплектном РТ-блоке с подключением генераторному токопроводе. Трансформатор возбуждения подключается к генераторному токопроводу отпайкой в виде комплектными пофазно-экранированными токопроводами номинальным током 800А.

5.4.4 Электроснабжение собственных нужд

Схемы электрических соединений собственных нужд приведена на чертежах KCR01000-300-PSI-20100-300-ЭОМ-0003-D, KCR01000-300-PSI-20100-300-ЭОМ-0004-D раздела KCR01000-300-PSI-20100-300-ЭОМ.

Для электроснабжения потребителей собственных нужд на напряжении 6 кВ предусмотрено 2 секций РУСН-6 кВ «А» и «В», выполненных по схеме «одиночная система сборных шин», укомплектованных выключателями и микропроцессорными блоками защит, номинальным током сборных шин 1600А, с выключателями с отключающей способностью не менее 31,5кА, током термической стойкости не менее 31,5кА*с. Работа секций предусматривается по схеме «неявного резерва», для резервирования между секциями предусмотрена установка секционного выключателя.

Рабочее питание РУСН-6 кВ секция «А» получает от основного трансформаторов собственных нужд номинальной мощностью 10 МВА. Связь от трансформатора до распределительных устройств 6 кВ выполняется кабелем.

Рабочее питание РУСН-6 кВ секция «В» получает от резервного трансформаторов собственных нужд номинальной мощностью 10 МВА. Связь от трансформатора до распределительных устройств 6 кВ выполняется кабелем.

Сеть 6,3кВ работает с изолированной нейтралью.

Все основные потребители собственных нужд УЭС по надежности электроснабжения относятся к электроприемникам I и II категории по ПУЭ.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		6

Электроснабжение потребителей собственных нужд УЭС предусматривается от основного и резервного трансформаторов собственных нужд, устанавливаемых на пристанционном узле.

Питание электродвигателей собственных нужд мощностью 200 кВт и выше принято на напряжении 6 кВ, а электродвигателей меньшей мощности – на напряжении 380 В переменного тока. На постоянном токе принято питание аварийных маслососов, валоповоротного устройства, цепей оперативных цепей управления, автоматики, защиты и сигнализации элементов главной схемы и устройств АСУ ТП.

Для приводов механизмов собственных нужд применяются асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором и электродвигатели постоянного тока с регулированием тока якоря. Для механизмов, участвующих в регулировании производительности технологического процесса агрегатов, предусматривается частотное регулирование оборотов электродвигателей.

Высоковольтные частотные преобразователи напряжением 6кВ предусматриваются для следующих потребителей собственных нужд:

- питательные электронасосы мощностью 800кВт - в количестве 3 шт;
- конденсатные насосы мощностью 500кВт - в количестве 2 шт;
- газодувки ферросплавного газа мощностью 250кВт - в количестве 3шт.

Двигатели вентиляторов первичного воздуха и дымососов приняты двухскоростные, напряжением 6кВ, способ пуска – прямой.

Распределительное устройство РУСН-6,3кВ и помещение высоковольтных частотных преобразователей питательных и конденсатных насосов располагаются на отм. +0,000 Главного корпуса УЭС. Компоновка РУСН секций приведена на чертеже KCR01000-300-PSI-20100-300-ЭОМ-0007-D. Частотные преобразователи 6кВ двигателей газодувок ферросплавного газа устанавливаются в отдельном помещении на отм. +0,000 здания газодувок.

Электроснабжение потребителей собственных нужд напряжением 0,4 кВ

Трансформаторы низкого напряжения 6,3/0,4 кВ предусматриваются сухого исполнения мощностью 400/630/2500 кВА типа ТСЗЛ-400/6/0,4, ТСЗЛ-630/6/0,4, ТСЗЛ-2500/6/0,4. Трансформаторы устанавливаются в помещении РУСН-0,4 кВ Главного корпуса, в трансформаторных камерах насосной оборотного водоснабжения, в помещении РУ-0,4 кВ здания водоподготовки.

Резервирование секций РУСН-0,4 кВ выполнено по принципу неявного резерва. Для резервирования предусматривается установка секционных выключателей в главных цепях РУСН-0,4кВ.

В качестве распределительных устройств 0,4 кВ к установке принимаются шкафы степенью секционирования 4б, номинальным током сборных шин 4000А, с выключателями с отключающей способностью не менее 65кА, током термической стойкости не менее 65кА*с.

Электродвигатели ответственных потребителей приняты от постоянного тока 220 В с питанием от аккумуляторной батареи.

Принципиальную схему электрических соединений см. чертеж KCR01000-300-PSI-20100-300-ЭОМ-0004-D.

РУСН 0,4 кВ предусматривается также в:

- здании насосной оборотного водоснабжения («неявный резерв», трансформаторы по 630 кВА;
- здании водоподготовительной установки ВПУ («неявный резерв», трансформаторы по 400 кВА.

В качестве вторичных сборок предусматриваются шкафы и распрединки типа ПР-100

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

5.4.5 Освещение

Для объектов УЭС предусматриваются следующие виды освещения:

- рабочее освещение;
- аварийное (безопасности и эвакуационное) освещение;
- ремонтное освещение.

Напряжение сети освещения ~ 380/220 В.

Напряжение на светильниках рабочего и аварийного освещения ~ 220 В.

Напряжение стационарной сети штепсельных розеток для переносных ручных ламп ремонтного освещения ~ 12 В.

Для общего освещения помещений зданий и наружного освещения территории УЭС устанавливаются светильники и прожекторы со светодиодами. Исполнение осветительных приборов принято с учетом условий их эксплуатации.

Для сетей рабочего и ремонтного освещения, в соответствии с ГОСТ 31565-2012 (Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности), предусмотрено применение кабелей с медными жилами марки ВВГнг(А)-LS-0,66 кВ, для сетей аварийного освещения – огнестойких кабелей с медными жилами, марки ВВГнг(А)-FRLS-0,66 кВ. Электрические сети прокладываются открыто с креплением скобами, по кабельным конструкциям, в металлических и пластиковых коробах, в стальных трубах, на профилях.

Сборки рабочего и аварийного освещения подключаются к секциям РУ-0,4 кВ, имеющим независимое питание.

Светильники аварийного освещения, устанавливаемые вдоль путей эвакуации, и световые указатели «Выход», «Направление движения», «Пожарный кран» подключаются к сетям аварийного освещения и при исчезновении основного питания автоматически переключаются на питание от встроенной аккумуляторной батареи, обеспечивающей работу светильников на время не менее одного часа.

Наружное освещение территории УЭС выполняется прожекторами со светодиодами, устанавливаемыми на кровле здания главного корпуса, на площадках вентиляционной градирни, на порталах, на прожекторной мачте.

Для сетей наружного освещения предусмотрено применение кабелей с медными жилами марок ВВГнг(А)-LS-0,66 кВ, КВВГнг(А)-LS в здании главного корпуса, ВБШнг(А)-LS-1 кВ, в земле в траншее.

Управление наружным освещением:

- автоматическое – от сигнала фотодатчика при достижении заданного уровня освещенности;
- ручное – со шкафа управления, устанавливаемого в помещении с постоянным обслуживающим персоналом.

Световое ограждение дымовой трубы и освещение внутренних площадок и лестниц для их обслуживания (при наличии) выполняет завод-изготовитель дымовой трубы.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		8

5.4.6 Релейная защита и автоматика

Для реализации функций РЗА элементов главной схемы и собственных нужд УЭС предусматривается использование микропроцессорной аппаратуры. Терминалы имеют порты связи и стандартные международные протоколы обмена данными МЭК 60870-5-104, МЭК61850, обеспечивающие дистанционное управление и обмен информацией при их интеграции в систему АСУ ТП электрической части станции. В МП терминалах предусмотрена синхронизация от внешнего источника точного времени типа GPS.

Система релейной защиты и автоматики блоков УЭС: генераторов, трансформаторов и др., выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭ.

Для защиты блока генератор-трансформатор и трансформатор собственных нужд 10,5/6,3 кВ предусматривается два комплекта систем микропроцессорных защит – основной и резервный. Комплекты взаимозаменяемых систем защит подключаются к разным вторичным обмоткам трансформаторов тока и разным трансформаторам напряжения. Питание взаимозаменяемых комплектов защит оперативным током предусмотрено от отдельных автоматических выключателей.

Для защиты блока генератор-трансформатор предусматриваются следующие виды защит:

Защиты генератора:

- Защиты генератора поставляются комплектно с генератором;
- Защита от всех видов КЗ в обмотке статора и на его выводах;
- Защита от однофазных замыканий на землю в обмотке статора генератора;
- Защита между витками одной фазы в обмотке статора генератора;
- Защита от внешних КЗ;
- Защита от симметричной перегрузки обмотки статора;
- Защита от перегрузки токами обратной последовательности;
- Защита генератора от повышения напряжения статора;
- Защита генератора от повышения напряжения на обмотке ротора;
- Защита генератора от асинхронного режима с потерей возбуждения;
- Защита обратной мощности;
- Защита ротора от перегрузки током возбуждения;
- Защита от замыканий на землю в одной точке цепи возбуждения;
- Устройство резервирования отказа выключателя (далее – УРОВ).

Дополнительный объем релейной защиты генератора будет установлен при дальнейшем проектировании при необходимости.

Защиты трансформатора блока:

- от всех видов КЗ в обмотках трансформатора;
- от витковых замыканий в обмотках трансформатора блока и других повреждений внутри его корпуса, которые сопровождаются выделением газа;
- от токов в обмотках, обусловленных внешними КЗ;
- защита от понижения уровня масла блочного трансформатора.

Защита ошиновки 220 кВ трансформатора:

-Защита ошиновки 220 кВ трансформатора выполняется с использованием двух независимых комплектов:

- 1-й комплект – терминал защиты шин с функциями продольной дифференциальной защиты шин с торможением;
- 2-й комплект – терминал защиты шин с функциями продольной дифференциальной защиты шин с торможением.

Защиты трансформатора собственных нужд 10,5/6,3 кВ:

- от всех видов КЗ в обмотках трансформатора и на ошиновке 6,3 кВ;
- от токов, обусловленных внешними многофазными КЗ;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

- от токов, обусловленных перегрузками трансформатора;
- технологические защиты ТСН;
- газовая защита ТСН;
- газовая защита контакторного устройства РПН.

Защиты вводов рабочего и резервного питания секций РУСН 6 кВ:

- Максимальная токовая защита;
- УРОВ.

Защита секций РУСН 6 кВ:

- Логическая защита шин;
- УРОВ;
- Оптоволоконная защита от дуговых замыканий;
- Контроль изоляции сети 6 кВ;
- Контроль минимального и максимального напряжения.

Защиты линии к резервному трансформатору собственных нужд 10,5/6,3 кВ:

Питание резервного трансформатора собственных нужд 10,5/6,3 кВ выполняется от существующей ячейки ЗРУ-10 кВ ГПП-1. Защиты выполняются на базе микропроцессорного терминала, размещаемого в ячейке ЗРУ-10 кВ. Цепи защит ячейки включается в существующую систему защит секции: защиту от дуговых замыканий секции, защиту шин 6 кВ. Предусматривается защита питающей линии к резервному трансформатору собственных нужд 10,5/6,3 кВ от токов КЗ.

Защиты резервного трансформатора собственных нужд 10,5/6,3 кВ:

- от всех видов КЗ в обмотках трансформатора и на токопроводе к секции резервного питания СРП 6 кВ;
- от токов, обусловленных внешними многофазными КЗ;
- от токов, обусловленных перегрузками трансформатора;
- Технологические защиты РТСН;
- Газовая защита РТСН;
- Газовая защита контакторного устройства РПН.

Защиты ввода на секцию резервного питания СРП 6 кВ:

- Максимальная токовая защита;
- УРОВ.

Защита секции резервного питания СРП 6 кВ:

- Логическая защита шин;
- УРОВ;
- Оптоволоконная защита от дуговых замыканий;
- Контроль изоляции сети 6 кВ;
- Контроль минимального и максимального напряжения.

Защита магистрали резервного питания 6 кВ:

Для защиты магистрали резервного питания РУСН 6 кВ предусматривается:

- Дифференциальная токовая защита;
- Максимальная токовая защита с пуском по напряжению
- УРОВ;
- Защита от однофазных замыканий на землю.

Защита шин 220 кВ

Защита шин 220 кВ выполняется с использованием двух независимых комплектов:

- 1-й комплект – терминал защиты шин с функциями продольной дифференциальной защиты шин с торможением;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		10

-2-й комплект – терминал защиты шин с функциями продольной дифференциальной защиты шин с торможением.

Защита автотрансформатора связи 230/121/10,5 кВ

Защита автотрансформатора выполняется с использованием двух независимых комплектов (терминалов) с набором защитных функций:

- дифференциальная токовая защита АТ с торможением от всех видов КЗ;
- четырехступенчатая дистанционная защита на сторонах ВН, СН от междуфазных КЗ и от КЗ на землю;
- четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности от КЗ на землю на сторонах ВН СН АТ;
- контроль изоляции на стороне НН (КИ НН);
- защита от перегрузки;
- входы для приема сигналов от технологических защит;
- блокировка РПН при перегрузке.

Для контроля изоляции вводов 220 кВ предусматривается отдельный терминал КИВ, который реагирует на разность емкостных токов вводов фаз А, В, С относительно «земли». В устройстве КИВ две уставки срабатывания. Первая ступень действует на сигнал, вторая на отключение АТ.

Релейная защита линий 110 и 220 кВ.

Связь ОРУ УЭС и существующего ГПП-2 осуществляется посредством КЛ 220 кВ. С каждой стороны КЛ 220 кВ предусматривается два терминала защит.

Терминал ДЗЛ с КСЗ:

- продольная дифференциальная токовая защита (далее – ДЗЛ) с действием по ВОЛС;
- определитель места повреждения (далее – ОМП) с двухсторонним замером сопротивления;
- регистратор аварийных событий (далее – РАС);
- GPS синхронизация.

Функции резервных защит:

- трехступенчатая дистанционная защита (далее – ДЗ);
- четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности (далее ТЗНП);
- максимальная токовая отсечка (далее – МТО);
- оперативное и автоматическое ускорение ДЗ и ТЗНП;
- блокировка при качаниях;
- блокировка при неисправностях цепей напряжения;
- переключение групп уставок.

Терминал КСЗ с ТУ, ТО:

- трехступенчатая ДЗ с ТУ по каналу ВОЛС;
- четырехступенчатая ТЗНП с ТУ по каналу ВОЛС;
- МТО;
- логика связи, разрешающие сигналы;
- оперативное и автоматическое ускорение ДЗ и ТЗНП;
- блокировка при качаниях;
- блокировка при неисправностях цепей напряжения;
- переключение групп уставок.

Для реализации телеускорения защит организуются каналы связи по ВОЛС:

-ОРУ-220 кВ УЭС – ГПП-2, два канала.

Релейная защита линий 110 кВ.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Связь УЭС и существующего ГПП-1 осуществляется посредством КЛ 110 кВ.

С каждой стороны КЛ 110 кВ должно быть предусмотрено два терминала защит.

Терминал ДЗЛ с КСЗ:

- продольная ДЗЛ с действием по ВОЛС;
 - ОМП с двухсторонним замером сопротивления;
 - РАС;
 - GPS синхронизация.
- Функции резервных защит:
- трехступенчатая ДЗ;
 - четырёхступенчатая ТЗНП;
 - МТО;
 - оперативное и автоматическое ускорение ДЗ и ТЗНП;
 - блокировка при качаниях;
 - блокировка при неисправностях цепей напряжения;
 - переключение групп уставок.

Терминал КСЗ с ТУ, ТО:

- трехступенчатая ДЗ с ТУ по каналу ВОЛС;
- четырёхступенчатая ТЗНП с ТУ по каналу ВОЛС;
- МТО;
- логика связи, разрешающие сигналы;
- оперативное и автоматическое ускорение ДЗ и ТЗНП;
- блокировка при качаниях;
- блокировка при неисправностях цепей напряжения;
- переключение групп уставок.

Для реализации телеускорения защит организуются каналы связи по ВОЛС:

- ОРУ-110 кВ УЭС – ГПП-1, два канала.

Управление, синхронизация, автоматика, контроль, измерения, сигнализация

Синхронизация

Включение генератора в сеть выполняется через устройства точной ручной и автоматической синхронизации, расположенные на Щите управления УЭС. Синхронизация выполняется на выключателе генератора, также предусматривается синхронизация на выключателях 220 кВ для восстановления нормальной схемы выдачи мощности энергоблока при выходе из режима работы на собственные нужды.

Автоматическая синхронизация осуществляется автоматическим синхронизатором, размещенном в шкафу синхронизации турбогенератора, по команде с АРМ АСУ ЭТО или по месту.

Автосинхронизатор обеспечивает:

- измерение и сравнение частоты и напряжения сети и синхронизируемого генератора;
- сравнение углов фаз этих напряжений и формирование сигнала управления на подключение генератора к сети с заданным временем опережения;
- блокировку сигнала управления при выходе измеряемых величин за граничные значения ранее установленных параметров;
- установку требуемых параметров по разности напряжений, частот генератора и сети, по времени опережения включения сигнала управления, по напряжению помех на обесточенной шине сети;
- индикацию сигналов управления для подгонки напряжения и частоты генератора к напряжению и частоте на шине при выходе этих параметров за границы установленных значений.

Ручная точная синхронизация при включении выключателя 10 кВ генератора так же

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

осуществляется со шкафа синхронизации. В шкафу синхронизации устанавливается синхроскоп с визуальным отображением угла синхронизации.

Управление

Для электрооборудования 220 кВ, 110 кВ, 10 кВ, 6 кВ, а также вводных выключателей 0,4 кВ и ЩПТ предусматриваются три уровня управления коммутационным оборудованием:

- управление по месту (при наладочных и ремонтных работах):
- для выключателей 220 кВ, 110 кВ, 10 кВ - при наладочных и ремонтных работах,
- для выключателей ячеек 6 кВ - кнопками и с терминалов РЗА ячейки;
- для выключателей 0,4 кВ ЩСН и ЩПТ;
- дистанционное управление – со шкафов контроллеров, с терминалов РЗА выключателей 220 кВ, 110 кВ;
- управление с АРМ оперативного персонала АСУ ЭТО (электротехнического оборудования).

Для выключателей линий 110 кВ, 220 кВ функции автоматики управления выключателем (далее – АУВ) предусматриваются в составе терминала резервных защит:

- отключение и включение выключателя по внешним командам с защитой от многократных включений выключателя;
- ТАПВ (вводится при необходимости);
- контроля синхронизма;
- контроля исправности цепей управления, приема технологических сигналов от выключателя;
- блокировки при неисправности цепей напряжения;
- УРОВ.

Для выключателей линий 110 кВ стороны ГПП-1, 220 кВ стороны ГПП-2 предусматриваются отдельные терминалы АУВ с аналогичными функциями.

Аварийное управление турбогенератором может осуществляться с пульта аварийного управления турбогенератора (АПУ) щита управления УЭС. На пульте находятся ключи управления выключателями, световая сигнализация и измерительные приборы.

Автоматика

На УЭС предусматривается следующий объем автоматики:

- АВР распределительного устройства собственных нужд 6 кВ;
- АВР распределительного устройства собственных нужд 0,4 кВ;
- регулирование напряжения трансформаторов под нагрузкой;
- автоматическое включение охлаждения трансформаторов;
- автоматика гашения поля генератора;
- автоматика форсировки возбуждения;
- автоматическая синхронизация.

Организовывается оперативная блокировка, исключающая управление разъединителями под нагрузкой, включение заземляющих ножей и выключателей на КЗ.

Измерения

Для измерения параметров элементов главной схемы предусматриваются измерительные преобразователи. Преобразователи имеют коммуникационные порты и стандартные интерфейсы связи и передачи данных RS-485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101) и Ethernet (протокол Modbus TCP, МЭК 60870-5-104). Данные измерений с измерительных преобразователей передаются в АСУ ЭТО в цифровом формате.

Контроль и сигнализация

Контроль всего электрооборудования 220 кВ, 110 кВ, 10 кВ, 6 кВ, вводных выключателей 0,4 кВ РУ СН и ЩСН выполняется техническими средствами АСУ ЭТО.

Центральная сигнализация всего электрооборудования осуществляется средствами АСУ

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

ЭТО, индивидуальная сигнализация по месту размещения выполняется в шкафах РЗА, ячейках 6 кВ, шкафах РУСН, ЩСН.

6.2.8.7 Передача данных телеметрии в Актюбинский РДЦ Системного оператора

Система предназначена для обеспечения Системного оператора качественной и своевременной информацией о состоянии и режимах работы основного электрооборудования, действиях диспетчерского и эксплуатационного персонала УЭС.

Телекоммуникационное оборудование УЭС включается в кольцо ВОЛС проектируемой системы АСДУ, охватывающей все объекты Актюбинского ЗФ АО «НТК «Казхром» (ГПП-1, ГПП-2, и др.). В качестве основного канала передачи данных от Актюбинского ЗФ АО «НТК

«Казхром» в Актюбинский РДЦ Системного оператора предусматривается ВОЛС, в качестве резервного – канал «Wi-Fi». На УЭС предполагается использовать оборудование телемеханики, аналогичное оборудованию на других объектах: устройства МИР КІР -01М, контроллеры МИР КТ-51М.

Предусматривается:

- телесигнализация положения выключателей, разъединителей и заземляющих ножей;
- телеизмерение текущих значений следующих величин:
 - тока в каждой фазе, активной и реактивной мощности генератора;
 - напряжения и частоты на выводах генератора;
 - тока в каждой фазе, активной и реактивной мощности трансформатора блока;
 - тока в каждой фазе, активной и реактивной мощности автотрансформатора;
 - тока в каждой фазе, активной и реактивной мощности трансформаторов собственных нужд;
- положение РПН автотрансформатора;
- положение РПН трансформаторов собственных нужд;
- информация об аварийных событиях.

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ)

В настоящее время функционирует автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии Актюбинского завода ферросплавов – филиала АО «ТНК Казхром» МИР АСКУЭ-50. МИР АСКУЭ-50 имеет двухуровневую структуру:

- первый уровень – комплекс учета электроэнергии (далее – КУЭ);
- второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК).

КУЭ УЭС создается для централизованного расчетного и технического учета электроэнергии станции с целью автоматического сбора информации о производстве, передаче и потреблении электроэнергии новой УЭС, составления балансов электроэнергии, определения потерь электрической энергии в сети.

КУЭ УЭС интегрируется в ИВК единой системы МИР АСКУЭ-50.

ИВК представляет собой центральный комплекс программно-технических средств, состоящий из:

- оборудования связи с «АСКУЭ АО «КЕГОС», ЦДУ Управляющей компании ERG;
- оборудования связи с комплексами учета энергии объектов;
- серверов базы данных, предназначенных для долговременного хранения коммерческой информации по учету электроэнергии;
- автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) пользователя;
- средств программного обеспечения счетчиков, серверов БД, АРМ;
- устройства синхронизации системного времени (СОЕВ). КУЭ УЭС состоит из:
 - первичных преобразователей - трансформаторов тока и напряжения;
 - первичных средств учета - цифровых счетчиков электроэнергии;
 - устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД);

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							14
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

- каналов связи УСПД с первичными средствами учета;
- каналов связи УСПД с серверами базы данных.

Информация от КУЭ в ИВК будет передаваться по интерфейсу RS 485 со скоростью передачи 9600 бит/с по корпоративной ЛВС.

КУЭ УЭС используется для централизованного коммерческого и для технического учета электроэнергии.

Состав оборудования УЭС, для которого предусматривается коммерческий учет электроэнергии:

- генератор;
- ТСН блока 10,5/6,3 кВ;
- вводы на секции РУСН 6 кВ;
- ввод на секцию СРП 6 кВ;
- линия 110 кВ;
- линия 220 кВ;
- линии хозяйственных нужд УЭС.

Состав оборудования УЭС, для которого предусматривается технический учет электроэнергии:

- трансформатор блока 242/11 кВ;
- автотрансформатор 230/121/10,5 кВ;
- вводы на секции РУСН 0, 4 кВ;
- двигатели 6 кВ, которые питаются от секций СН 6 кВ.

Состав оборудования ГПП-1, для которого предусматриваются точки коммерческого учета электроэнергии:

- линия 110 кВ;
- линия к резервному ТСН 10,5/6,3 кВ.

Счетчики коммерческого учета линии 110 кВ, линии к резервному ТСН 10,5/6,3 кВ включаются в КУЭ ГПП-1.

Состав оборудования ГПП-2, для которого предусматриваются точки коммерческого учета электроэнергии:

- линия 220 кВ.

Счетчик коммерческого учета линии 220 кВ включается в КУЭ ГПП-2. Счетчики коммерческого учета на линиях 110 кВ, 220 кВ – двунаправленные.

Противоаварийная автоматика (ПА)

На текущий момент на ГПП-1 и ГПП-2 предусмотрены следующие виды противоаварийной автоматики с воздействием на отключение потребителей:

- Автоматическая частотная разгрузка (далее – АЧР);
- Специальная автоматика ограничения нагрузки (далее – САОН). Изменение существующих АЧР и САОН не требуется.

В соответствии рекомендациями тома 7 «Схема выдачи мощности утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского Завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром»» предусматривается:

- отключение генерации (ОГ) от автоматики дозировки воздействий (АДВ) ПС Ульке;
- автоматика ограничения перегрузки оборудования (АОПО) с воздействием на потребителей ГПП-2. Для исключения перегрузки ВЛ-110 кВ ГПП-1-ПС «Актюбинская», так как при отключении обеих линий 220 кВ ПС «Ульке» переток по линии 110 кВ ГПП-1-ПС «Актюбинская» превысит длительно допустимый ток ВЛ 110 кВ;
- частотная делительная автоматика (ЧДА). Для выделения УЭС на сбалансированную нагрузку предусматривается отключение связи с НЭС РК на напряжении 220 кВ отключением ВЛ 220 кВ на ПС Ульке, отключение связи с НЭС РК на напряжении 110 кВ отключением КЛ-110 кВ

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							15
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

на УЭС. Для балансирования нагрузки выделенной УЭС предусматривается при необходимости отключение одной из печей на ГПП-2.

Для обеспечения функционирования противоаварийной автоматики предусматриваются использование существующих ВЧ каналов связи по ВЛ 220 кВ ПС Ульке – ГПП-2, организация двух взаиморезервируемых каналов связи отдельными оптическими линиями:

- ГПП-1 – УЭС;
- ГПП-2 – УЭС.

Для обеспечения функционирования противоаварийной автоматики требуется установка оборудования противоаварийной автоматики на ПС Ульке, ГПП-2, ПС ГПП-1, УЭС.

На ПС Ульке предполагается установка шкафа ПА с микропроцессорным устройством ПА и устройством передачи сигналов ПА и РЗА (УПАСК) с функциями:

- ФОЛ ВЛ 220 кВ ПС Ульке – ГПП-2;
- Устройство отключения ВЛ 220 кВ ПС Ульке – ГПП-2 от ЧДА УЭС;
- Прием/передача сигналов ПА и РЗА.

-На ГПП-2 предполагается установка шкафа ПА энергоузла с микропроцессорным устройством ПА с функциями:

- ФОЛ ВЛ 220 кВ ПС Ульке – ГПП-2, КЛ 220 кВ к УЭС;
- ФОТ 1Т, 2Т;
- ФОЛ печей №1...4.

Также на ГПП-2 предполагается установка шкафа с четырьмя устройствами передачи сигналов ПА и РЗА (УПАСК) с функциями:

- Прием/передача сигналов ПА, РЗА от ПС Ульке;
- Прием/передача сигналов ПА, РЗА от ГПП-1;
- Прием/передача сигналов ПА, РЗА от УЭС.

На ПС ГПП-1 предполагается установка шкафа ПА с микропроцессорным устройством ПА и устройством передачи сигналов ПА и РЗА (УПАСК) с функциями:

- ФОЛ КЛ 110 кВ к УЭС;
- АОПО ВЛ 110 кВ ПС ГПП-1 – ПС Актюбинская;
- Прием/передача сигналов ПА, РЗА от ГПП-2.

На УЭС предполагается установка шкафа ПА с микропроцессорным устройством ПА и устройством передачи сигналов ПА и РЗА (УПАСК) с функциями:

- ФОЛ КЛ 110 кВ к ГПП-1;
- ФОЛ КЛ 220 кВ к ГПП-2;
- ФОТ АТ 220/110;
- ФОБ блока генератор-трансформатор;
- ЧДА с ограничением нагрузки генерации;
- Прием/передача сигналов ПА, РЗА от ГПП-2.

Оборудование противоаварийной автоматики, логика работы, пусковые и управляющие воздействия определяются при дальнейшем проектировании.

5.4.7 Заземление и молниезащита

Для заземления оборудования и конструкций на территории УЭС выполняется наружный контур заземления, в зданиях и сооружениях - внутренние контура заземления.

Наружный контур заземления состоит из горизонтальных заземлителей (выполненных из стальной полосы сечением 50х5 мм) и глубинных вертикальных заземлителей (выполненных из круглой стали диаметром не менее 16 мм) – для достижения сопротивления заземляющего устройства в любое время года не менее 0,5 Ом в соответствии с ПУЭ.

Для выполнения внутренних контуров заземления по стенам зданий и сооружений

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

электростанции прокладывается стальная полоса сечением 40х4 мм, которая не менее чем в двух местах присоединяется к наружному контуру заземления.

Заземление оборудования осуществляется путем присоединения узлов заземления оборудования к контуру заземления стальной полосой сечением 25х4 мм или другими проводниками необходимого сечения.

В стенах, полах и перекрытиях помещений, где устанавливается аппаратура с микропроцессорной техникой, укладываются экранирующие сетки с ячейками размером 25х25 мм, которые не менее, чем в двух местах присоединяются к контуру заземления.

На вводе в здание предусматривается основная система уравнивания потенциалов путем соединения между собой РЕ-проводников питающей сети, металлических труб инженерных коммуникаций, входящих в здание, заземляющего проводника, присоединяемого к наружному контуру заземления. Соединение между собой указанных выше проводящих частей выполняется с помощью РЕ-шины на вводном устройстве. К системе уравнивания потенциалов подключаются РЕ-проводники всего электрооборудования.

Для зануления электрооборудования используются нулевые жилы питающих кабелей. Для обеспечения молниезащиты зданий и сооружений металлические листы кровельного покрытия специальным способом присоединяются к металлоконструкциям ферм перекрытия, проложенным с шагом не более 3 м и отдельно стоящими молниеотводами. Несущие металлоконструкции зданий и сооружений, с которыми металлоконструкции ферм перекрытия образуют электрически непрерывную цепь, многократно присоединённую к наружному контуру заземления.

Для заземления оборудования ОРУ выполняется наружный контур заземления, с расчетным сопротивлением растекания не более – 0,5 Ом.

Нейтраль трансформаторов 220 кВ должна быть глухо заземлена.

Сеть среднего напряжения 6,3 кВ собственных нужд выполнена с изолированной нейтралью.

Молниезащита ОРУ осуществляется при помощи молниеприемников, устанавливаемых на порталах ОРУ, и отдельно стоящих молниеотводов, устанавливаемых на мачтах наружного освещения. Таким образом молниеотвод установлен на колонне А главного цеха для обеспечения молниезащиты трансформаторной площадки. В помещении КРУЭ и других зданиях используется молниезащитная сетка на крыше из стали круглой с шагом не более 6*6м.

Защита от перенапряжения, вызванного молнией

Во избежание попадания молнии и повреждения оборудования на стороне выхода 220 кВ и 110 кВ (включая выход трансформатора) устанавливается группа оксидно-цинковых разрядников.

Для защиты генератора проектом на выходе генератора заложен комплект грозозащитных разрядников из оксида цинка.

Для защиты от коммутационных перенапряжений на шинах каждой секции 6 кВ и в соответствующих ячейках устанавливаются ОПН.

5.4.8 Кабельное хозяйство

Прокладка кабелей по территории УЭС предусматривается, в основном, по кабельным трассам по металлоконструкциям, в кабельных коробах, прокладываемых по технологическим и кабельным эстакадам.

Прокладка кабелей в главном корпусе предусмотрена в кабельных помещениях и в кабельных лотках открыто по кабельным конструкциям. Прокладка основных кабельных потоков в машинном и котельном отделениях главного корпуса производится по площадкам турбины и котла.

Основные кабельные трассы в машинном отделении предусматриваются поперек машзала коробами ККБ, в кабельных лотках на отметке +4,000. В пределах турбогенератора прокладка кабелей предусматривается в коробах КП по площадкам обслуживания, одиночные кабели

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							17
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

прокладываются на скобах и в трубах.

Разводка кабелей по котлу предусматривается в коробах КП и в трубах по площадкам обслуживания.

Для прокладки контрольных кабелей применяется многослойная прокладка в коробе, жгутами на кабельных лотках, также применяются глубокие лотки.

Внутри кабельных коробов после прокладки кабелей выполняются противопожарные перегородки огнестойкостью не менее 0,75 часа на расстоянии не более 50 м на горизонтальных участках и не более 20 м на вертикальных и наклонных участках, а также в местах перехода кабелей в другие кабельные сооружения.

Проходы кабелей через стены, перекрытия и перегородки кабельных сооружений выполняются с уплотнением мест прохода кабелей трудносгораемыми материалами, обеспечивающее нераспространение огня из одного помещения в другое в течение 0,75 часа.

5.5 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.

5.5.1 Введение

В качестве задания на выполнение данного раздела проекта послужили следующие материалы:

- Задание на разработку проекта: «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО ТНК Казхром», полученное на основании задания на проектирование и выполнено в соответствии с решениями смежных отделов.
- Техническое задание на разработку проекта «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО ТНК Казхром» – см. Раздел II, Приложение 1 к договору на выполнение работ по разработке проектной документации №РСС/KZC-AU/24-61217 от 21.06.2024 года.
- ТЭО по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром», выполненное АО «Энергетические решения» в 2021 году.

Перечень примененных действующих норм и правил

ГОСТ 21.408-2013	Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов
ГОСТ 24.103-84	Автоматизированные системы управления. Основные положения
ГОСТ 24.302-80	Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем
ГОСТ 24.304-82	Система технической документации на АСУ. Требования к выполнению чертежей
ГОСТ 34.201-89	Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем
СН РК 4.02-03-2012	Системы автоматизации
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства
СП РК 4.04-107-2013	Электротехнические устройства
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК
ПТБ РК	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Республики Казахстан

8.2 Описание системы

В данном проекте используется система DCS для мониторинга всех котлов, паровых двигателей и их вспомогательных систем, а также всех вспомогательных систем цеха. За основной работой электростанции можно следить удаленно из централизованной диспетчерской, а для устранения аварийных ситуаций на площадке требуется лишь небольшое количество инспекционного персонала без участия обычных операторов площадки. Во стационарном режиме работы электростанция может автоматически регулироваться в соответствии с потребностями по нагрузке. В аварийной ситуации, влияющей на безопасную работу устройства, оператор может вовремя нажать кнопку аварийного отключения, установленную на рабочей станции, чтобы обеспечить безопасность человека и устройства.

Распределенная система управления (PCY) используется в главном и вспомогательном цехе для реализации функции удаленного централизованного мониторинга. К основным функциям DCS относятся:

Система сбора данных (DAS), аналоговая система регулирования объема (MCS), система последовательного управления (SCS), система контроля безопасности печи (FSSS), цифровая электрогидравлическая система регулирования парового двигателя (DEN), система аварийного отключения парового двигателя (ETS), электрическая трансформаторная группа и система контроля мощности (СКУ) и т. д. Система управления РЭТ и СЭТ поставляется с паровой турбиной и интегрирована в PCY.

В состав технологического процесса вспомогательного цеха входят: система химической очистки воды, станция регулирования природного газа, система дозирования проб газированной воды, комплексная насосная станция, система циркуляционного водяного насоса и градирни, а также система станции газового давления. В централизованной диспетчерской этого проекта не установлена обычная приборная панель с дисплеем; вместо этого имеются только несколько важных резервных ручных кнопок для обеспечения безопасности и аварийного отключения вне системы PCY.

Резервирование ПЛК и модулей: Использование дублирующих контроллеров (горячий резерв), чтобы в случае отказа основного ПЛК резервный мог мгновенно принять управление, а также применение модулей с горячей заменой для минимизации простоев. В АСУТП будет использоваться сеть с кольцевой топологией для подключения контроллеров, распределенных I/O модулей и серверов SCADA. Настроено MRP-кольцо с коммутаторами Siemens SCALANCE, где основной коммутатор выступает в роли MRP-менеджера, а остальные – в роли клиентов.

Для разработки, конфигурирования и настройки оборудования Siemens будет использоваться TIA Portal: STEP 7 Для конфигурирования и программирования, WinCC Advanced для разработки SCADA-систем и операторских панелей. Для генерации отчетов на основе данных SCADA-системы и Process Historian с Серверов будет использоваться программа SIMATIC Information Server.

Для связи локальных систем управления установок будут использоваться открытые протоколы (OPC UA, Modbus TCP, Ethernet/IP) для связи между ЛСУ и верхнеуровневой АСУТП.

8.3 Диспетчерская

Централизованная диспетчерская данного проекта расположена на отм. 9.000 паромашинного отделения, площадью около 155м². В централизованной диспетчерской три 65- дюймовых ЖК-монитора, две станции оператора PCY (турбина/ДЭГ), три станции электрооператора (в том числе пять станций СУЗ, ЭСУ и т.д.), две станции оператора PCY вспомогательных систем, две станции оператора PCY котла и кнопки резервного управления, а также одна станция управления системой видеонаблюдения.

Помещение с электронным оборудованием приборов и управления: расположено на отм. 9.000 парового машинного отделения, площадь около 130 м². Шкаф PCY, шкаф ECS, шкаф DEN,

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		19

шкаф TSI, шкаф TDM, распределительный шкаф управления приборами 230 В, шкаф MFT, шкаф управления CCTV и т. д. будут размещены в данном помещении.

Аппаратное помещение и панель управления электrorаспределением на отм. 9.000 паромашинного отделения, площадью около 50м². Шкаф электропитания 400 В переменного тока будет размещен в помещении с оборудованием распределения электроэнергии.

8.4 Назначение системы управления

8.4.1 Система управления должна иметь следующие основные функции:

- 1) Полностью цифровая система с быстрым откликом и высокой точностью управления.
- 2) Высокая стабильность работы, низкая частота отказов системы. При сбое системы содержание неисправности должна отображаться на НМИ панель, которая может восстановить систему или устранить неисправность за короткое время, чтобы обеспечить долгосрочную стабильную работу системы.
- 3) Источник питания системы, ЦП и сеть связи имеют резервируемую конфигурацию. Децентрализованная структура управления обеспечивает нормальную работу других контуров управления в случае выхода из строя какого-либо контура управления.
- 4) Простая настройка, легкость обновления и расширения.
- 5) Системные функции, с различными сигналами тревоги, конфигурацией, обслуживанием системы, самодиагностикой, функциями связи.
- 6) Способность выполнять различные циклы управления, логическое управление последовательностью, управление временем от простого до сложного уровня.
- 7) С человеко-машинным интерфейсом, дисплеем НМИ, работой с клавиатурой, настройками, операциями, запросами и другими простыми и быстрыми действиями.
- 8) Способность обработки информации, благодаря базе данных большой емкости, высокой скорости связи и возможности обработки данных.
- 9) Обслуживание и ремонт оборудования, а также модификация программного обеспечения чрезвычайно просты в реализации. Систему можно увеличить или уменьшить в любой момент согласно технологии.
- 10) Изображение наблюдения общего вида.
На экране отображается рабочее состояние всех цепей. При возникновении тревоги отображается место неисправности и соответствующий экран.
- 11) Журнал аварийных сообщений.
Содержимое сигналов тревоги отображается в хронологическом порядке.
- 12) Журнал инструкций по эксплуатации.
Руководствуйтесь процедурой эксплуатации в соответствии с заранее заданной процедурой эксплуатации.
- 13) Управление процессом.
Изображение блок-схемы, выполненное в соответствии с технологическим процессом. Включая отображение и контроль различных технологических параметров, рабочего состояния и контроль всего оборудования.
- 14) Журнал трендов.
Запись процесса во времени. Записи трендов связанных параметров сконцентрированы в наборе изображений.
- 15) Функция печати.
Своевременная печать сигналов тревоги, регулярная печать производственного отчета, копирование изображений и т. д.
- 16) Функция отчета.
Автоматические отчеты по указанному содержанию данных.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							20
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

8.4.2 Система управления включает в себя следующие специфические функции:

Основные функции децентрализованной системы управления включают систему сбора данных (DAS), аналоговую систему управления (MCS), систему последовательного управления (SCS), систему контроля безопасности печи (FSSS), мониторинг электрической мощности (ECS) с ЖК-дисплеем в качестве контроля. Центр управления содержит необходимое контрольное оборудование для выполнения нормальной работы, регулировки и устранения аварийной ситуации в диспетчерской. При небольшом объеме локальных операций и проверке цепей он может осуществлять запуск, останов, нормальную работу и устранение аварийных ситуаций через PCY в централизованной диспетчерской. Система управления, состоящая из PCY, осуществляет мониторинг каждой вспомогательной системы.

Все системы управления на всем заводе должны иметь единую торговую марку и единообразную структуру программного и аппаратного обеспечения, чтобы обеспечить глобальный обмен данными, сократить необходимость обслуживания систем тепловыми работниками, уменьшить узкие места при обмене данными на различных платформах и сократить использование запасных частей.

Для повышения уровня автоматизации управления агрегатом в систему включены следующие функции:

1) DAS (система сбора данных)

Система осуществляет сбор данных и отслеживает:

- Рабочие параметры технологической системы;
- Рабочее состояние вспомогательной машины;
- Состояние открытия и закрытия электрических, пневматических и гидравлических клапанов;
- Состояние и параметры работы источников питания, источников газа, источников воды;
- Необходимые экологические параметры.

Основные функции DAS:

- Ввод моделирования: непрерывный сбор различных параметров процесса, а также фильтрация, коррекция и компенсация, расчет, преобразование сигналов тревоги и обработка ручных настроек;
- Вход переключения: цикл обработки составляет 100 мс, разрешение переключения типа прерывания составляет 1 мс;
- Вторичный расчет: включая сумму параметров, разницу, среднее значение, скорость изменения, максимальное значение, минимальное значение и совокупное значение;
- Обработка сигналов тревоги: систему сигнализации можно разделить как минимум на четыре уровня, отображением дисплея и печатью сигналов тревоги можно управлять вручную, на экране дисплея можно просматривать историю сигналов тревоги, данные сигналов тревоги можно распечатывать с помощью функция блокировки сигнализации;
- Сбор исторических данных: все моделируемые данные, данные об авариях и данные о последовательности событий могут быть сохранены в течение 240 часов;
- Табулирование: три вида сменных, ежедневных и ежемесячных отчетов, которые можно распечатать в определенное время и по запросу, а для собранных баллов можно указать статистические характеристики (максимальные, минимальные, накопительные и т.д.);
- Дисплей: все виды списков (включая количество моделирования, количество переключателей, сигнал тревоги и заданное вручную значение и т. д.), экран группового отображения, время вызова экрана процесса не более 1 с;
- Различные показатели производительности и расчет тепловой эффективности: в основном включая эффективность котла, эффективность парового двигателя, потребление тепла, потребление пара, эффективность генератора, уровень энергопотребления установки, потери дыма и т. д.

2) MCS (аналоговая система контроля количества)

Функция MCS рассматривает котел, паровой двигатель и генератор как комплексный объект управления и одновременно отправляет инструкции по нагрузке на котел и паровой двигатель.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		21

Благодаря регулированию, контролю и защите цепи он отвечает требованиям безопасного запуска и остановки и эксплуатации агрегата, а также поддерживает стабильную работу агрегата.

Включает следующий контур управления:

- Система управления моторной печью, с давлением в магистрали главного паропровода и ручным режимом управления;
- Система управления оптимизацией сгорания котла, включая контроль подачи воздуха, контроль давления в печи, контроль подачи газа, контроль кислорода и контроль вторичного воздуха;
- Система управления подачей котловой воды;
- Система контроля температуры пара.

Система управления вспомогательным оборудованием и системами, включая контроль уровня воды в конденсаторе, контроль уровня воды в нагревателе, контроль давления и уровня воды в деаэраторе, контроль температуры смазочного масла и т. д.

3) FSSS (система контроля безопасности топки котла)

- Система контроля безопасности топки котла является важнейшей системой управления и защиты агрегата. Он непрерывно контролирует параметры и состояния соответствующего оборудования котла в различных условиях эксплуатации, в любой момент выносит логическое заключение и подает сигнал тревоги при нештатных условиях работы до тех пор, пока не будет подана команда остановки печи. Он управляет соответствующим оборудованием в соответствии с заранее определенным логическим порядком посредством ряда условий блокировки;

-Основной функцией системы контроля безопасности топки котла является обеспечение безопасного и надежного запуска и остановки системы сгорания и принудительного литья горелки, а также обеспечение безопасной и стабильной работы котла и его системы сгорания в различных условия труда (особенно переменная нагрузка и малая нагрузка).

Система FSSS включает в себя систему управления горелкой (BCS) и систему безопасности топлива (FSS). Система может обеспечивать пуск/остановку и управление работой клапанов быстрого отключения газа, горелок и устройств розжига, а также контроль и защиту безопасности печи. В случае аварии система выдает инструкции по защите, чтобы предотвратить накопление газа в печи и эффективно предотвратить аварию.

Отображение состояния, параметров и функций сигнализации каждой работающей горелки через станцию оператора. Оператор контролирует запуск и остановку запальной пушки и газовой горелки на ЖК-экране диспетчерской установки. Система контроля безопасности топки котла FSSS включена в систему управления PCY котла.

Основными функциями системы контроля безопасности топки котла являются:

- Управление горелкой и продувка печи;
- Обнаружение пламени и защита от пожаротушения;
- Зонд контроля воздуха охлаждения;
- Защита от низкого давления перед газовой горелкой;
- Низкое давление защиты магистрального газопровода;
- Основной топливный рейс;
- Управление блокировкой зажигания клапана вторичного воздуха;
- Другие связанные функции управления и защиты оборудования для сжигания.

4) SCS (система последовательного управления)

Функция системы последовательного управления заключается в контроле и защите запуска и остановки основных вспомогательных машин в соответствии с требованиями запуска, остановки и работы агрегата, а также программного управления технологической системой.

Схема последовательного управления основана на характеристиках технологической системы и принципе независимой и полной схемы управления. Система SCS в этом проекте будет рассматриваться в соответствии с уровнем дополнительной функциональной группы, уровнем подгруппы и единым режимом управления, а также запуском и выключением каждой функции управления на уровне подгруппы независимо. Оператор может выбрать автоматический

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

программный режим управления или ручной режим работы на клавиатуре операторской станции. Во время автоматического выполнения программы любой сбой или сигнал прерывания со стороны оператора может прервать выполняющуюся программу, и возврат к причине сбоя может быть отображен на мониторе. При выборе ручного режима работы условия лицензии, установленные системой SCS, могут предотвратить неправильную работу оператора. Инструкции по цепочке и защите оборудования имеют наивысший приоритет, а ручные инструкции имеют приоритет над автоматическими инструкциями. «Пуск», «стоп» или «открытие» и «закрытие» обвиняемого оборудования должны быть настроены отдельно, а инструкции блокируют друг друга. При возникновении неисправности обвиняемое оборудование перемещается в безопасном направлении. Функция защиты и блокировки SCS всегда эффективна и не позволяет оператору выполнять резекцию вручную.

В проекте сформированы следующие основные функциональные группы и подгруппы СКС:

- Элемент группы функций вентилятора;
- Пункты функциональной группы вентилятора с принудительной тягой;
- Функциональная группа клапанов быстрого отключения газа;
- Пункт конденсатного насоса;
- Субконденсатная система;
- Пункт подгруппы вакуума конденсатора;
- Позиции подгруппы «Вытяжка паровой машины и системы подогрева»;
- Позиция подгруппы насосов питательной воды;
- Позиция подгруппы «Деаэрационная система»;
- Другие виды насосов, двигателей, демпферных перегородок, электрических дверей, электромагнитных клапанов и других элементов дистанционного управления.

5) DEN (цифровая электрогидравлическая система регулирования паровой турбины)

Цифровая электрогидравлическая система регулирования является важным оборудованием, используемым для управления паровой турбиной. Предоставляется производителем паровой турбины. Его задача — контролировать скорость и нагрузку паровой турбины, а также осуществлять мониторинг и защиту в различных условиях работы.

Функции цифровой гидравлической системы должны включать:

- Регулятор скорости вращения;
- Контроль нагрузки;
- Контроль рабочего состояния паровой машины;
- Управление клапанами и проверка клапанов;
- Защита от превышения скорости.

Электрогидравлическая система управления должна иметь три режима работы.

- Ручное управление;
- Оператор автоматический;
- Автоматическое управление паровым двигателем (АТК).

Электрогидравлическая система управления должна соответствовать режиму холодного и горячего пуска агрегата, который должен поставяться паромоторным заводом, а электрогидравлическое управление паровым двигателем (ЭГУ) проекта должно быть включено в РСУ.

6) TSI (система контроля безопасности паровых двигателей)

Основная функция заключается в контроле осевого смещения, осевой вибрации, эксцентриситета, теплового расширения, относительного расширения и скорости вращения парового двигателя, а также в обеспечении аналогового и коммутационного ввода объема для РСУ и других систем для достижения цели защиты паровой двигатель, поставляемый заводом паровых двигателей. TSI поставляется производителем паровой турбины.

7) ETS (система аварийного отключения паровой турбины)

Устройство останавливается при одном из следующих условий:

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		23

- Ручное отключение;
- Слишком большое осевое смещение;
- Превышение скорости парового двигателя;
- Низкий уровень вакуума конденсатора;
- Слишком низкое давление смазочного масла;
- Давление масла ЕН слишком низкое;
- Основное защитное действие генератора;
- Другой.

Система ETS поставляется паротурбинной установкой.

8) Система защиты агрегата

Функция системы защиты устройства заключается в том, чтобы запустить всю установку, обеспечить тесную связь между печью, машиной и электричеством, своевременно устранить ненормальные условия работы или ограничить возникновение ненормальных условий работы, избежать распространения ненормального состояния и предотвратить неправильной эксплуатации и защиты безопасности людей и оборудования.

Проект имеет следующие объекты защиты:

- Основная защита от отключения топлива - включена в FSSS;
- Защита от отключения парового двигателя;
- Печь, машина, электрическая блокировка защиты;
- Паровая машина от воды, защита;
- Защита насоса питательной воды;
- Защита от отказа системы охлаждения генератора;
- Защита всех важных вспомогательных машин.

9) Система управления диагностическим мониторингом роторного оборудования (TDM)

Вращающаяся система мониторинга и управления механической диагностикой (TDM) используется для глубокого анализа данных во время работы агрегата, получения данных о характеристиках неисправностей, таких как скорость, форма волны вибрации, спектр, частота, амплитуда и фаза, чтобы предоставить профессиональные данные и профессиональное картографирование. Инструменты помогают специалистам по диагностике и техническому обслуживанию агрегата глубоко проанализировать рабочее состояние агрегата.

10) Комплект системы непрерывного мониторинга выбросов дымовых газов (CEMS) Установлен на выходе из дымохода для непрерывного мониторинга выбросов дымовых газов.

8.5 Комплект системы обнаружения и сигнализации утечки газа

Охватывает котельную, площадку газопровода и другие зоны, подверженные утечке газа.

Сигнализация утечки газа должна быть подключена к системе управления PCY посредством жесткой проводки для мониторинга в режиме реального времени и повышения способности прогнозирования аварий, связанных с утечкой газа.

8.6 Система управления отбора проб газированной воды

Система отбора проб водяного пара имеет оборудование местного управления, которое соответствует требованиям системы, которое может завершить отладку местного оборудования и завершить программирование управления DCS системы управления и оборудования для отбора проб вместе с системой.

Индикация, хранение данных, печать и системный сигнал тревоги онлайн-системы анализа приборов контролируются системой DCS для мониторинга работы оборудования для отбора проб и измерения, а отбор проб вручную также может выполняться на стойке для отбора проб.

8.7 Система контроля дозирования химикатов

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		
							24

Система контроля дозирования химикатов использует систему контроля дисперсии DCS. Функция контроля дозирования химикатов может быть реализована в PCY. Оператор может контролировать все контролируемые объекты системы дозирования химикатов через операторскую станцию (в том числе: управление запуском и остановкой двигателя, операции открытия и закрытия клапана, а также регулировку хода дозирующего насоса; состояние запуска и остановки оборудования, состояние открытия и закрытия клапана). , состояние удаленного/локального переключателя и основные параметры процесса), а также завершить блокировку защиты оборудования и реализовать дежурство в автоматическом режиме. Сигнал индикации уровня жидкости, сигнал тревоги низкого уровня во всех баках раствора и рабочее состояние каждого дозирующего насоса отправляются в систему управления DCS.

8.8 Электропитание и источник газа

1. Источник питания

Для обеспечения безопасной и надежной работы агрегата будет обеспечено электропитание оборудования.

Источник питания переменного тока 400 В, использующий двухконтурный режим питания, соответственно подключенный к различным секциям низковольтной электростанции, два подключения являются взаимным резервным источником питания и устанавливают автоматическое переключающее устройство.

Система управления распределяет электропитание переменного тока 230 В через распределительный щит ИБП и источник питания низковольтной секции установки. Два источника питания находятся в взаимном режиме ожидания и могут автоматически переключаться без помех.

Источник питания постоянного тока для защиты и управления - 220 В постоянного тока.

2. Источник газа

Источник газа для всего Завода обеспечивается Заказчиком с использованием сжатого воздуха и азота, а газ подключается из соответствующей трубопроводной сети.

Источник газа и продувочный азот котлового газа и т. д. подключаются к сети азотных труб на Заводе ферросплавов. В этом проекте азот подключается к резервуару под давлением для поддержания стабильности давления, а затем подключается к каждому пользователю в качестве источника газа для приборов, продувочного газа и газа-наполнителя азота.

Источник технического газа подключается к сети трубопроводов сжатого воздуха на Заводе ферросплавов. В этом проекте сжатый воздух будет подаваться к резервуару регулирования давления для поддержания стабильности давления, а затем подаваться к каждому пользователю в качестве источника газа для технического обслуживания.

8.9 Выбор приборов и систем управления и материалов оборудования

8.9.1 Принципы выбора оборудования

- (1) В соответствии с соответствующими правилами испытаний и проектирования приборов в Китае, национальные стандарты Казахстана, относящиеся к контракту FEED, должны быть соблюдены.
- (2) Принять передовые технологии, надежное качество, экономичные и разумные продукты с хорошим опытом использования.
- (3) Всесторонний учет технических и экономических факторов в сочетании с национальными условиями.
- (4) Аппаратура контроля, поставляемая заводами основного и вспомогательного машиностроения, должна быть максимально согласована с аппаратурой управления, выбранной в инженерном проекте.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		
							25

(5) Аппаратное обеспечение устройства управления, поставляемого с основным оборудованием, должно быть максимально унифицировано для работы в сети. Цифровая электрогидравлическая система управления турбиной (DEH), система аварийного отключения турбины (ETS) и система мониторинга турбины (TSI) предоставляются поставщиком корпуса паровой турбины, а DEH и ETS используют то же программное и аппаратное обеспечение, что и агрегат DCS.

8.9.2 Приборы и другое оборудование системы управления

Исходя из требований инженерного проектирования, принцип выбора системы управления должен быть зрелым и надежным, а разновидности всей установки должны быть унифицированы, насколько это возможно, для будущего управления эксплуатацией и ежедневного обслуживания.

Главная консоль в централизованной диспетчерской поставляется производителем PCY. Все шкафы изготовлены из холоднокатаной стали. Защитная коробка изготовлена из высококачественной китайской продукции. Все плиты, коробки и шкафы, расположенные на открытом воздухе, должны быть изготовлены из антикоррозийных материалов.

В главном цехе и в общем вспомогательном цехе используются стальные горячеоцинкованные кабельные лотки, чтобы сохранить необходимое расстояние от высокотемпературного трубопровода. В кабельных лотках силовые кабели укладываются сверху, а контрольные снизу.

Кабельная трасса основного цеха и общего вспомогательного цеха выполнена подвесной. В кислотно-щелочных коррозионно-активных местах используются лотки в антикоррозионном исполнении.

Огнестойкие кабели с медным сердечником используются для всех кабелей управления. Кабелем цифрового количественного сигнала, подключенным к электронным модулям выбран кабель управления с экраном. Кабелем аналогового сигнала выбран разделенный экран и общий экран для витого компьютерного кабеля, устойчивый к высоким температурам кабель / провод для использования в условиях высоких температур и устойчивый к низким температурам кабель / провод для использования на открытом воздухе.

Термопара разделена по типу К (термопара с поверхностной сваркой при высокой температуре); термическое сопротивление Pt 100 при использовании двойной брони.

5.5.2 Техника безопасности

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Республики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электроустановок 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 постоянного 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;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							26
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

- запаривание 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.

Датчики КИПиА и исполнительные механизмы выбраны с учетом агрессивности среды. В качестве защитных материалов используются: нержавеющая сталь, фторопласт, полипропилен, полиамид.

Места установки и способы монтажа датчиков и приборов КИПиА выбраны с учетом требований инструкций заводов-изготовителей и обеспечивают свободный доступ к ним. При установке на открытом воздухе используются приборы с соответствующим климатическим исполнением (от -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$), а также согласно требованиям по влагозащите и пылезащите для контрольно-измерительных приборов и шкафов управления предусмотреть исполнение IP67.

5.5.3 Система видеонаблюдения

Проектные решения “Система видеонаблюдения” (СВН) разработаны на основании:

- технического задания от Заказчика;
- архитектурно-планировочных решений.

Проектная документация выполнена в соответствии со СТ РК 1699-2007, СНиП РК 3.02-10-2010, постановлениями Правительства РК №305 от 06.05.2021г.

Основным назначением системы видеонаблюдения (СВН) – является обеспечение визуального контроля ситуации на оборудованном объекте, для контроля входных групп помещений: Главный корпус утилизационной электростанции, Насосная станция оборотного водоснабжения, Узел регулирования давления природного газа. В рамках решения стоящих перед видеонаблюдением задач оно применяется для:

- для наблюдения за обстановкой в режиме реального времени;
- записи информации (архивирования);
- осуществлением контроля за безопасностью на территории защищаемого объекта.

Основные функции проектируемой системы:

- непрерывный круглосуточный визуальный контроль за обстановкой на объекте;
- передача видеосигналов в диспетчерский центр с аналитической обработкой данных в режиме реального времени;
- возможность параллельного с записью просмотра видеoinформации, обработку и передачу изображения по ЛВС;
- вывод изображения от видеокамер на мониторы автоматически и по команде оператора;
- цифровую обработку изображения;
- запись изображений в цифровом виде;
- глубина архива не менее 30 суток на каждую камеру;
- защита от несанкционированного доступа к оборудованию и непосредственно к видеoinформации на уровне кабельной системы и монтажных блоков и на информационном уровне путём разграничения прав доступа;
- вывод на экраны видеомониторов служебной информации: текущее время, текущая дата, номер и/или имя видеокамеры и режим записи;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		27

- администрирование согласно многоуровневой системе доступа к настройкам и прав пользователей;
- одновременный вывод до 64 изображений от камер на одном мониторе в клиентском приложении, а также возможность вывода изображений в отдельно выделенные помещения или устройства;
- автоматический запуск клиентского приложения с сохраненными видами и приближенными областями камер.

Основные технические решения

Для создания системы видеонаблюдения (СВН), в проекте предусмотрены следующие элементы:

- Серверный телекоммуникационный шкаф. Проектом предусмотрена установка телекоммуникационного шкафа. В проектируемый шкаф устанавливаются серверы видеонаблюдения, коммутаторы доступа и ядра, коммутационные элементы, блоки бесперебойного питания.
- Промежуточные телекоммуникационные шкафы. В промежуточные шкафы предусмотрена установка коммутаторов доступа, коммутационных элементов, блоков бесперебойного питания.
- Узлы доступа. Проектом предусмотрена установка промежуточных узлов доступа для подключения видеокамер, устанавливаемых на территории объекта. Предусмотренные узлы доступа комплектуются коммутатором, блоком питания, оптическим кроссом, системой охлаждения.
- Видеокамеры. Система построена с использованием скоростных купольных и цилиндрических IP-камер марки Hikvision. Информация с видеокамер поступает на видеорегистратор, который установлен в серверном шкафу.
- Автоматизированные рабочие места (рабочие станции). В операторной главного корпуса утилизационной электростанции размещается АРМ для мониторинга системы.

Информация с сервера на рабочие станции передается с использованием специальных технологий, которые существенно сокращают трафик передачи данных, а также снижают нагрузку на рабочие станции оператора, без потери качества отображаемого видео, а именно, динамическое снижение частоты кадров при отсутствии движения в контролируемой зоне, динамическая регулировка частоты следования опорных кадров, поддержка разного уровня сжатия отдельных зон кадра, настраиваемая вручную или динамически путем усиления уровня сжатия статичных областей изображения и уменьшения сжатия динамичных участков. Передача потоков напрямую с камеры на рабочую станцию исключена.

Проектом предусмотрена организация отдельных выделений информационной сети. Информационная сеть организуется на базе активного и пассивного оборудования.

Информационные связи между телекоммуникационными шкафами, промежуточными шкафами и узлами доступа организуются при помощи оптических линий.

Электропитание видеокамер предусмотрено по технологии PoE.

Электропитание активных элементов системы (серверы, коммутаторы и т.п) предусмотрено от источников бесперебойного питания.

Подключение потребителей 220VAC предусмотрено в отдельном проекте.

Подключение видеокамер к коммутаторам выполнить - кабелем витая пара.

Прокладку силового кабеля осуществить на расстоянии не менее 0,5м от слаботочных кабельных трасс.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		28

В местах установки периферийного оборудования необходимо оставлять запас кабельной петли: при установке на фальш-потолке 0.5 м, при установке на стене 0.3 м.

Проходы через стены и перекрытия кабеля выполнить в гильзах из ПВХ трубы, с последующей заделкой зазоров огнезащитным терморасширяющимся герметиком.

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от сети переменного тока по первой категории в соответствии с ПУЭ РК и обеспечивается в разделе ЭОМ.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии требованиями ПУЭ корпуса приборов системы должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, и других действующих нормативных документов РК..

5.5.4 Речевое оповещение и управление эвакуацией (СОУЭ)

Проектные решения СОУЭ разработаны на основании:

- технического задания от Заказчика;
- архитектурно-планировочных решений.

Проектная документация выполнена в соответствии со СН РК 2.02-104-2014, СН РК 2.02-11-2002, СП РК 2.02-107-2019 постановлениями Правительства РК от 6 мая 2021 года № 305.

Основным назначением системы оповещения и управления эвакуации людей при пожаре (СОУЭ) – является своевременное оповещение людей о пожаре и управление эвакуацией при принятии тревожных извещений от системы пожарной сигнализации.

Система СОУЭ обеспечивает трансляцию речевых оповещений в зонах оповещения в автоматическом и ручном режимах. Для ручного управления системой оповещения проектом предусмотрена микрофонная консоль, которая устанавливается у уполномоченного сотрудника службы безопасности.

В соответствии с техническим заданием, а также требований нормативной документации проектом предусматривается 3-й тип оповещения.

Управление световыми оповещателями предусмотрена в проекте системы пожарной сигнализации.

Проектом предусмотрена следующая организация зон оповещения: Каждый объект защиты является отдельной зоной оповещения.

Проектируемая система имеет следующие функциональные возможности:

- возможность подключения нескольких микрофонных панелей;
- система имеет возможность совмещения с системой фоновой музыки, а также имеет возможность организовать многоканальную структуру с возможностью подключения различных сторонних источников фоновой музыки и одновременного транслирования различных аудиосигналов в каждый канал индивидуально;
- возможность настройки различных сценариев эвакуации по управляющим сигналам от АПС (тип сигнала н.р. «сухой контакт») с различными тревожными сообщениями (сообщения кодированные, не вызывающее паники и тому подобные);
- трансляцию сообщений от микрофонных панелей в любую зону/группу зон системы СОУЭ с разделением микрофонных панелей по приоритетам;
- круглосуточный контроль состояния линий оповещения;
- отображение всей информации о состоянии системы на индикаторах, расположенных на передних панелях оборудования;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							29
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

– возможность мониторинга, управления, настройки системы с помощью ПК через прилагаемое к оборудованию ПО.

Архитектура системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) выполнена по блочно-модульному принципу, с возможностью расширения системы без замены и нарушения работоспособности ранее установленного оборудования.

Система состоит из следующих модулей:

Блоков речевого оповещения Рупор-300, адресные модули контроля линии оповещения Рупор-300-МК, оповещатели пожарные речевые настенные и оповещатели световые табличные адресные.

Питание блоков осуществляется от источника аварийного питания, который подает пониженное сетевое напряжение и осуществляет переход на аккумуляторные батареи в случае пропадания основного питания.

Емкость аккумуляторов подбирается в зависимости от времени бесперебойной работы, а также количества и мощности установленных внутри блока усилителей мощности. На плюсовой провод АКБ устанавливается рубильник для отключения и обслуживания аккумуляторных батарей. Подключение рубильника к плюсовому проводу следует предусмотреть на каждую фазу рубильника параллельно для исключения отключения рубильника в момент перехода питания источника питания на резервный.

Микрофонная консоль, консоль имеет возможность выбора зон для трансляции сообщения оператора в систему.

Речевые сигналы СОУЭ обеспечивают общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от громкоговорителя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Звуковые сигналы СОУЭ обеспечивают уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении.

Система предусматривает программную интеграцию с комплексной системой диспетчеризации (Центр управления безопасностью и жизнеобеспечением) - с возможной передачей аварийных сигналов в программную платформу верхнего уровня автоматизированного управления Объектом, включающую специализированные информационно-аналитические инструменты (средства хранения, сбора, обработки, визуализации информации, методы моделирования и прогнозирования, управления силами реагирования).

Трансляционные линии проложить выполнить монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах. Проходы кабелей через стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия должны быть выполнены в отрезках металлических труб (закладных), в местах выхода наружу между кабелями и трубой следует заделывать зазоры легко удаляемой массой из несгораемого материала с каждой стороны трубы.

Прокладку трансляционных линий осуществить на расстоянии не менее 0,5м от силового кабеля.

Нарезка кабеля производится после проведения контрольного замера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Монтаж элементов системы рекомендуется проводить в следующей последовательности: подготовительные работы, установка, протяжка и прокладка кабелей и проводов, установка оборудования и оборудования с блоками питания. Прокладку кабельных трасс, монтаж оборудования системы, вести в соответствии со структурной схемой, со схемой соединений и подключений, планами расположения, руководствуясь требованиями нормативных документов, паспортами и

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		30

описанием на соответствующие изделия. Конкретные места установки оборудования и способы прокладки кабельных трасс согласовать с заказчиком на стадии монтажа.

Согласно ПУЭ и СП РК 2.02-104-2014, установки пожарной сигнализации и оповещения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1-ой категории, электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии требованиями ПУЭ корпуса приборов должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, и других действующих нормативных документов РК.

Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

Все оборудование, предусмотренное документацией, на момент проектирования имеет сертификаты соответствия и Пожарной безопасности.

Монтажная организация перед монтажом обязана проверить срок действующих сертификатов.

Оборудование, предусмотренное в проекте, не оказывает электромагнитных, шумовых, вибрационных и других вредных воздействий на окружающую среду и обслуживающий персонал. Специальных мер по защите окружающей среды не требует.

5.5.5 Телефонизация и сеть передачи данных

Система административно-хозяйственной связи служит для переговоров между административно-хозяйственными и техническими службами. Эта же связь используется для выхода на междугороднюю и международную связь. Установка телефонных аппаратов предусматривается в помещениях с постоянным присутствием персонала: операторные, кабинеты и служебные помещения в зданиях.

Предусмотрено создание отказоустойчивой сети передачи данных (СКС) и IP-телефонии на базе волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) для 9 зданий, удаленных друг от друга на расстояния до 1 км. Все здания подключаются к центральному узлу, обеспечивая высокую надежность и возможность масштабирования.

Основные задачи

- Организовать сеть передачи данных (СКС) и телефонии, разделив их на независимые подсети:
 - Data (данные) — для производственных нужд и доступа к интернету.
 - Voice (телефония) — для IP-телефонов в каждом здании.
- Использовать два независимых оптических канала (TX и RX) для связи каждого здания с центральным узлом.
- Обеспечить установку оборудования (коммутационных шкафов, маршрутизаторов, коммутаторов) в каждом здании.
- Подключить IP-АТС в центральном здании для управления всеми IP-телефонами.

Оптоволоконные линии связи (ВОЛС):

Кабель: 12-волоконный с резервом для будущего использования.

Общая схема подключения

Центральный кросс (коммутационный шкаф в центральном здании):

- Отсюда выходит волоконно-оптический кабель к каждому из 9 зданий.
- Также центральный кросс является точкой подключения для других систем (СВН, АК, ПС и т.д.).

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		31

В каждом здании:

- Устанавливается локальный коммутационный шкаф, где организуются подключения для:
- СКС/IP-телефонии.
- СВН (видеонаблюдение) /СКУД (шкаф СВН)
- АК (шкаф автоматики).
- Пожарная сигнализация (шкаф ПС).

Распределение внутри шкафа связи в здании

Каждый шкаф организуется таким образом, чтобы обеспечивать подключения для всех дисциплин.

Волоконно-оптический кросс

- Используется для приема и передачи сигнала по ВОЛС от центрального здания.
- Каждый дисциплинарный канал (СВН, АК и т.д.) передается по выделенным портам
- Оптические патч-корды подключаются к SFP-модулям на коммутаторах, которые обеспечивают раздачу данных на уровне VLAN.

Коммутаторы

- Выделенные коммутаторы или VLAN:
- VLAN 10 (Data): Для СКС и рабочих станций.
- VLAN 20 (Voice): Для IP-телефонов.
- VLAN 30 (CCTV): Для СВН.
- VLAN 40 (Automation): Для автоматики.
- VLAN 50 (Fire Alarm): Для пожарной сигнализации.

Медные подключения

- Патч-панели UTP:
- От патч-панелей идут подключения на устройства: рабочие станции, IP-телефоны, камеры СВН и другое оборудование.
- Кабели UTP категории 6а для передачи данных в локальных точках.

Рекомендованное оборудование для шкафа

Центральный кросс в главном здании:

- Маршрутизатор Cisco Catalyst 8200:
- Подключение всех 9 зданий через SFP-порты.
- Коммутаторы:
- Cisco Catalyst 9300 для управления VLAN (Data, Voice, CCTV, Automation).
- Оптические модули SFP для подключения ВОЛС.

Локальные шкафы в зданиях:

- Коммутаторы:
- Cisco Catalyst 9200: один для телефонии, один для передачи данных и других дисциплин.
- Кросс-панели:
- Волоконно-оптический кросс (для подключения ВОЛС от центрального здания).
- Медная патч-панель для UTP кабелей к локальному оборудованию.

Примерное распределение портов:

Дисциплина	VLAN	Тип кабеля	Подключение
СКС (Data)	10	UTP Cat 6а	Рабочие станции
IP-телефония (Voice)	20	UTP Cat 6а	IP-телефоны
СВН (CCTV)/	30	UTP/PoE или оптика	IP-камеры

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		32

Автоматика (АК)	40	UTP или оптика	Контроллеры, ПЛК
Пожарная сигнализация	50	UTP или оптика	Пожарные панели
СКУД	60	UTP	Контроллеры, считыватели, двери

Подключение оптики RX/TX

Для каждого здания используются два волокна (RX/TX), которые подключаются следующим образом:

- В центральном кроссе:
 - RX и TX каждого здания заходят на оптический кросс, далее на SFP порты маршрутизатора.
 - Распределение сигналов по VLAN производится маршрутизатором и коммутаторами.
- В локальном шкафу:
 - RX и TX подключаются через SFP модули к коммутатору.
 - VLAN разделяются внутри локального коммутатора.
- Программное обеспечение
 - Управление IP-АТС и маршрутизацией осуществляется через Cisco Unified Communications Manager (CUCM).
 - Для мониторинга используется Cisco DNA Center.
- Электропитание
 - Все устройства питаются от ИБП (UPS), обеспечивающего работу при отключении электроэнергии.

5.5.6 Система контроля и управления доступом (СКУД)

Проектные решения СКУД разработаны на основании технического задания от Заказчика; архитектурно-планировочных решений.

Проектная документация выполнена в соответствии со СТ РК 1699-2007, СНиП РК 3.02-10-2010, постановлениями Правительства РК №305 от 06.05.2021г.

Данная документация предусматривает организацию системы контроля и управления доступом, а также систему охранной сигнализации на защищаемом объекте.

Система контроля доступа предназначена для предотвращения несанкционированного доступа в помещения операторных, серверных, места в которых расположены пульты и щиты управления силовыми установками, места расположения рабочего персонала на участках: Главный корпус утилизационной электростанции, Насосная станция оборотного водоснабжения, Узел регулирования давления природного газа.

Система обеспечивает безопасность проектируемого Объекта, и выполняет следующие функции:

- обнаружение проникновения (попытки проникновения) на охраняемый Объект, сбор, обработка, передача, представление в заданном виде информации о проникновении (попытки проникновения), выдача сигнала «тревога» и служебной информации;
- своевременное оповещение о возникновении нештатной ситуации (несанкционированное проникновение, попытка проникновения, нажатие кнопки тревоги и т.д.) в охраняемых помещениях;
- непрерывный мониторинг состояния всех элементов Системы (самоконтроль);
- протоколирование тревожных и служебных сообщений, а также сообщений о состоянии системы.

Основными элементами СКУД являются:

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		33

- сетевые контроллеры, модули расширения их функционала, считыватели идентификационных карт и исполнительные устройства, предназначенные для обеспечения физической безопасности;

- автоматизированные рабочие места и серверы с установленным ПО;
- средства отображения информации.

Оборудование СКУД имеет возможность интеграции с другими системами и периферийными элементами безопасности.

В качестве средств управления СКУД проектом предусмотрены контроллеры Sigur E4.

Применяемое оборудование обеспечивает следующие функции:

- управление от одной до четырёх дверей, оборудованных считывателем и кнопкой запроса доступа;
- работа с постоянными пропусками;
- работа как под управлением сервера, так и в автономном режиме - при нарушении связи с сервером СКУД все основные функции сохраняются;
- режим программирования без подключения компьютера при помощи мастер-карты;
- глобальный контроль последовательности прохода (antipassback), сохраняющий свою полную функциональность при отсутствии связи с компьютером;
- хранение в энергонезависимой памяти кодов карт, полномочий карт, уровней доступа, временных интервалов, праздничных дней с особым режимом доступа, параметров управления преграждающими и исполнительными устройствами;
- регистрация и накопление событий (с указанием даты и времени события) в энергонезависимой памяти;
- питание внешних устройств.

Программное обеспечение обеспечивает возможность управления всеми элементами системы посредством графических планов объекта с помощью древовидной структуры устройств с автоматизированных рабочих мест оператора.

Контроллеры Sigur E4 объединятся в сеть посредством технологии передачи данных Ethernet. Подключение в Ethernet осуществляется путем подключения контроллеров к сетевым коммутаторам, которые учтены в проекте системы видеонаблюдения.

Техническими средствами СКУД обеспечено сохранение записи в течении одного года на носителях информации архива всех событий системы.

Для управления подсистемами контроля управления доступом, охранной сигнализации и их мониторинга проектом предусмотрен сервер системы (программно-аппаратный комплекс).

Сервер представляет собой полноценную программно-аппаратную платформу, которая обеспечивает выполнение базовых функций - проверку лицензий, реализацию сценариев и реакций на события, взаимодействие модулей и подсистем, обслуживание базы данных, генерацию отчетов, управление учетными записями, поддержку интеграции со смежными системами безопасности.

Предусмотренные контроллеры СКУД являются универсальными и имеют возможность интеграции в ПО верхнего уровня. При этом поддерживают сразу несколько типов точек доступа: дверь, две двери, турникет с картоприемником, ворота/шлагбаум с картоприемником + управление светофорами. Контроллеры имеют возможность конфигурирования входов и выходов под нужды пользователя.

Данным проектом предусмотрена установка сервера системы, а также автоматизированного рабочего места.

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от сети переменного тока по первой категории в соответствии с ПУЭ РК и обеспечивается в электротехническом разделе (ЭОМ).

Проводные линии связи выполнить кабелями с медными жилами КПСнг(А)-FRLS соответствующего сечения, линии интерфейса выполнить кабелем КОПСЭнг(А)– FR LS 2х2х0,67, сетевые линии связи выполнить кабелем U/UTP Cat.6a.

Прокладку кабельных трасс в помещениях выполнить монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах

Кабельные линии проектируемой системы прокладывать на расстоянии не менее 0,5 метров от силовых кабельных трасс.

Нарезку длин кабеля обеспечить по фактическим промерам на стадии монтажа. В местах присоединения жил проводов и кабелей предусмотреть запас кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения.

Проходы кабелей через стены (перегородки) и перекрытия во вспомогательных зданиях выполнить в отрезках стальных труб с соответствующим уплотнением, обеспечивающим необходимый предел огнестойкости и дымо-газо-непроницаемости.

5.6 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

5.6.1 Примененные нормы и стандарты

Раздел отопление, вентиляция и кондиционирование для проекта “Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха №4 Актюбинского Завода ферросплавов, филиал АО ТНК “Казхром”, г. Актобе, разработан на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений;
- действующих норм и правил.

Системы вентиляции, кондиционирования, отопления, должны проектироваться с учётом требований следующих нормативных документов:

- СП РК 4.02-101-2012* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые»;
- СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника»;
- СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;
- СН РК 2.04-03-2011 «Защита от шума»;
- СП РК 2.02-101-2014* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- ГОСТ 12.1.005 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

5.6.2 Месторасположение и характеристика строительного участка

Площадка проектируемого строительства располагается в г. Актобе.

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92 – минус 29.9 °С;
- Расчетная летняя температура наружного воздуха наиболее теплой пятидневки, обеспеченностью 0.99 – плюс 33.5 °С;
- Продолжительность отопительного периода суток – 199 суток;
- Средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8 °С – минус 6.2 °С;

Технические решения по вентиляции, кондиционированию и отоплению приняты с учетом категории производства по взрывопожарной опасности, степени огнестойкости здания в целом, характера технологических процессов, протекающих в здании или отдельном помещении.

Основными вредностями в проектируемых зданиях являются тепловыделения от

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		35

установленного оборудования и трубопроводов.

Теплоснабжение проектируемых зданий предусматривается за счет проектируемого теплового пункта, расположенного в главном корпусе. Обеспечения горячей воды для отопления и подогрева приточного воздуха предполагается пароводяным теплообменником, греющей средой которого является технологический перегретый пар. Теплообменником достигается общая требуемая тепловая мощность равная 1370,6 кВт. Теплоносителем системы теплоснабжения для отопления и вентиляции промышленных объектов: главного корпуса, здания дымососного отделения к.а. ст.№1 и №2, пункта подготовки природного газа, ЗРУ, насосной станции оборотного водоснабжения, здания газодувок ферросплавного газа, здания системы deNOx, склада ГСМ турбинного и трансформаторного масла является горячая вода с параметрами T1 = 95 °C и T2 = 70 °C в питающих и обратных трубопроводах, соответственно.

5.6.3 Системы отопления и вентиляции основных производственных объектов

Основные проектные решения по отоплению и вентиляции предусматривают применение рационального комплекса мероприятий, обеспечивающих создание и поддержание в рабочей зоне производственных и вспомогательных помещений нормируемых параметров воздушной среды и создание условий для нормального протекания технологического процесса, работы оборудования и жизнедеятельности человека.

Воздухообмен в помещениях определен расчетом на основании технологического задания, санитарных норм и по кратностям воздухообменов.

Главный корпус

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции здания Главного корпуса предусматривается от теплового пункта. В помещении бойлерной №1, №2 и машинного зала принято дежурное отопление для поддержания температуры воздуха в рабочей зоне не ниже 13 °C. В качестве отопительного оборудования используются воздушно-отопительные приборы (АВО). Система отопления помещений электрооборудованием принято электрические конвекторы с регулируемой теплоотдачей.

В помещениях санузла, гардеробных, помещение управление, кабинеты и т.д. отопление принята 2-х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические секционные, высотой 500мм, номинальной теплоотдачей 210Вт. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок. В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*, ГОСТ 10704-91. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону узла управления. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках. Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

В здании Главного корпуса запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с естественным и механическим побуждением. При определении воздухообмена принята высота 6 м. Подача и удаление воздуха предусматривается в количестве 3-х кратного воздухообмена в час. Приток осуществляется через воздухозаборные отверстия, оборудованные утепленными клапанами с электроприводами.

Воздуховоды вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012. Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре. Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

Здание дымососных отделений к.а. ст.№1 и №2

Два здания полностью аналогичны между собой, применяется одинаковое решение.

Система отопления принята 2-х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические секционные, высотой 540 мм, номинальной теплоотдачей 210 Вт. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		36

головок. В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. Трубопроводы системы отопления приняты ГОСТ 3262.

В помещении дымососов предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением. Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования. В теплый и переходный периоды года для ассимиляции тепlopоступлений от работающего технологического оборудования, дополнительно предусмотрены естественный приток воздуха. Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией предусмотрено механический из верхней зоны посредством установки крышных вентиляторов и дефлектора. Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класс "Н".

Пункт подготовки природного газа

Система отопления принята 2-х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические секционные, высотой 540 мм, номинальной теплоотдачей 210 Вт. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок. В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. Трубопроводы системы отопления приняты ГОСТ 3262.

В помещение подготовки газа предусмотрена естественная система вентиляции. Воздухообмен принят по кратности. Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляции предусмотрено из верхней зоны посредством установки дефлекторов. При повышении предельно допустимой концентрации вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентрации горючих веществ, превышающих 10% НКПРП газовойздушной смеси по датчику в помещении, предусматривается включение систем аварийной вытяжной вентиляции. Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класс "Н".

Аварийная система вентиляции осуществляется посредством установки центробежного вентилятора. Производительность аварийной вентиляции обеспечивает 8-ми кратный воздухообмен в час по полному внутреннему объему помещения. Удаление воздуха системой аварийной вентиляции предусмотрен из нижней зоны помещения (100%). Для компенсации объема воздуха, удаляемого вытяжной системой аварийной вентиляции предусмотрено открывание ворот.

Закрытое распределительное устройство

В здании предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением, совмещенная с воздушным отоплением. Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования. Система приточной вентиляции состоит из двух каркасно-панельных приточных агрегатов, расположенных на улице. Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией предусмотрено из верхней и нижней зон посредством установки вентиляторов. При превышении предельно допустимой концентрации вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентрации горючих веществ, превышающих 20% НКПРП газовойздушной смеси по датчику (газовому анализатору), предусматриваются включение систем аварийной вытяжной вентиляции.

Аварийная система вентиляции осуществляется по средствам крышных вентиляторов, установленные дополнительно без резерва. Производительность аварийной и общеобменной системы вентиляции обеспечивает не менее чем 3-ми кратный воздухообмену в час, по полному внутреннему объему помещения. Для возмещения расхода воздуха при включении аварийной вытяжной вентиляции, предусматривается включение систем приточной вентиляции.

Воздуховоды запроектированы из оцинкованной стали класса «Н» по ГОСТ 14918-2020. Обеспечена защита металлических воздуховодов и оборудования вентиляционных систем (приточных и вытяжных) от статического электричества. В месте пересечения воздуховода ограждающих строительной конструкций с нормируемым пределом огнестойкости установлен нормально открытый огнезадерживающий клапан с пределом огнестойкости противопожарной преграды и взрывозащищенный обратный клапан.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		37

Проектом предусматривается централизованное отключение всех вентиляционных систем на случай пожара здание электротехнического назначения.

Насосная станция оборотного водоснабжения

Во всех помещениях в зависимости от их назначения и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов предусматривается нагрев внутреннего воздуха до нормативных температур. Система отопления принята 2-х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические секционные, высотой 500мм, номинальной теплоотдачей 210Вт. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок. В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. Трубопроводы системы отопления приняты ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 10407-91.

В помещении главных насосов предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением. Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования. В теплый и переходный периоды года для ассимиляции тепlopоступлений от работающего технологического оборудования, дополнительно предусмотрены естественный приток воздуха. Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией предусмотрено механически из верхней зоны посредством установки крышных вентиляторов и дефлектора. В холодный период работают дефлектора. Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класса "Н".

Здание водоподготовительной установки

Система отопления принята 2-х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические секционные, высотой 500мм, номинальной теплоотдачей 210Вт. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок. В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. Трубопроводы системы отопления приняты ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 10407-91.

Проектом предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением. Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования. Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией предусмотрено вентиляторами В 1-В4 и дефлекторами. В остальных помещениях согласно нормам РК. Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класса "Н".

Здание газодувки ферросплавного газа

В здании Газодувочной предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением, совмещенная с воздушным отоплением. Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования. Система приточной вентиляции состоит из двух каркасно-панельных приточных агрегатов, расположенных в пристроенном помещении. Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией предусмотрено из верхней зоны посредством установки крышных вентиляторов, с резервом. При превышении предельно допустимой концентрации вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентрации горючих веществ, превышающих 20% НКПРП газовойоздушной смеси по датчику (газовому анализатору), предусматриваются включение систем аварийной вытяжной вентиляции.

Аварийная система вентиляции осуществляется по средствам крышных вентиляторов, установленные дополнительно без резерва. Производительность аварийной и общеобменной системы вентиляции обеспечивает не менее чем 8-ми кратный воздухообмену в час, по полному внутреннему объему помещения. Для возмещения расхода воздуха при включении аварийной вытяжной вентиляции, предусматривается естественная приточная вентиляция посредством автоматического открывания ворот.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		38

Воздуховоды запроектированы из оцинкованной стали класса «Н» по ГОСТ 14918-2020. Обеспечена защита металлических воздуховодов и оборудования вентиляционных систем (приточных и вытяжных) от статического электричества. В месте пересечения воздуховода ограждающих строительной конструкций с нормируемым пределом огнестойкости установлен нормально открытый огнезадерживающий клапан с пределом огнестойкости противопожарной преграды и взрывозащищенный обратный клапан. Проектом предусматривается централизованное отключение всех вентиляционных систем на случай пожара

Здание системы deNOx

Система отопления принята 2-х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические секционные, высотой 540мм, номинальной теплоотдачей 210Вт. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок. В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. Трубопроводы системы отопления приняты ГОСТ 3262-75.

В здании предусмотрена естественная система вентиляции.

Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла

Система отопления принята 2- х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические секционные, высотой 500 мм, номинальной теплоотдачей 210 Вт. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок. В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. Трубопроводы системы отопления приняты ГОСТ 3262-75.

В здании предусмотрена естественная система вентиляции.

Насосная станция технического водоснабжения

В помещении предусмотрено электрическое отопление. В качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы.

В здании предусмотрена естественная система вентиляции.

Внутриплощадочные сети

Система тепловых сетей запроектирована для технологических нужд, а именно для отопления различных зданий проектируемого участка. Общая протяженность запроектированных сетей составляет 2220 метров. Трубы наружных сетей берут свое начало из теплового пункта главного корпуса, весь путь теплоснабжения проходит по эстакадам, под уклоном 2мм на 1 метр (0.2%, 0.1 градус) от остальных потребителей к главному корпусу.

Температура подающего трубопровода на отопления = 95°C;

Температура обратно идущего трубопровода на отопления = 70°C.

Имеется врезка в существующую теплотрассу трубопроводов, с равными температурными показателями, которые указаны выше, для обеспечения аварийного теплоснабжения в случае аварии или неполадок основного оборудования обеспечивающего тепло в рабочем режиме.

Все участки теплоснабжения спроектированы из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91. Изоляция производится минеральной ватой различными толщинами под соответствующие диаметры. Для сохранения слоя изоляции используется покровный слой из оцинкованного листа. Компенсация трубопроводов осуществляется естественными г-образными поворотами и сильфонными осевыми компенсаторами соответствующих диаметров, установка которых через каждые 30 метров. Перед покрытием изоляцией необходимо окрасить для защиты от коррозии, грунтовкой в 1 слой и эмалью в 2 слоя. Перед окраской провести обезжиривание. Креплением труб считается опора подвижная ОПБ2 соответствующих диаметров. На участках подъема эстакад применяется автоматические воздухоотводчики, а также на прямых участках более 30 метров, с шагом установки равным 30 метрам, для удаления воздуха в трубопроводах воды. А

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		39

также применяется дренажная система с трубой диаметром 18 мм и кранами для отсечения потока воды в рабочем состоянии.

5.7 Автоматизированная система мониторинга

5.7.1 Нормативное обоснование потребности в автоматизированной системе мониторинга

При разработке технических решений применены следующие нормативно-технические акты, действующие на территории Республики Казахстан:

- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230. Об утверждении Правил устройства электроустановок (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.01.2023 г.) «Правила устройства электроустановок» ПУЭ РК;
- СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений».
- ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований».
- СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений».
- СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации».
- СН РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства».
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации».

Проект разработан с целью:

- Снижения уровня риска реального разрушения объекта в процессе эксплуатации за счет обнаружения отклонений параметров строительных конструкций и узлов от расчетных значений на ранней стадии их возникновения.
- Обеспечение безопасности людей и мониторинга надежности возведенных конструкций на основе анализа данных мониторинга, отслеживающего техническое состояние элементов и конструкций, их деформации во времени, при различных нагрузках и воздействиях.

Назначение АСМ: наблюдение за изменениями напряженно-деформированного состояния несущих конструкций зданий на основе измерения величин кренов и деформаций в наиболее нагруженных и ответственных конструкциях в процессе эксплуатации здания. Принятые проектные решения соответствуют действующим нормам и правилам техники безопасности, пожарной безопасности. Станция мониторинга разработана с применением современных технологий и требований, обладает высокой надёжностью и безопасностью, укомплектована высокочувствительными датчиками, обеспечивает требуемую точность измерений.

5.7.2 Общие положения

Автоматизированная система мониторинга обеспечивает:

- измерение и сбор данных от датчиков о состоянии конструкций зданий;
- трансляцию на компьютер автоматизированного рабочего места (АРМ);
- визуализацию измеренных значений и состояния конструкции на мониторе АРМ;
- накопление в архиве с целью дальнейшего анализа;
- оперативное оповещение персонала о критическом состоянии конструкции;
- отображение динамики изменения состояния конструкции по любому датчику за любой период времени в виде графика или таблицы.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							40
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Концепция проектируемой АСМ заключается в восприятии объекта как единого целого, где отклонение в показаниях одного элемента конструкции неизбежно повлияет на состояние других конструкций. Разработанная АСМ предполагает производить мониторинг за следующими событиями:

- Отклонение здания от вертикальной оси;
- Напряженно-деформированное состояние балок кровли;
- Крен фундаментной плиты;
- Изменение давления в строительных конструкциях и грунте.

Для реализации мониторинга конструкций и фундамента предполагается использовать 4 типа датчиков: цифровой двухосный инклинометр, навариваемый струнный тензометр, гидравлическая система мониторинга H-Level, датчик давления грунта.

Комплексный анализ показаний датчиков различных систем позволяет максимально точно оценить состояние здания и разработать прогноз развития событий.

В автоматическом режиме работы контроллер-регистратор (логгер) производит периодический циклический опрос датчиков. Периодичность опроса датчиков устанавливается при пусконаладочных работах и составляет 1 цикл опроса датчиков в час. При условии стабильности конструкций в течении 1 года эксплуатации, интервал опроса может быть увеличен. Контроллер-регистратор после каждого цикла опроса сохраняет измеренные значения в своей памяти, а также формирует и отправляет файл формата .csv на АРМ по сети Ethernet для дальнейшей обработки. При наличии доступа к сети Internet, проектом и оборудованием предусмотрена возможность отправки файла с результатами измерений на удаленный файловый сервер для дистанционной обработки и мониторинга.

5.7.3 Состав оборудования и принцип работы основных узлов системы

АСМ разработана на основе оборудования СИНТЕЗГЕО, Россия и SISGEO, Италия.

1. Для мониторинга напряженно-деформированного состояния фермы кровли, используются навариваемые струнные тензометры.

Принцип работы:

В датчике имеется уплотненная трубка, которая содержит струну, удерживаемую в натянутом состоянии между двумя концевыми блоками, по одной на каждом конце. Нагрузка на конструкцию передается на датчик посредством изменения натяжения струны, и полученные в результате этого показания используются для измерения нагрузки. Изменения нагрузки измеряются катушкой, установленной на датчике. Тензометр работает по принципу того, что натянутая струна при срыве вибрирует со своей резонансной частотой. Квадрат этой частоты пропорционален нагрузке на струну. Выходным сигналом струнного тензометра является сигнал частоты, и поэтому он нечувствителен к

изменениям сопротивления в соединительных кабелях, вызванных контактным сопротивлением. Датчики могут давать показания на расстоянии до 1000 метров от их местонахождения без изменения в калибровке. Струнный датчик имеет тепловой коэффициент расширения арматурного стержня (аналогичен бетонному), а также в датчике отсутствует требование по компенсированию тепловых воздействий при нормальном использовании (возможно, потребуется тепловая корректировка, например, при калибровке изменений напряжения закрепленных конструктивных элементов, возникающих в результате изменений температуры). Изменения температуры измеряются термистором NTC, заключенном в корпусе сборной катушки.

Внешний вид навариваемого струнного тензометра показан на рисунке 1.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		41



Рисунок 1 – Тензометр MSS G-20

Таблица 1 – Технические характеристики применяемого датчика

Модель	MSS G-20
Диапазон измерений, микрострейн	3000 (+/- 1500)
Диапазон измерений, мкм	±240
Общий диапазон измерения, мкм	480
Чувствительность (номинальная), микрострейн	1
Чувствительность (абсолютная), мкм	0,16
Приведенная погрешность измерения	±0,5% от в.п.и
Материал	Нержавеющая сталь
Диапазон рабочей температуры	от -30 до +80°C
Максимальная длина кабеля до логгера	1000 м
IP	68

2. Для измерения отклонения колонн от вертикали используются двухосные цифровые наклонометры.

Датчики предназначены для измерения углов наклона различных статических и динамических отклонений конструкций зданий и сооружений по горизонтальной и вертикальной плоскости. Датчики устанавливаются стационарно для обеспечения длительного наблюдения и предназначены для ручного снятия показаний или дистанционного сбора данных.

Принцип работы. Основной принцип работы основан на определении угла наклона по 2-м ортогональным осям X, Y относительно горизонта, в гравитационном поле Земли, что в свою очередь позволяет определить вертикальное/горизонтальное смещение конструкции. Обработывая эту информацию, датчик передает результаты в регистратор данных автоматизированной системы мониторинга.

Внешний вид наклономера представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Наклономер MST G-20

Таблица 2 – Технические характеристики применяемого датчика

Модель	MST G-20
Диапазон измерений, градус	0 – 10
Цена деления (шаг измерения угла), секунда	20
Погрешность измерения, % от в.п.и.	0,023
Диапазон рабочих температур, оС	от минус 30 ... +70
Выходной сигнал	RS485, Modbus
Допустимый температурный диапазон при транспортировании, хранении и нахождении в измеряемой конструкции, °С	от минус 40 до +80
Материал	алюминиевые сплавы
Степень защиты от воды и пыли	IP68

3. Для измерения изменения давления в строительных конструкциях и грунте используется датчик давления грунта.

Эти датчики предназначены для контроля полного давления, возникающего в результате воздействия воды, веса грунта и бетона, и позволяют передавать информацию на логгер и персональный компьютер. Основное назначение датчиков в проекте — мониторинг изменений нагрузки на строительные конструкции и грунт в ходе строительства и эксплуатации. Они используются для измерения давления в основаниях фундаментных плит, а также в зонах взаимодействия разнородных материалов, таких как грунт и бетон. Кроме того, с их помощью осуществляется контроль напряжений в бетоне и нагрузок на конструкции, что особенно актуально для анализа нагрузки на фундаменты, подпорные стены и тоннели. Датчики играют важную роль в обеспечении безопасности сооружений, позволяя своевременно обнаруживать изменения в нагрузках и напряжениях, что способствует эффективному управлению рисками и продлению срока службы конструкций.

Внешний вид датчика давления грунта представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Датчик давления грунта

Таблица 3 – Технические характеристики применяемого датчика

Модель	MSE-30
Диапазон измерения (в 9 модификациях), МПа	0 - 10
Допускаемая временная перегрузка, %	125 в.п.и
Погрешность измерения, %	± 0,25 в.п.и
Материал	Нержавеющая сталь
Дополнительная температурная погрешность, %	0,05 в.п.и./0С
Диапазон рабочей температуры, 0С	-20...+80
Максимальная длина кабеля до регистратора данных, м	1000

4. Для измерения крена фундаментной плиты используется гидравлическая система мониторинга H-Level

H-Level — это автоматическая система для долгосрочного мониторинга осадки в зданиях, туннелях и других гражданских сооружениях. Она включает в себя датчики и референтную емкость, которые соединены между собой посредством гидравлической трубы, наполненной водоглицериновой жидкостью. Каждый датчик H-Level содержит датчик давления с высоким разрешением, который контролирует напор жидкости, возникающий из-за разницы в высоте расположения датчика и уровня жидкости в референтной емкости. Датчики сообщают о более высоком напоре жидкости (более высоком давлении), если происходит осадка, и о более низком напоре жидкости (более низком давлении), если происходит подъем. Для компенсации эффекта барометрического давления в системе предусмотрена отдельная заполненная воздухом трубка (барометрическая труба), которая соединяет каждый датчик с воздухозаборником, расположенным рядом с референтной емкостью. Гидравлическая система осадки H-Level может быть подключена к системе сбора данных, в которой для обработки сохраняются как давление (уровень), так и температура.

Внешний вид аналогового датчика H-LEVEL:



Рисунок 4 - Аналоговый датчик H-LEVEL

Таблица 4 - Технические характеристики применяемого датчика

Модель	0HLEV050002
Технология	Емкостный датчик давления
Диапазон	500 мм H ₂ O (20")
Выходной сигнал	480
Чувствительность	0.03 мм (0.0012") H ₂ O
Точность датчика	±0.15%
Влияние температуры	±0.05 мм / °C (0.002" / °C)
Избыточное давление	120 кПа
Датчик температуры	Встроенный термистор (точность ±0.5°C)
Диапазон раб.температур	-40°C до +80°C
Питание	20 - 24 В пост.тока
Габаритные размеры (ШxВxГ)	65 x 95 x 70 мм (2.6 x 3.7 x 2.8")
Механ.верт. регулировка	40 мм

Материал корпуса и защита	Ацетальная смола, IP65
Макс.расстояние до логгера	1000 м

Жидкость в референтной емкости устанавливает контрольный уровень для всех датчиков в системе. Атмосферное давление передается в систему через вторичный корпус, который оснащен мембранным фильтром и осушителем для устранения влажности.

Внешний вид референтной ёмкости H-LEVEL:

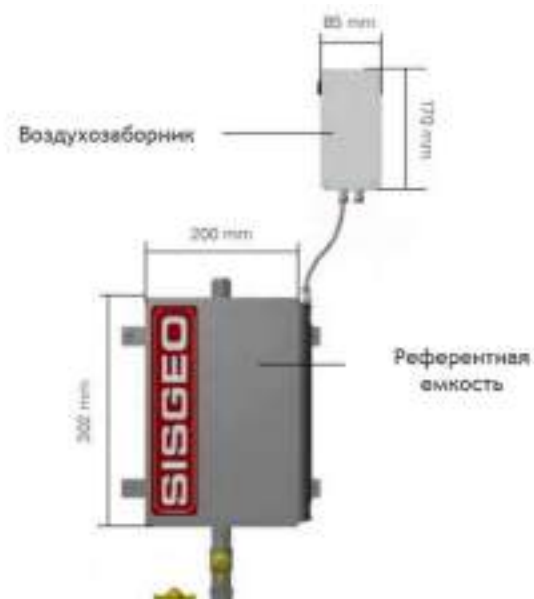


Рисунок 5 – Референтная емкость

Таблица 5 - Технические характеристики референтной емкости

Модель	0HLEV27SERB
Материал	нержавеющая сталь (реф.емкость)
Габаритные размеры (ШхВхГ)	200 x 302 x 102 мм (реф.емкость)
Объем	около 6 литров
Габаритные размеры воздухозаборника (ШхВхГ)	85 x 170 x 66 мм

Кабели всех датчиков сводятся в щит регистратора системы мониторинга, расположенного на третьем этаже в помещении № 308, который по средствам интерфейса связи RS 485 (кабель FTP 4x2x0,5) связан с автоматизированным рабочем местом, расположенным в этом же помещении.

Внешний вид щита регистратора представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Щит регистратора

Щит регистратора предназначен для считывания, преобразования, передачи и хранения измеряемых величин с датчиков через последовательный интерфейс.

Регистратор снабжен мини-сервером Web, имеет 8 аналоговых каналов, и может быть расширен до 392 каналов и 2 цифровых оптоизолированных входных портов. Управление регистратором данных можно осуществлять с помощью любого интернет - браузера, и кроме того, в нем предусмотрена поддержка USB-носителя. Любое приемлемое средство доступа в Интернет (такое как персональный компьютер, ноутбук, планшет, смартфон и др.) позволяет управлять регистратором, загружать данные, принимать сигналы тревоги, изменять конфигурацию и выполнять все остальные операции, предусмотренные встроенным программным обеспечением.

В состав регистратора входят центральный блок регистрации данных, мультиплексорные платы и плата контроля цифровых датчиков.

Основной принцип работы основан на считывании показаний со всех датчиков, накоплении данных во внутренней памяти регистратора и записи на внешний носитель через встроенный USB-порт. Регистратор может работать, как автономно, так и в сети, подключенной к компьютеру.

Центральный блок является неотъемлемой частью регистратора и служит для сбора и анализа информации от датчиков, выдачи управляющих сигналов на выходные реле. Через центральный блок осуществляется связь со всеми периферийными устройствами, регистрация параметров, связь с персональным компьютером. Связь с ПК обеспечивается по интерфейсу RS-232/485 (протокол Modbus RTU) на скоростях обмена от 9600 до 115200 бит/с, и/или стандартному Ethernet интерфейсу. Небольшой жидкокристаллический графический дисплей с задней подсветкой, размером 128 x 64 dpi, и мембранная клавишная панель позволяют свести к минимуму операции локального управления без применения ПК. Клавишная панель служит для запуска процесса последовательного отображения последних сохраненных показаний для каждого канала (идентификационный номер датчика, величина параметра в преобразованных единицах, единица измерения), состояние устройства, загруженные данные и обновление страниц FW/web при помощи «флешки» USB.

5.7.4 Электропитание

В проекте обеспечено электропитание для АРМ диспетчера и щита регистратора однофазным переменным током напряжением 220 В, частотой 50 Гц, по первой категории надежности электроснабжения. Для питания АРМ диспетчера была установлена одна электрическая розетка с заземляющим контактом, рассчитанная на суммарную установленную мощность 0,9 кВт. Для щита регистратора также предусмотрена отдельная электрическая розетка с заземлением, обеспечивающая его работу с установленной мощностью 264 Вт.

5.7.5 Система обработки данных

Для накопления, архивирования, визуализации и обработки информации от АСМ предполагается использовать персональный компьютер (ПК), который совместно с программным обеспечением (ПО) «MSG View» образует автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора (диспетчера). Объем жесткого диска (1 ТВ, см. спецификацию) позволяет сохранять информацию в течение не менее 5 лет. Специализированное программное обеспечение «MSG View» работает в операционной системе Windows 10 и выше. ПО «MSG View» выполняет следующие функции:

- формирование базы данных (БД). БД располагается на АРМ;
- обновление БД после появления новых данных от контроллера-регистратора;
- визуализации данных с привязкой размещения датчиков модели сооружения;
- обновление текущих показаний, данных на главном окне после каждого измерения;
- предоставление данных в виде таблиц или графиков;
- сортировка любого параметра по возрастанию или убыванию;
- масштабирование графиков;
- оповещение оператора АРМ при достижении измеренным значением порога «предупреждения» и при достижении «аварийного» значения события.

АРМ подключается к локальной сети LAN по протоколу TCP/IP. Во время пусконаладочных работ, на АРМ должен быть организован FTP-сервер. Адрес FTP сервера прописывается в настройках контролеров-регистраторов. Контроллер – регистратор отправляет файл с измеренными значениями датчиков после каждого цикла измерений на адрес FTP-сервера АРМ. Для организации обмена все устройства АСМ должны иметь статический IP адрес.

Программное обеспечение с выводит на экран диспетчера изображение объекта мониторинга, построенное с использованием технологии информационного моделирования здания. Разработанный графический интерфейс предоставляет оператору информацию о расположении контролируемых элементов сооружения, измерительных подсистемах, их компонентах, включая фотографии, инструкции по эксплуатации, регламенты технического обслуживания. Простые в освоении инструменты позволяют получить сведения о контролируемых параметрах конструкций, их изменениях во времени. С помощью цветового кодирования (красный – желтый – зеленый уровни) диспетчер в режиме реального времени имеет возможность видеть текущее техническое состояние контролируемых элементов объекта и измерительных подсистем, а в случае его изменения – оперативно принять необходимые меры.

ПО «MSG View» предоставляет полученные измеренные значения показаний датчиков в следующем виде:

- Датчики наклонометры: измеренные значение отклонения конструкции от вектора гравитации в геометрических градусах, диапазон измерений $\pm 05,0^\circ$ по двум перпендикулярным осям, точность $0,13^\circ$;
- Датчики тензометры: датчики тензометры являются инструментом, использующим технологию «вибрирующей струны». Контроллер-регистратор измеряет частоту собственных колебаний струны датчика и предоставляет измеренные значения как частоту колебаний струны.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		48

- Датчики давления грунта: измеряют полное давление на строительные конструкции и грунт в диапазоне от 0 до 10 МПа. Погрешность составляет $\pm 0,25\%$.
Датчики гидравлической системы H-Level: измеренные значения разности давления в гидравлической системе, предоставляемые в единицах давления. Диапазон измерений определяется разницей в высоте расположения датчиков и референтной емкости, точность $\pm 0.15\%$.

5.8 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

5.8.1 Общие сведения

В качестве материалов задания на выполнение данного раздела проекта послужили следующие материалы:

- Задание на разработку проекта «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского Завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» получено на основании задания на проектирование и в соответствии с решениями смежных отделов.
- Техническое задание на разработку проекта по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского Завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» – см. Раздел II, Приложение 1 к договору на выполнение работ по разработке проектной документации №РСС/KZC-AU/24-61217 от 21.06.2024 года.
- ТЭО по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского Завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром», выполненное АО «Энергетические решения» в 2021 году.
- Техническим условиям на подключение к существующим сетям водоснабжения и канализации.

5.8.2 Характеристики района строительства

Строительная площадка проектируемого энергетического объекта размещается на земельном участке, который находится в границах существующей промплощадки Актюбинского завода ферросплавов (Республика Казахстан, Актюбинская область, г. Актобе), который является действующим объектом. Все здания и сооружения размещены на землях, отведенных для Актюбинского завода ферросплавов согласно акту земельного твoda.

- расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в холодный период года, обеспеченностью 0,92 - минус 15,1°C;
- сейсмичность площадки строительства 5 баллов(ОСЗ-2475);
- Подземные воды в период изысканий были вскрыты во всех скважинах на глубине 14,3-14,5м;
- Нормативная глубина сезонного промерзания суглинков - 1,72 м.

5.8.3 Технологические данные на проектирование

На основании технологических данных для проектирования принято:

- Работа круглый год – 365 дней;
- Количество смен в сутки – 4;
- Продолжительность рабочей смены – 6 часов;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		49

- Рабочая неделя – 7 дней.

5.8.4 Основные проектные решения

Хозяйственно-питьевой водопровод

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения проектируемой утилизационной электростанции является существующая одноименная сеть водоснабжения Актюбинского завода ферросплавов – филиала АО «ТНК «Казхром».

Подключение к системе хозяйственно-питьевого водоснабжения для нужд Главного Корпуса производится с установкой нового колодца по координатам 706.53E, 698.00N на расход 7,65 м³/ч. Труба в точке врезки пластиковая ПЭ 100, диаметр 400 мм, давление 0,3МПа.

Подключение к системе хозяйственно-питьевого водоснабжения для нужд здания водоподготовительной установки производится с установкой нового колодца по координатам 789.09E, 699.95N на расход 0,13 м³/ч. Труба в точке врезки пластиковая ПЭ 100, диаметр 400 мм, давление 0,3МПа.

Подключение к системе хозяйственно-питьевого водоснабжения для нужд Здания защитного сооружения гражданской обороны производится к существующему колодцу В1К-80 по координатам 847.32E, 431.77N на расход 0,41 м³/ч. Труба в точке врезки пластиковая ПЭ 100, диаметр 400 мм, давление 0,3МПа.

Подача воды на площадку проектируемой утилизационной электростанции предусматривается тремя трубопроводами от сети водоснабжения Актюбинского завода ферросплавов – филиала АО «ТНК «Казхром». На вводе на промплощадку в подземных колодцах предусматривается установка отключающей арматуры. Водомерный узел для коммерческого учета воды Главного Корпуса предусматривается в здании, водомерный узел для здания водоподготовительной установки предусматривается в новом колодце по координатам 835.86E, 668.25N.

Внутриплощадочная сеть хозяйственно-питьевого водопровода принята тупиковой из труб полиэтиленовых напорных питьевых. Наружная сеть водоснабжения обеспечивает подвод воды ко всем зданиям и сооружениям, где это требуется, на хозяйственно-питьевые нужды обслуживающего персонала.

Наружная сеть водоснабжения прокладывается на глубине, предотвращающей замерзание воды в трубопроводе. Для возможности отключения участка сети или переключения во время ремонта, на вводах в здания устанавливается запорная арматура. Колодцы на сети предусматриваются из сборных железобетонных элементов с устройством гидроизоляции.

При прокладке сети водопровода через дорогу или вблизи фундаментов зданий и сооружений предусматривается прокладка трубопровода в стальном футляре, с весьма усиленной антикоррозийной изоляцией.

Внутренние сети хозяйственно-питьевого водоснабжения предусматриваются в зданиях:

- главного корпуса;
- здание водоподготовительной установки;
- здание защитного сооружения и гражданской обороны.

Внутренние сети хозяйственно-питьевого водопровода выполняются тупиковыми из пластиковых полипропиленовых труб и прокладываются открыто по стенам здания.

Приготовление горячей воды для потребителей проектируемых зданий предусматривается емкостными накопительными водонагревателями, установленными возле санитарных приборов,

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		50

требующих подвода горячей воды. Устройство водомерного узла для учета потребления горячей воды не предусматривается.

Водопровод горячей воды

Водопровод горячей воды осуществляется от электрических накопительных водонагревателей. Водонагреватели устанавливаются около сантехнических приборов, где требуется горячая вода.

Противопожарный водопровод

Противопожарное водоснабжение проектируемой утилизационной электростанции Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» предусматривается осуществить от существующей одноименной наружной сети водопровода с организацией двух вводов на проектируемую площадку.

Наружная сеть противопожарного водопровода предназначена для наружного и внутреннего пожаротушения зданий и сооружений, расположенных на площадке проектирования.

Наружная сеть противопожарного водопровода предусматривается кольцевой из труб полиэтиленовых напорных технических. Для возможности отключения участка сети, переключения во время ремонта, а также на вводах в здания предусматривается установка стальной арматуры.

Наружное пожаротушение зданий и сооружений осуществляется от пожарных гидрантов, устанавливаемых на проектируемой сети противопожарного водопровода вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части.

Расстояние между гидрантами принято от 100 до 120 м друг от друга по дорогам с твердым покрытием. Это обеспечивает пожаротушение любого здания или сооружения не менее, чем от двух гидрантов. Продолжительность тушения пожара из пожарных гидрантов принята три часа.

Наружная сеть противопожарного водоснабжения прокладывается на глубине, предотвращающей замерзание воды в трубопроводе. Для возможности отключения участка сети или переключения во время ремонта, на вводах в здания в колодцах устанавливается запорная арматура. Колодцы на сети предусматриваются из сборных железобетонных элементов с устройством гидроизоляции.

Подключение к системе противопожарного водоснабжения производится от нового колодца устанавливаемого по координатам 789.09E, 699.95N на расход 170 м³/ч на отметке -2,12 метров. Труба в точке врезки пластиковая ПЭ100, диаметр 500 мм.

Насосная станция противопожарной воды обладает двумя центробежными насосами 1Д630-90, производительностью 630 м³/ч и напором 90м. Имеет резервуарный парк, предназначенный для обеспечения расчетных потребностей в технологической и пожарной воде для технологических объектов Цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов (АЗФ). Резервуарный парк включает два сборных железобетонных резервуара емкостью по 1000 м³ каждый, с суммарной емкостью 2000 м³. Водозаборная воронка технологического трубопровода располагается на горизонте противопожарного запаса, что исключает забор воды на технологические нужды за счет противопожарного запаса ниже отм. 212.605. Минимальный суммарный объем противопожарного запаса составляет 1944 м³. С целью прекращения водозабора из резервуаров воды на технологические нужды во время пожара, система оснащена блокировкой и остановкой работы насосной технологической воды при включении в работу насосов пожаротушения, что обеспечивает дополнительный объем воды в резервуарах.

На внутренние противопожарные нужды здания главного корпуса требуется: - главный корпус - 196.65 л/с; встроенных зданий котельной 1,2 - 10.4 л/с. Подключение осуществить от проектируемых колодцев: 3 - главный корпус; 4 - котельная 1 ; 6 - котельная 2. Трубопровод к зданиям выполнен из стальной трубы ГОСТ 10704-91 диаметром: главный корпус - 2 ввода по 325x5 мм; котельная 1, 2 - по одному вводу 108x4.5 мм.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		51

На внутренние противопожарные нужды здания пункта подготовки газа требуется - 5.2 л/с. Подключение осуществить от проектируемого колодца 15. Трубопровод к зданию выполнен из стальной трубы ГОСТ 10704-91 диаметром 76х3.5 мм.

На внутренние противопожарные нужды здания закрытого распределительного устройства требуется - 56.18 л/с. Подключение осуществить от проектируемого колодца 2. Трубопровод к зданию выполнен из стальной трубы ГОСТ 10704-91 диаметром 219х5 мм.

На внутренние противопожарные нужды здания насосной станции оборотного водоснабжения требуется - 6.6 л/с. Подключение осуществить от проектируемого колодца 10. Трубопровод к зданию выполнен из стальной трубы ГОСТ 10704-91 диаметром 89х3.5 мм.

На внутренние противопожарные нужды здания газодувки ферросплавного газа требуется - 5.6 л/с. Подключение осуществить от проектируемого колодца 8. Трубопровод к зданию выполнен из стальной трубы ГОСТ 10704-91 диаметром 89х3.5 мм.

На внутренние противопожарные нужды здания склада ГСМ турбинного и трансформаторного масла требуется - 5.2 л/с. Подключение осуществить от проектируемого колодца 14. Трубопровод к зданию выполнен из стальной трубы ГОСТ 10704-91 диаметром 76х3.5 мм.

Канализация

Бытовая канализация

-При строительстве утилизационной электростанции Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» предусматривается устройство внутренних и наружных внутриплощадочных сетей бытовой канализации.

Система бытовой канализации предназначена для сбора и отведения стоков от санитарных приборов, устанавливаемых в проектируемых зданиях, в самотечном режиме в одноименные наружные сети Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром».

Трубопровод бытовой канализации от Главного корпуса подключается к существующему колодцу К1К 75 одноименной сети, координаты врезки на ГП: 709.64Е, 686.34N;

Трубопровод бытовой канализации от здания водоподготовительной установки подключается к существующему колодцу К1К 78 одноименной сети, координаты врезки на ГП: 776.96Е, 684.69N;

Трубопровод бытовой канализации от здания защитного сооружения и гражданской обороны подключается к существующему колодцу К1К 86 одноименной сети, координаты врезки на ГП: 778.17Е, 441.71N;

Вентиляция канализационной сети производится через вытяжную часть канализационных стояков, выведенных выше уровня кровель зданий.

Внутренние самотечные сети бытовой канализации монтируются из труб ПВХ канализационных диаметрами 50-110. Наружные самотечные сети бытовой канализации предусматриваются из труб Корсис, диаметром 160.

Внутренние сети бытовой канализации предусматриваются в зданиях:

- главного корпуса;
- здание водоподготовительной установки;
- здание защитного сооружения и гражданской обороны.

Наружная сеть укладывается с учетом минимальной глубины заложения лотка трубопровода на 0,3 м менее большей глубины проникания в грунт нулевой температуры для предотвращения замерзания воды в трубопроводах.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		52

Колодцы на сети хозяйственно-бытовой канализации предусматриваются из сборных железобетонных элементов с устройством гидроизоляции.

Дождевая и производственная канализация

При строительстве утилизационной электростанции Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» предусматривается организованная система сбора и отведения поверхностных стоков с промплощадки, дождевых и талых вод с кровель проектируемых зданий и сооружений. Отведение стоков осуществляется с помощью закрытой системы трубопроводов в самотечном режиме с учетом вертикальной планировки в районе строительства.

Отвод дождевых и талых сточных вод с кровель проектируемых зданий предусматривается внутренними водостоками через водосточные воронки, установленные на кровле, с выпуском на отмотку.

Сбор всех дождевых стоков осуществляется в проектируемом резервуаре (поз. 314 на ГП). Для очистки стоков от бензиновых включений перед резервуаром предусмотрена установка бензиноуловителя. Стоки из резервуара транспортируются при помощи погружных насосов ($Q=50\text{м}^3/\text{ч}$, $H=25\text{ м}$). После резервуара предусмотрена установка колодца (45), в котором устанавливаются обратные клапана, шаровые краны и трехходовой кран. Трехходовой кран позволяет регулировать подачу дождевых стоков от резервуара либо на градирню (поз. 312 на ГП), либо в колодец К2К 147 существующей одноименной сети канализации Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром». (Координаты врезки ливневой канализации на ГП: 643.92E, 703.42N)

Сети внутренних водостоков монтируются из труб стальных электросварных. Наружные самотечные сети дождевой канализации предусматриваются из пластиковых труб Корсис. Напорный трубопровод ливневой канализации предусмотрен из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR 17. Наружная сеть укладывается с учетом минимальной глубины заложения лотка трубопровода на 0,3 м менее большей глубины проникания в грунт нулевой температуры для предотвращения замерзания воды в трубопроводах.

Колодцы на сети дождевой канализации предусматриваются из сборных железобетонных элементов с устройством гидроизоляции.

Канализация химически-загрязненных стоков

При строительстве утилизационной электростанции Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» предусматривается система отведения химически загрязненных стоков от технологического оборудования. Отведение стоков осуществляется с системы трубопроводов в самотечном режиме с учетом вертикальной планировки в районе строительства.

Отвод стоков осуществляется от установленных в зданиях от прямиков в которых устанавливаются трапы. Стоки направляются при помощи наружного трубопровода диаметром 160 в насосную станцию химически загрязненных и промстоков (поз. 331 на ГП). Стоки из резервуара транспортируются при помощи погружных насосов ($Q=40\text{м}^3/\text{ч}$, $H=30\text{ м}$) при помощи полиэтиленовой трубы диаметром 125. После резервуара предусмотрена установка колодца (3), в котором устанавливаются обратные клапана, шаровые краны. Стоки направляются в указанную заказчиком точку (Координаты куда направляются химически загрязненные стоки на ГП: 1198.24E, 322.5N)

Наружные самотечные сети канализации химически загрязненных стоков предусматриваются из пластиковых труб Корсис. Напорный трубопровод канализации предусмотрен из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR 17. Наружная сеть укладывается с учетом

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		53

минимальной глубины заложения лотка трубопровода на 0,3 м менее большей глубины проникания в грунт нулевой температуры для предотвращения замерзания воды в трубопроводах.

Колодцы на сети канализации химически загрязненных стоков предусматриваются из сборных железобетонных элементов с устройством гидроизоляции.

Канализация замасленных стоков

Стоки трансформаторного масла для предотвращения пожара на трансформаторах в самотечном режиме направляются в проектируемый подземный железобетонный резервуар – резервуар аварийного слива трансформаторного и турбинного масла (поз. 315).

Стоки турбинного масла для предотвращения пожара в здание Главного Корпуса в самотечном режиме направляются в проектируемый подземный железобетонный резервуар – резервуар аварийного слива трансформаторного и турбинного масла (поз. 315).

В резервуар (поз. 315) предусмотрено разделение на 2 отсека: один для трансформаторного масла, другой для турбинного масла. Объем отсека для трансформаторного масла подобран для принятия водяной смеси от самого большого по объему трансформатора.

5.8.5 Нормы расходов водопотребления и водоотведения

Наименование системы	Требуемое давление на вводе, м	Расчетный расход		
		м³/сут	м³/ч	л/с
Главный корпус				
B1	20	18,67	7,65	3,74
B2	82			196,65
T3	20	1,54	3,75	1,41
K1		3,37	7,89	2,94
K2				11,3
K3			1	
Здание дымососного отделения к.а. ст. №1				
K2				1,8
Здание дымососного отделения к.а. ст. №2				
K2				1,8
Пункт подготовки природного газа				
K2				4,13
B2	25			5,2
Закрытое распределительное устройство				
B2	35			56,18
Насосная станция оборотного водоснабжения				
B2	31			6,6
K2				5,56
K3			42	
Здание водоподготовительной установки				
B1	20	0,32	1,44	0,61
T3	20	0,27	1,33	0,68
K1		0,59	2,77	1,29
K2				4,25
Здание газодувок				
B2	37			5,6
K2				2,76
Здание системы deNOx				

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R

стр.

54

K2			0,92	
K3			1	
Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла				
B2	25			5,2
K2				2,12
Защитное сооружение гражданской обороны				
B1	20	0,5	0,41	0,27
T3	20	0,39	0,41	0,27
K1		0,89	0,82	0,54

5.8.6 Главный корпус

Главный корпус ПЦ№4 является самым взрывопожароопасным объектом-потребителем данной насосной станции. Объем главного корпуса ПЦ№4 составляет 81990,43 м3, имеет категорию помещений по пожарной и взрывопожарной опасности В3 и II (римская цифра 2) степень огнестойкости. На нужды внутреннего пожаротушения требуется 2 струи по 5,1 л/с на каждую (36,72 м3/ч). В здание предусмотрена установка раковин в тамбурах на отм. 0.000, +5.000, +9.000, унитазов и писсуаров на отм. 0.000, +5.000, +9.000, душевых на отм. +5.0. Отвод стоков от хозяйственно-бытовой, дождевой и производственной и канализации химически загрязненных стоков предусмотрен в наружную проектируемую соответствующую сеть канализации.

5.8.7 Здание дымососного отделения к.а. ст. №1,2

Для зданий дымососного отделений к.а. ст. №1,2 предусмотрен отвод дождевых и производственных стоков в наружную проектируемую сеть ливневой канализации.

5.8.8 Пункт подготовки газа

Для пункта подготовки газа предусмотрен отвод дождевых и производственных стоков в наружную производственную сеть ливневой канализации.

5.8.9 Насосная станция оборотного водоснабжения

Для насосной станции оборотного водоснабжения предусмотрен отвод дождевых и производственных, канализации химически загрязненных стоков в наружную проектируемую соответствующую сеть канализации.

5.8.10 Здание водоподготовительной установки

Для здания водоподготовительной установки предусмотрен подвод хозяйственно-питьевого водопровода для санузла, расположенного на отм. 0.000. Отвод стоков хозяйственно-бытовой, дождевых и производственных стоков осуществляется в наружную проектируемую соответствующую сеть канализации.

5.8.11 Здание газодувок ферросплавного газа

Для насосной станции оборотного водоснабжения предусмотрен отвод дождевых и производственных стоков в наружную проектируемую сеть ливневой канализации.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		55

5.8.12 Здание промывки deNOx

Для здания промывки deNOx предусмотрен отвод дождевых и производственных, канализации химически загрязненных стоков в наружную проектируемую соответствующую сеть канализации.

5.8.13 Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла

Для склада ГСМ турбинного и трансформаторного масла предусмотрен отвод дождевых и производственных стоков в наружную проектируемую сеть ливневой канализации.

5.8.14 Резервуар для сбора ливневых стоков

Резервуар предусмотрен для сбора дождевых и производственных стоков с кровель зданий и с собираемой территории. Для последующей транспортировки на градирню, либо в существующую сеть ливневой канализации предприятия при помощи погружного насоса.

5.8.15 Бак аварийного слива трансформаторного масла

Бак предусмотрен для сбора аварийных сливов трансформаторного масла от здания главного корпуса, закрытого распределительного устройства, главного и резервного трансформаторов и трансформатора собственных нужд.

5.8.16 Защитное сооружение гражданской обороны

Для здания защитного сооружения гражданской обороны предусмотрен подвод хозяйственно-питьевого водопровода для санузла, расположенного на отм. 0.000. Отвод стоков хозяйственно-бытовой, дождевых и производственных стоков осуществляется в наружную проектируемую соответствующую сеть канализации.

5.8.17 Насосная станция химически загрязненных и промстоков

Насосная станция предусмотрена для сбора стоков от технологического оборудования от проектируемых зданий. Для последующей подачи стоков в указанную заказчиком точку используются погружные насосы.

5.8.18 Строительство системы водоснабжения

- Технические решения по водоснабжению проектируемого энергетического объекта принимаются согласно требованиям технического задания на разработку документации.

Вид строительства - новое строительство.

Водоснабжение проектируемого энергетического объекта обеспечивается от существующих одноименных сетей АктЗФ согласно Техническим условиям:

- на подключение к хозяйственно-питьевому водопроводу;
- на подключение к противопожарному водопроводу;
- на подключение к системе дождевой канализации;
- на подключение к системе бытовой канализации;
- транспортирование химически загрязненных стоков в точку, указанную заказчиком.

Гидрогеологические условия

Грунтовые воды на участке проектируемого строительства на исследуемую глубину 15,0 м вскрываются на глубине 14,3-14,5 м.

Расчетная глубина промерзания:

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		56

- для суглинков и глин составила – 111 см;
- для супесей и песков мелких – 135 см.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы при обеспеченности 0,98 – до 250 см (СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», Приложение А, рис. А.2).

5.9 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

5.9.1 Исходные данные

В качестве материалов задания на выполнение данного раздела проекта послужили следующие материалы:

- Задание на разработку проекта «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» получено на основании задания на проектирование и в соответствии с решениями смежных отделов.
- Техническое задание на разработку проекта по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов, филиала АО «ТНК «Казхром» – см. Раздел II, Приложение 1 к договору на выполнение работ по разработке проектной документации №РСС/KZC-AU/24-61217 от 21.06.2024 года.
- ТЭО по проекту «Строительство утилизационной электростанции на ферросплавном газе плавильного цеха № 4 Актюбинского завода ферросплавов - филиала АО «ТНК «Казхром», выполненное АО «Энергетические решения» в 2021 году.

5.9.2 Примененные нормы и стандарты

- СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СН РК 4.02-101-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»;
- СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника»;
- СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий»;
- СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические нормы»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административно-бытовые здания»;
- СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети».

5.9.3 Месторасположение и характеристика строительного участка

В соответствии с Техническим заданием утилизационная электростанция (далее – УЭС) будет расположена в границах существующей промплощадки Актюбинского завода ферросплавов (Республика Казахстан, Актюбинская область, г. Актобе).

5.9.4 Климатические параметры наружного воздуха

Расчетные значения метеорологических характеристик приняты в соответствии с СП РК 2.04-01-2017* для г. Актобе, Актюбинская обл.

Параметры наружного воздуха для теплого периода года:

- расчетная температура для систем вентиляции – плюс 28,3 °С;
- расчетная температура для систем кондиционирования – плюс 31,6 °С;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		57

- средняя максимальная температура воздуха наиболее тёплого месяца – плюс 29,9 °С. Параметры наружного воздуха для холодного периода года:
- расчетная температура для систем отопления и вентиляции (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92) – минус 29,9 °С;
- расчетная температура для систем отопления и вентиляции (температура обеспеченностью 0,94) – минус 18,2 °С;

5.9.5 Режим работы участка

Режим работы участка - круглосуточный, непрерывный.

5.9.6 Источник теплоснабжения

Для поддержания внутренней температуры воздуха в помещениях в зимнее время предусматриваются самостоятельные системы отопления.

Теплоносителем для систем отопления служит вода.

Параметры теплоносителя в системах водяного отопления приняты:

- системы отопления производственных помещений и лестничных клеток: в подающем трубопроводе - 130 °С;
в обратном трубопроводе - 70 °С;
- системы отопления административно-бытовых помещений: в подающем трубопроводе - 95 °С;
в обратном трубопроводе - 70 °С.

Таблица 31 – Тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию

Наименование	Расчетный тепловой поток, кВт (Мкал/час)				Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/год
	Отопление	Вентиляция	Горячее водоснабжение	Технологические нужды	
1	2	3	4	5	6
Главный корпус					
Помещение дымососов-1					
Помещение дымососов-2					
Насосная станция обратного водоснабжения					
Узел подготовки природного газа					
Трансформаторная подстанция КТП 6/0,4кВ					
Участок водоподготовки					
Всего					

5.9.7 Основные проектные решения по зданиям

Основные проектные решения по отоплению и вентиляции предусматривают применение рационального комплекса мероприятий, обеспечивающих создание и поддержание в рабочей зоне производственных и вспомогательных помещений нормируемых параметров воздушной среды и создание условий для нормального протекания технологического процесса, работы оборудования и жизнедеятельности человека.

Воздухообмен в помещениях определен расчетом на основании технологического задания, санитарных норм и по кратностям воздухообменов.

5.9.8 Главный корпус

- Система отопления запроектирована водяная двухтрубная с применением пластинчатых теплообменников и тепловентиляторов. Трубопроводы применены водогазопроводные по ГОСТ 3262-75. Для уменьшения тепловых потерь применена тепловая изоляция из синтетического каучука с алюминиевым покрытием. Также для устранения проникновения холодного воздуха через ворота в зимнее время применены воздушные тепловые завесы.

Система вентиляции запроектирована механическая приточно-вытяжная. Воздухообмены определены из расчета ассимиляции влаговывделений на зимний период и тепловывделений на летний период. Приток и вытяжка происходят за счет осевых вентиляторов.

Система кондиционирования запроектирована с применением сплит-системы в теплое время года, которая состоит из внутреннего и внешнего блока, где к ним в свою очередь подсоединяется система воздуховодов с теплоизоляцией.

5.9.9 Помещение дымососов-1/2

- Система отопления запроектирована водяная двухтрубная с применением пластинчатых теплообменников и тепловентиляторов. Трубопроводы применены водогазопроводные по ГОСТ 3262-75. Для уменьшения тепловых потерь применена тепловая изоляция из синтетического каучука с алюминиевым покрытием. Также для устранения проникновения холодного воздуха через ворота в зимнее время применены воздушные тепловые завесы.

Система вентиляции запроектирована механическая приточно-вытяжная. Воздухообмены определены из расчета ассимиляции влаговывделений на зимний период и тепловывделений на летний период. Приток и вытяжка происходят за счет осевых вентиляторов.

5.9.10 Насосная станция оборотного водоснабжения

- Система отопления запроектирована водяная двухтрубная с применением пластинчатых теплообменников. Трубопроводы применены водогазопроводные по ГОСТ 3262-75. Для уменьшения тепловых потерь применена тепловая изоляция из синтетического каучука с алюминиевым покрытием.

Система вентиляции приток и вытяжка происходят за счет осевых вентиляторов.

Система кондиционирования запроектирована с применением сплит-системы в теплое время года, которая состоит из внутреннего и внешнего блока, где к ним в свою очередь подсоединяется система воздуховодов с теплоизоляцией.

5.9.11 Узел подготовки природного газа

- Система отопления запроектирована водяная двухтрубная с применением пластинчатых теплообменников и тепловентиляторов. Трубопроводы применены водогазопроводные по ГОСТ 3262-75. Для уменьшения тепловых потерь применена тепловая изоляция из синтетического каучука с алюминиевым покрытием. Также для устранения проникновения холодного воздуха через ворота в зимнее время применены воздушные тепловые завесы.

Система вентиляции запроектирована механическая приточно-вытяжная. Воздухообмены определены из расчета ассимиляции влаговывделений на зимний период и тепловывделений на летний период. Приток и вытяжка происходят за счет осевых вентиляторов.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		59

5.9.12 Трансформаторная подстанция КТП 6/0,4кВ

Система вентиляции запроектирована механическая приточно-вытяжная. Воздухообмены определены из расчета ассимиляции влаговывделений на зимний период и тепловыделений на летний период. Приток и вытяжка происходят за счет осевых вентиляторов.

5.9.13 Участок водоподготовки

Система отопления запроектирована водяная двухтрубная с применением пластинчатых теплообменников и тепловентиляторов. Трубопроводы применены водогазопроводные по ГОСТ 3262-75. Для уменьшения тепловых потерь применена тепловая изоляция из синтетического каучука с алюминиевым покрытием.

Система вентиляции запроектирована механическая приточно-вытяжная. Воздухообмены определены из расчета ассимиляции влаговывделений на зимний период и тепловыделений на летний период. Приток и вытяжка происходят за счет осевых вентиляторов.

Система кондиционирования запроектирована с применением сплит-системы в теплое время года, которая состоит из внутреннего и внешнего блока, где к ним в свою очередь подсоединяется система воздуховодов с теплоизоляцией.

5.10 ПОЖАРОТУШЕНИЕ

5.10.1 Автоматическая пожарная сигнализация

В рамках данного проекта предусматривается установка системы автоматического пожаротушения. Проектом предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация в зданиях:

- 300_ Главный корпус
- 316_ Здание водоподготовительной установки
- 313_ Насосная станция оборотного водоснабжения
- 327_ Здание системы deNOx
- 329_ Склад ГСМ турбинного и трансформаторного масла
- 307_ Закрытое распределительное устройство
- 326_ Здание газодувок ферросплавного газа
- 305_ Пункт подготовки природного газа
- 328_ Компрессорная станция сжатого воздуха
- 330_ Насосная станция технического водоснабжения

В настоящем проекте предусматривается разработка проекта пожарной сигнализации (ПС), системы светового оповещения и управления установкой пожаротушения на защищаемом объекте.

Проектная документация разработана в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами, правилами и стандартами.

Документация по системам пожарной сигнализации (ПС), и автоматической пожарной сигнализации (АПС) выполнена на основании задания на проектирование, выданного Заказчиком, архитектурно-строительных чертежей, и разработана в соответствии с СН РК 2.02-02-2023, СН РК 2.02-01-2023, СП РК 2.02-102-2022, постановлениями Правительства РК № 305 от 6 мая 2021 г.

Проект разработан на оборудование производства Bolid. В проекте выбрана кольцевая топология двухпроводной линии связи (ДПЛС). Подключенные по ДПЛС адресные пожарные извещатели циклически опрашиваются и отслеживаются на предмет состояния контроллерами двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ-2И исп.01». На встроенных световых индикаторах контроллера отображается состояние самого прибора, обмена по ДПЛС и интерфейсу RS-485. Контроллеры размещены на высоте 3м и имеют датчик вскрытия корпуса - как фактор защиты от несанкционированного доступа. Связь пульта «С2000М исп.02» между сетевыми контроллерами осуществляется по двум линиям интерфейса RS-485 (основной и резервированной), и при обрыве одной из них, вторая остается работоспособной.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							60
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Пульт «С2000М исп.02» выполняет в системе основную функцию – сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания. Формирование сигналов управления происходит при срабатывании одного пожарного извещателя по алгоритму А. Таким образом, проектом обеспечена передача сигналов «Пожар» и «Неисправность» в помещение дежурного (обеспеченного круглосуточным пребыванием дежурного персонала). По сигналу "Пожар" происходит запуск СОУЭ. При этом предусмотрено дублирование этих сигналов на централизованный узел связи "01" ЕДДС ЦППС (Единая дежурная диспетчерская служба), размещенной в ПЧ, посредством устройства оконечного объектового «С2000-PGE», установленного в помещении дежурного.

Совместно с приборами ИСО «Орион» пульт может выполнять функции блочно-модульного прибора, такие как: прием информации о состоянии адресных извещателей, ШС, исполнительных устройств, модулей, световая индикация и звуковая сигнализация в режимах "Тревога", "Пожар", "Пуск", "Останов", "Неисправность", "Отключен", управление режимами работы пожарной сигнализации и противопожарного оборудования, управление исполнительными устройствами, включая средства светового, звукового и речевого оповещения, дымоудаления и пожаротушения, инженерные системы, а также выходами передачи сигналов "Пожар", "Тревога", "Неисправность", "Пуск", регистрация происходящих событий с возможностью их просмотра, информационное взаимодействие между блоками. осуществляется по двум проводным линиям связи RS-485. Функции прибора могут расширяться путем подключения дополнительных блоков.

Для визуального контроля и ручного управления состояниями разделов, быстрой идентификации помещений сработки извещателей в помещении дежурного размещены два блока индикации С2000-БКИ. В отдельные разделы блоков индикации рекомендуется выделить ручные пожарные извещатели - для дополнительного контроля по исключению влияния человеческого фактора. Связь между пультом и блоками индикации осуществляется по интерфейсу RS-485.

Прокладку кабельных трасс в защищаемых помещениях выполнить монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах.

Прокладку кабельных трасс по наружной территории выполнить в кабельной канализации. Данная кабельная канализация проектом не предусматривается – учтена в соответствующем разделе наружных сетей связи.

Кабельные линии системы пожарной сигнализации прокладывать на расстоянии не менее 0,5 метров от силовых кабельных трасс.

Нарезку длин кабеля обеспечить по фактическим промерам на стадии монтажа. В местах присоединения жил проводов и кабелей предусмотреть запас кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения.

Проходы кабелей через стены (перегородки) и перекрытия во вспомогательных зданиях выполнить в отрезках стальных труб с соответствующим уплотнением, обеспечивающим необходимый предел огнестойкости и дымо-газо- непроницаемости.

Запрещаются монтажные работы при подключенных модулях пожаротушения к электрической цепи.

Скрытых работ, подлежащих освидетельствованию – проектом не предусмотрено.

При монтаже допускается изменение трассы кабельных линий в зависимости от местных условий, при соблюдении существующих норм и правил.

Монтажные работы выполнить в соответствии с требованиями технических регламентов, стандартов, сводов правил, паспортов и технических описаний на приборы и оборудование.

Оборудование системы имеет необходимые сертификаты. Перед СМР необходимо проверить срок действия сертификатов.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		61

5.10.2 Автоматическое пожаротушение

Проектные решения АПТ разработаны в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию системы при соблюдении предусмотренных проектными и нормативными документами мероприятий.

Система автоматического пожаротушения (ПТ) – является комплексом технических средств, и предназначена для обнаружения и локализации пожара в защищаемых помещениях.

В случае возникновения пожара, система АПТ обеспечивает:

- автоматическое обнаружение очага пожара и формирование командного импульса на пуск установки пожаротушения;
- подачу расчетного количества огнетушащего вещества в защищаемое помещение за нормативное время;
- автоматический и дистанционный запуск модулей газового пожаротушения при обнаружении опасных факторов пожара;
- отключение автоматического пуска установки с индикацией отключенного состояния при открывании дверей защищаемых помещений;
- задержку выпуска огнетушащего вещества в защищаемое помещение при автоматическом или дистанционном пуске на время, необходимое для эвакуации из помещения людей согласно нормативным требованиям;
- выдачу сигнала на световые табло оповещения людей о запуске установки пожаротушения как в самом, так и в смежных с ним. В помещении, защищаемом АППТ и перед входом в него предусмотрена световая сигнализация в соответствии.
- выдачу сигнала о запуске модуля на пост охраны.

Состав системы АППТ

Тип установки - модульный. Модули газового пожаротушения устанавливаются внутри защищаемых помещений. Устройства ручного пуска на модулях исключены (согласно п. п. 11.5.2 СН РК 2.02-02-2012).

Проектом предусмотрен 100% запас ГОТВ. Модули с запасом должны храниться на складе объекта или организации, осуществляющей сервисное обслуживание установки.

Контроль массы огнетушащего вещества при заправке модуля осуществляется путем взвешивания, а утечка огнегасящего газа во время эксплуатации контролируется по манометру, установленному на запорно-пусковом устройстве модуля.

В состав технологической части установок АППТ входит следующее оборудование:

- модули газового пожаротушения с ГОТВ, предназначенные для хранения и выпуска огнетушащего вещества. Модули поставляются заполненные огнетушащим веществом;
- запорно-пусковые устройства с электромеханическим побудителем и манометром.

В качестве приборов управления установками пожаротушения проектом предусмотрено применение адресных модулей управления, которые учтены в системе пожарной сигнализации (ПС), устанавливаемые в защищаемых помещениях.

Исходя из характеристики защищаемого оборудования, вида пожарной нагрузки и особенностей развития очага горения, в качестве автоматических устройств пожаробнаружения проектом предусмотрено применение интеллектуальных адресных пожарных извещателей (учтены в разделе “Автоматическая пожарная сигнализация”).

В защищаемых пространствах устанавливается не менее двух пожарных извещателей, подключенных к адресному шлейфу сигнализации.

Снаружи помещения устанавливаются устройства дистанционного пуска установки пожаротушения.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		62

Для исключения случайного нажатия на кнопку устройства используется защитная крышка, которая должна быть опломбирована.

Над входами в защищаемое помещение устанавливаются световые табло «Автоматика отключена» и «ГАЗ НЕ ВХОДИ». Над выходами из защищаемого помещения - световые табло «ГАЗ УХОДИ», в защищаемом помещении устанавливается звуковой оповещатель (сирена).

Табло обеспечивают контрастное восприятие при естественном и искусственном освещении и являются не воспринимаемыми в выключенном состоянии.

Для контроля открытия дверей используются охранные магнито-контактные извещатели. В случае, если дверь не закрыта, то запуск установки произведён не будет.

Для изоляции продуктов горения при пожаре в защищаемом помещении следует предусмотреть установку противопожарных клапанов в системе вентиляции, там, где есть ответвления в защищаемое помещение. Установку клапанов обеспечивает Заказчик.

При необходимости проектом предусматривается подключение указанных клапанов к системе управления установками пожаротушения для их закрытия при пожаре.

Система автоматического газового пожаротушения (АГПТ) работает в двух режимах «Автоматика включена» и «Автоматика отключена».

Режим «Автоматика включена»

В дежурном режиме работы установки система автоматики осуществляет постоянный контроль адресных устройств адресных шлейфов пожарной сигнализации в защищаемом помещении. При срабатывании двух автоматических пожарных извещателей, включенных в шлейф сигнализации по логической схеме "И", в система пожарной сигнализации формируется сигнал «Пожар». Вместе с этим начинается обратный отсчет времени задержки выпуска ГОТВ, отключаются кондиционеры, закрываются противопожарные клапаны, включаются звуковые оповещатели и световые оповещатели «ГАЗ УХОДИ». По истечении времени задержки аппаратура управления формирует пусковой импульс на электромеханический побудитель ЗПУ модулей пожаротушения.

Для установок газового пожаротушения ГОТВ из модулей газового пожаротушения поступает к распылителям, через которые выходит в защищаемое помещение в количестве, необходимом для создания огнетушащей концентрации. При этом в систему пожарной автоматики подаётся сигнал о срабатывании установки и включается табло «ГАЗ НЕ ВХОДИ».

При открывании двери защищаемого помещения установка переводится в режим «Автоматика отключена» посредством магнитно-контактных извещателей, которые устанавливаются на дверях. При этом включается предупредительная световая сигнализация «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА».

Восстановление автоматического режима работы установки осуществляется от пожарной панели.

Режим «Автоматика отключена»

Аппаратура работает как установка пожарной сигнализации с выдачей сигналов «ВНИМАНИЕ» и «ПОЖАР», но импульс на пуск газа и включение предупредительной сигнализации блокирован.

– Дистанционный (ручной) пуск

– Возможен ручной пуск, который осуществляется от прибора пожарной автоматики или от устройства дистанционного пуска, находящегося перед входом в защищаемое помещение. Для выполнения пуска необходимо сорвать пломбу, откинуть защитную крышку и нажать на кнопку.

В данном режиме установка срабатывает, как указано в пункте «Режим «Автоматика включена», за исключением ожидания срабатывания автоматических пожарных извещателей.

Прокладку кабельных трасс в защищаемых помещениях выполнить частично в монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		63

Кабельные линии системы пожарной сигнализации прокладывать на расстоянии не менее 0,5 метров от силовых кабельных трасс.

Нарезку длин кабеля обеспечить по фактическим промерам на стадии монтажа. В местах присоединения жил проводов и кабелей предусмотреть запас кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения.

Проходы кабелей через стены (перегородки) и перекрытия во вспомогательных зданиях выполнить в отрезках стальных труб с соответствующим уплотнением, обеспечивающим необходимый предел огнестойкости и дымогазонепроницаемости.

Запрещаются монтажные работы при подключенных модулях пожаротушения к электрической цепи.

Скрытых работ, подлежащих освидетельствованию – проектом не предусмотрено.

При монтаже допускается изменение трассы кабельных линий в зависимости от местных условий, при соблюдении существующих норм и правил.

Монтажные работы выполнить в соответствии с требованиями технических регламентов, стандартов, сводов правил, паспортов и технических описаний на приборы и оборудование.

Оборудование системы имеет необходимые сертификаты.

Перед началом строительно-монтажных работ (СМР) необходимо проверить срок действия сертификатов.

5.11 СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Проектные решения “Система охранной сигнализации” (ОС) разработаны на основании:

- технического задания от Заказчика;
- архитектурно-планировочных решений.

Проектная документация выполнена в соответствии со СТ РК 1699-2007, СНИП РК 3.02-10-2010, постановлениями Правительства РК 6 мая 2021 года N 305.

Данная документация предусматривает организацию системы охранной сигнализации на защищаемом объекте.

Система охранной сигнализации (ОС) обеспечивает безопасность Объекта и выполняет следующие функции:

- обнаружение проникновения (попытки проникновения) на охраняемый Объект, сбор, обработка, передача, представление в заданном виде информации о проникновении (попытки проникновения), выдача сигнала «тревога» и служебной информации;
- своевременное оповещение о возникновении нештатной ситуации (несанкционированное проникновение, попытка проникновения, нажатие кнопки тревоги и т.д.) в охраняемых помещениях;
- непрерывный мониторинг состояния всех элементов Системы (самоконтроль);
- протоколирование тревожных и служебных сообщений, а также сообщений о состоянии системы.

Основными элементами охранной сигнализации (ОС) являются:

- сетевые контроллеры, модули расширения их функционала;
- автоматизированные рабочие места и серверы с установленным ПО;

Оборудование охранной сигнализации (ОС) имеет возможность интеграции с другими системами и периферийными элементами безопасности.

Проектом предусмотрена масштабируемость системы для обеспечения дальнейшего развития системы.

Электропитание активных элементов предусматривается от источников питания или от ДПЛС.

Монтаж элементов системы рекомендуется проводить в следующей последовательности: подготовительные работы, установка, протяжка и прокладка кабелей и проводов, установка

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		64

оборудования и контроллеров с блоками питания. Прокладку кабельных трасс, монтаж оборудования системы, вести в соответствии со структурной схемой, со схемой соединений и подключений, планами расположения, руководствуясь требованиями нормативных документов, паспортами и описанием на соответствующие изделия. Конкретные места установки оборудования и способы прокладки кабельных трасс согласовать с заказчиком на стадии монтажа.

Электроснабжение источников питания осуществить от выделенных автоматов, учтенных в электротехническом разделе проекта (ЭОМ).

Прокладка кабелей по зданиям производится:

- по стенам (потолку) в коробе ПВХ или в гофрированной трубе;
- за подвесным потолком в гофрированной трубе;
- проход проводов через стены/перекрытия выполнить в гильзах.

Места установки оборудования и периферийных устройств, а также прокладка кабелей указаны на планах расположения оборудования.

В процессе монтажа, все кабели должны быть промаркированы с обоих концов, а также промаркированы в местах разветвлений кабельных потоков и т.п. в соответствии со схемой соединений, а также с планами расположения оборудования.

В местах установки оборудования необходимо оставлять запас кабельной петли: при установке на фальш-потолке 0.5 м, при установке на стене 0.3 м. После монтажа оборудования кабельные петли полностью заправлять в кабельные трассы. Радиус изгиба кабеля не должен быть меньше пяти диаметров кабеля.

После окончания монтажа произвести пусконаладочные работы.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии требованиями ПУЭ корпуса приборов системы должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК, и других действующих нормативных документов РК.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		65

6 ПОТРЕБНОСТЬ В ТОПЛИВЕ, ВОДЕ, ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

В качестве основного топлива предусмотрено использование ферросплавного газа, образующегося в технологическом процессе производства ферросплавов на восстановительных печах плавильного цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов АО «ТНК «Казхром». Природный газ в нормальном режиме не используется, а служит в качестве запального газа и для стабилизации горения в котельных установках (до 5% от общего объема по калорийности ферросплавного газа) и на газосбросном устройстве УЭС. При перебоях в подаче ферросплавного газа природный газ может быть использован качестве резервного топлива.

Потребность УЭС в основном топливе в нормальном режиме приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование	Потребность
Потребность в топливе:	
Ферросплавный газ	
нм3/ч	78284*
млн. нм3/год	641,928

Часовые расходы ферросплавного газа представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Расход ферросплавного газа, нм3/ч	78284*
-----------------------------------	--------

Примечание: * - режим ВМСР при теплоте сгорания 2500 ккал/нм3

Потребность УЭС в резервном топливе в нормальном режиме представлена в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Расход природного газа, нм3/ч	24200
-------------------------------	-------

Водоснабжение УЭС осуществляется посредством водопроводных сетей Актюбинского завода ферросплавов.

Расчетные расходы в воде для нужд электростанции представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Наименование	м3/ч	тыс.м3/год
Вода на хозяйственно-питьевые нужды УЭС	7,65	62,73
Вода на противопожарные нужды площадки УЭС, мах	707,94	—
Расчетное потребление технической воды для УЭС	220	1804
Среднегодовое расчетное потребление деминерализованной воды	50	410

Расчетные расходы приборного и сжатого воздуха для нужд электростанции представлены в таблице 6.5.

Наименование	нм3/ч	тыс.нм3/год
Воздух приборный на нужды УЭС, мах	750	до 6150
Воздух сжатый на нужды УЭС, мах	300	до 2460
Азот (продувка газопроводов), мах	800	до 10

Потребность электростанции в электроэнергии определяется мощностью установленных механизмов для производства и отпуска потребителям продукции, а также мощностью токоприемников, обеспечивающих соответствующие условия труда и техники безопасности на производстве.

Потребность электростанции в тепловой энергии определяется по температурному графику на основании расчетов потребности в тепле каждого здания и сооружения в зависимости от его назначения, условий эксплуатации и используемых систем отопления и вентиляции, с учетом потребности существующих зданий и сооружений.

Собственные нужды УЭС в полном объеме обеспечиваются от собственных энергоустановок с учетом необходимого резервирования.

Годовая потребность в электрической энергии на собственные нужды ТЭС приведена в таблице 6.6.

Таблица 6.6

Наименование	Потребность
Выработка электроэнергии, млн. кВт*ч	656,0
Расход электроэнергии на собственные нужды ТЭС, млн. кВт*ч	55,76
Годовой отпуск электроэнергии, млн. кВт*ч	600,24

7 РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ, УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

В проекте строительства утилизационной электрической станции (УЭС) на базе ферросплавных газов плавильного цеха №4 Актюбинского завода ферросплавов АО «ТНК «Казхром», принимается ряд мер для предотвращения или ограничения потерь энергии и для ее рационального использования.

Примененная технология обеспечивает эффективность использования как вторичных, так и природных ресурсов, как при выработке электроэнергии, так и в комбинированном режиме с отпуском тепла, экологическую и техническую безопасность.

При проектировании УЭС также предусматривается комплекс мероприятий, направленных как на предотвращение или ограничение потерь энергии, так и на обеспечение ее рационального использования.

При этом мероприятия по энергосбережению закладываются, как в разрезе электростанции в целом, так и в объеме каждого отдельного агрегата или установки:

- устанавливается современное основное и вспомогательное оборудование, отличающееся высокими технико-экономическими и экологическими показателями, надежностью и ремонтпригодностью;
- производится контроль и учет основных технологических параметров установок и агрегатов (температур, давлений, расходов, химконтроль и т.д.), что позволяет производить современную объективную оценку технического состояния установок и, при необходимости, выполнять мероприятия по повышению их энергетической эффективности, т.е. производить ремонты и реконструкции;
- производится учет и контроль объема и качества получаемого сырья – топлива, горюче-смазочных материалов, воды, химреагентов и т.д.;
- производится учет и контроль объема и качества отпускаемой продукции – электроэнергии и пара;
- в качестве топлива в УЭС применяется ферросплавный и природный газ, что исключает образование твердых отходов при его сжигании;
- в котлах применяется широко используемая в промышленности технология для понижения содержания окислов азота в отходящих газах, основанная на каталитическом восстановлении окислов азота до молекулярного азота, установка deNOx, которая позволит привести содержание окислов азота к рекомендованному нормативными документами уровню – менее 60-65 мг/нм³;
- для уменьшения потерь тепла от горячих поверхностей оборудования и трубопроводов применяется тепловая изоляция;
- охлаждение вспомогательного оборудования УЭС осуществляется с помощью специально созданной замкнутой оборотной системы с охлаждением воды с помощью градирен;
- в маслосистемах агрегатов применяются маслоуловители (сепараторы, фильтры и пр.) с устройствами возвращения уловленного масла обратно в маслосистемы. При этом выбросы масляных паров в атмосферу уменьшаются до минимума;
- применяются электрические генераторы с воздушным охлаждением, что упрощает схему маслоснабжения генераторов, уменьшает утечку масла и повышает взрывопожаробезопасность установок в целом;
- аварийные сбросы от тепломеханических установок и агрегатов направляются в специально предусматриваемый для этой цели резервуары - баки аварийного слива масла из маслосистем ПТУ;
- выполняется организованный сбор возможных протечек турбинного масла за счет установки специальных поддонов и кожухов под маслонаполненным оборудованием и трубопроводами;

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							68
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

- уменьшаются затраты на эксплуатацию и увеличивается срок службы деталей и агрегатов благодаря технологиям использования материалов и покрытий с высокими эксплуатационными характеристиками.

Объемно-планировочные решения зданий объекта запроектированы с учетом обеспечения тепловой защиты зданий и поддержания установленных нормативными и ведомственными документами параметров микроклимата помещений при эксплуатации зданий.

В конструкциях особое внимание обращено на прочность, жесткость, долговечность и герметичность соединений. В технологической части выполнены следующие мероприятия для соблюдения требований энергетической эффективности:

- тепловые схемы запроектированы с учетом следующих схемных мероприятий: оптимизации гидравлических режимов, оптимизации диаметров и др.;
- применение оборудования с достаточно высоким КПД;
- обеспечение учета энергетических ресурсов;
- рациональная компоновка трубопроводов с учетом самокомпенсации;
- использование теплоты пара вторичного вскипания в сепараторе непрерывной продувки парового котла/котлов и подача его в деаэраторы;
- изоляция технологических трубопроводов запроектирована с низким коэффициентом теплопроводности, конструкции тепловой изоляции исключают ее деформацию и сползание теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации.

Учитывая, что основным топливом для проектируемого объекта являются вторичный горючий газ металлургического производства, который является бросовым, то использование этого газа для генерации электрической энергии является энергоэффективным мероприятием, а объект, на котором используется этот газ является энергоэффективным.

Технические мероприятия, описанные выше и направленные на повышение эффективности технологического цикла УЭС, сокращают также выбросы вредных веществ в окружающую среду, снижают расход топлива и, следовательно, количество продуктов его сгорания, которые выбрасываются в атмосферу.

Промышленные отходы

Основными отходами при производстве тепловой и электрической энергии на УЭС являются дымовые газы, выбрасываемые в атмосферу и технологические стоки, которые большей частью, после очистки, используются в цикле электростанции.

Система сточных вод

Маслосодержащие сточные воды обычно (при нормальной эксплуатации) не имеют место. Маслосодержащие сточные воды от различных установок и сооружений электростанции и дренажных систем поступают в маслоотделитель и затем в сборный резервуар, с которого вода поступает в циркуляционную систему УЭС или в систему промышленной канализации АктЗФ для дальнейшей очистки.

Химические отходы различных систем, таких как система дозирования химреагентов/отбора проб для химического анализа, поступают в емкость химзагрязненных стоков, с которой передается АктЗФ для переработки и утилизации.

Отсепарированная вода продувки котлов-утилизаторов постоянно направляется, в целях экономии энергоресурсов, в циркуляционную систему УЭС.

Сточная вода с электростанции, в основном продувка циркуляционной системы, будет подаваться в циркуляционную систему мокрой газоочистки ПЦ№4 АктЗФ, с которой идет на переработку и утилизацию.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		69

Маслосодержащие или химически загрязненные водные стоки

Маслосодержащие или химически загрязненные водные стоки от электростанции включают в себя поверхностные стоки из зон технологических баков масла/химических реагентов, из технологической зоны и других зон, где могут возникнуть разливы масла/химических реагентов.

Стоки самотеком поступают в приемки в зданиях, в которых могут возникнуть разливы масла и химреагентов; затем они перекачиваются в емкость химзагрязненных стоков и далее передается в систему очистки АктЗФ.

Шум

В соответствии с нормами Республики Казахстан установлены следующие уровни допустимые шума:

Уровень шума на постоянном рабочем месте, измеренный на расстоянии 1 м от работающего оборудования, не должен превышать 85 дБА;

Во время производства работ в зонах, где уровень шума превышает 85 дБА (при ремонте и наладке оборудования в работающих цехах и т.д.) обслуживающий персонал должен использовать индивидуальные шумозащитные приспособления.

Выбросы в атмосферу

На УЭС выбросы в атмосферу вызваны отходящими газами энергетических котлов.

Выбросы оксидов азота контролируются в пределах, подразумеваемыми местными нормативами, благодаря установки каталитического восстановления deNOx.

Выбросы от электростанции соответствуют действующим экологическим Нормам, которые устанавливают допустимые пределы для окислов азота, оксидов серы и других загрязнителей. Также, электростанция отвечает действующим Нормам по выбросам окислов азота согласно Руководству Всемирного Банка, которое применяется во всем мире в качестве природоохранного законодательства.

Основные меры по предотвращению загрязнения окружающей среды во время эксплуатации и технического обслуживания

Ниже приведен краткий обзор мер по предотвращению загрязнения окружающей среды, которые необходимо предпринимать во время эксплуатации электростанции, чтобы устранить негативное воздействие на окружающую среду или уменьшить негативное воздействие на окружающую среду до допустимого уровня.

Потенциально опасные вещества

Некоторые потенциально опасные вещества используются на электростанции. При неблагоприятном стечении обстоятельств они могут вызвать некоторые неблагоприятные последствия для окружающей среды.

Эти вещества должны храниться таким образом, чтобы избежать смешивания или взаимодействия друг с другом. Контейнеры должны проверяться на наличие утечки или протекания. Должно быть достаточное расстояние между несмешивающимися веществами, они должны быть разделены стенками или герметичными ограждениями.

Вещества должны храниться в закрытых контейнерах вдали от прямого солнечного света, ветра и дождя; контейнеры должны стоять на непроницаемой поверхности. На контейнерах должна быть маркировка с наименованием и характеристиками веществ, находящихся в них. Контейнер должен быть герметичным и в исправном состоянии, без повреждений и коррозии. Несоответствующий упаковочный материал не допускается к использованию. В зонах хранения летучих веществ и отходов должна быть обеспечена необходимая вентиляция.

Сооружения для сбора разлитых жидкостей, с разделением по типам разливов, которые могут иметь место на площадке электростанции, должны быть доступны для использования, а персонал должен пройти обучение по их использованию.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							70
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Производственные отходы, подлежащие утилизации и захоронению

Основными отходами процессе выработки электроэнергии и тепла на УЭС являются: металлический лом, отходы древесины, сгоревшие люминесцентные лампы, изношенные шины, твердые коммунально-бытовые отходы и пр.

Металлический лом, сгоревшие люминесцентные лампы, изношенные шины и т.д., образующиеся в процессе эксплуатации электростанции, будут вывозиться для утилизации специализированными компаниями.

Твердые коммунально-бытовые отходы и отходы древесины по мере накопления будут вывозиться специализированными компаниями.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		71

8 ОЧЕРЕДНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПУСКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ

В соответствии с Техническим заданием на проектирование, утверждённым АО «ТНК «Казхром», строительство УЭС мощностью 80 МВт на площадке Актюбинского завода ферросплавов предусматривается без выделения дополнительных пусковых комплексов и очередей строительства единым пусковым комплексом.

9 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ И ПРЕДПРИЯТИЕМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНА ТРУДА ПЕРСОНАЛА

9.1 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ И ОТДЕЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ

9.1.1 Организационная структура управления электростанцией

Организационная структура управления УЭС 80 МВт принята цеховой, на основании общепринятых рекомендуемых организационных структур управления и в соответствии с внутренними положениями группы компаний ERG, в состав которой входят в т.ч. АО «ТНК «Казхром», АО «Евразийская Энергетическая Корпорация» и другие.

Цеховая структура управления производством предполагает разделение технологического оборудования и территории электростанции на отдельные участки.

На УЭС Завода – филиале АО «ТНК «Казхром» предусмотрены следующие подразделения:

1. Административное управление:

- управление электростанцией;
- оперативное руководство.

2. Производственные подразделения:

- участок оперативного и технического обслуживания, котельного и турбинного оборудования;
- участок оперативного и технического обслуживания электротехнического оборудования;
- участок оперативного и технического обслуживания АСУТП, средств тепловой автоматики и измерений;
- участок оперативного и технического обслуживания вспомогательного оборудования и систем.

3. Подразделения представляющие административно-технические услуги:

3.1. Дивизион Энергетики на базе АО «Евразийская Энергетическая Корпорация»:

- общее административное управление;
- финансово-экономический отдел;
- отдел материально-технического снабжения.

3.2. Электростанция «Актурбо» – филиал АО «ТНК «Казхром» (далее – ЭС «Актурбо»):

- химическая экспресс-лаборатория;
- производственно-технический отдел;
- техническое инспектирование;
- отдел кадров.

Административно-технический персонал ЭС «Актурбо» подчинен операционному директору-главному инженеру.

Эксплуатационный персонал производственных участков с оперативным персоналом, подчинены руководителю по эксплуатации электростанции.

						KCR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		73

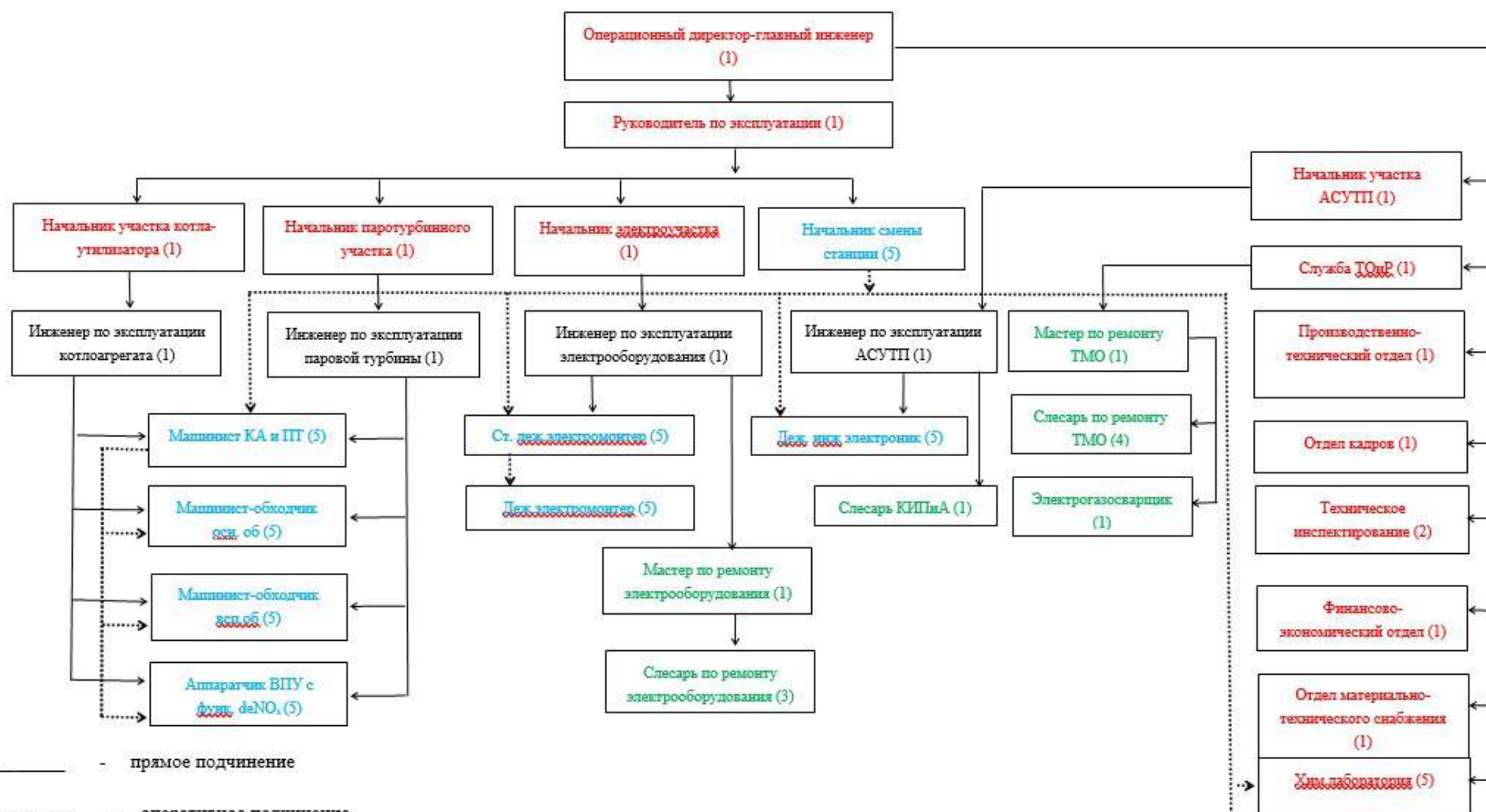
На УЭС для проведения текущих ремонтов и технического обслуживания основного и вспомогательного оборудования предусмотрен ремонтный участок, ремонтный персонал подчинен руководителю ремонтного участка ЭС «Актурбо».

Капитальные и средние ремонты оборудования котлоагрегатов и паровой турбины производятся сторонними специализированными организациями.

Охрана УЭС осуществляется персоналом специализированной охраны по отдельному договору со специализированной организацией.

Организационная структура управления электростанцией приведена ниже на рис. 5.1.1.

						КСR01000-300-PSI-00000-PDP-ОПЗ-0109-R	стр.
							74
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		



Промышленно-производственный персонал (всего 55 ед.):

Эксплуатационный персонал – 44 ед.
 Ремонтный персонал – 11 ед.
 Оперативный персонал – 40 ед.
 Дневной персонал – 15 ед.

Административный технический персонал ЭС «Актурбо» (расположение вне УЭС):

Дневной персонал – 18 ед.

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Структурная схема управления предприятием.

Всего 73 ед., из них: административно-техническое управление ЭС «Актурбо» – 18 ед.; эксплуатационный персонал УЭС – 44 ед.; ремонтный персонал УЭС – 11 ед.

9.1.2 Оперативное управление электростанцией

Оперативное управление всем дежурным эксплуатационным персоналом в течение смены осуществляется начальником смены.

В основные обязанности вахтенного персонала входит контроль за соблюдением нормального технологического процесса, а также поддержание оборудования в работоспособном состоянии.

Управление основным технологическим оборудованием осуществляется со щита управления главного корпуса машинистом КАиПТ.

Оперативный надзор за работой основного и вспомогательного оборудования выполняют старший машинист-обходчик КАиПТ, машинист-обходчик КАиПТ и аппаратчик ВПУ с исполнением аналогичного функционала и по системе денитрификации (deNOx) УЭС.

Оперативным устранением мелких неисправностей в составе вахтенного персонала занимаются машинисты-обходчики КАиПТ, дежурные электромонтеры и дежурные электроники АСУТП.

Ниже приводится перечень основных производственных функций, выполняемых участками.

Персонал котлотурбинного участка (КТУ) осуществляет оперативное и техническое обслуживание, эксплуатацию, наладку и испытание основного и вспомогательного технологического оборудования котлоагрегата и паровой турбины.

Электрический участок осуществляет эксплуатацию, ремонт, контроль, наладку и испытание электротехнического оборудования, средств релейной защиты, электроавтоматики и электротехнического оборудования диспетчерского и технологического управления.

Персонал участка автоматических систем управления технологическими процессами (АСУТП) осуществляет эксплуатацию, ремонт, контроль, наладку и испытание приборов теплового и химического контроля, устройств автоматики тепломеханических процессов, технологических защит и сигнализации, дистанционного управления регулирующей и запорной арматурой, информационных и управляющих вычислительных машин, обеспечение надежной работы средств защиты, автоматики и измерений и метрологическое обеспечение.

Персонал химической лаборатории ЭС «Актурбо» осуществляет поддержание оптимального водно-химического режима, контроль качества топлива, масел, уходящих газов, обмывочных и сточных вод.

9.1.3 Организация труда эксплуатационного и ремонтного персонала

Обслуживание оборудования электростанции осуществляется эксплуатационным и ремонтным персоналом.

Организация и обслуживание рабочих мест персонала учитывают действующую в энергетике структуру и специфику тепловых электростанций.

В процессе обслуживания между должностными лицами предполагается тесная взаимосвязь и строгое распределение функций в соответствии с разработанными должностными и производственными инструкциями.

Обслуживание оборудования оперативным персоналом предусматривается методом обхода по маршрутам, разрабатываемым руководством станции на основе "Методических рекомендаций по составлению маршрутов обхода оборудования оперативным персоналом тепловой электростанции" с учетом особенностей компоновки оборудования.

Организация и обслуживание рабочих мест эксплуатационного и ремонтного персонала принимается в соответствии с типовыми проектами организации труда, включающими средства местного освещения, производственную мебель, средства локальной и индивидуальной защиты от вредного воздействия элементов производственной среды (экраны, завесы, защитные очки, щитки, респираторы и др.).

Удобство эксплуатации и ремонта оборудования обеспечивается оснащением оборудования площадками, переходными мостиками, лестницами, облегчающими доступ ко всем точкам наблюдения и обслуживания, точкам забора импульсов, точкам отбора проб, находящихся в труднодоступных и неудобных местах, оснащением производственных помещений и рабочих мест грузоподъемными

						KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R	стр.
							76
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

устройствами, определением зон обслуживания ремонтных зон в соответствии с "Едиными межотраслевыми нормами обслуживания рабочими оборудования тепловых электростанций".

Контроль за работой технологического оборудования предусматривается со щита главного корпуса.

Компоновка щита управления, пультов и панелей управления контроля и сигнализации обеспечивает удобство их обслуживания оперативным персоналом, удобство восприятия и анализа информации.

9.2 ЧИСЛЕННОСТЬ ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА

Общая численность промышленно-производственного персонала (ППП) УЭС с учетом административно-технического персонала и административно-управленческого персонала (АУП) и по существующему штатному расписанию составляет 73 человек.

Численность промышленно-производственного персонала приведена в таблице 9.2.1.

Таблица 9.2.1

№		Всего	Руководители	Спец./служ.	Рабочие
1	Начальник смены станции	5	5	-	-
2	Участок котлотурбинный	22	-	2	-
	В том числе:				
	Оперативный персонал	20	-	-	20
3	Участок по обслуживанию электротехнического оборудования	15	-	1	-
	В том числе:				
	Оперативный персонал	10	-	-	10
	Ремонтный персонал	4	-	1	3
4	Участок по обслуживанию АСУ ТП, средств тепловой автоматики и измерений	7	-	1	-
	В том числе:				
	Оперативный персонал	5	-	5	-
	Ремонтный персонал	1	-	-	1
5	Участок ремонтный (ремонтный персонал)	6	-	1	5
	Всего:	55	5	11	39

9.3 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ

Санитарно-гигиенические условия труда разработаны в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных постановлением Правительства РК №93 от 17.01.2013 года, и удовлетворяют всем требованиям по нормируемым параметрам микроклимата, необходимой освещенности помещений.

Наружные стены зданий выполнены с таким расчетом, чтобы была исключена возможность образования конденсата на внутренней поверхности стен и потолков.

Для стен и потолков, а также поверхностей конструкций помещений предусмотрена отделка, предотвращающая сорбцию и допускающая легкую уборку и мытье.

Количество работающих на УЭС составляет по штатному расписанию 55 человек.

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

77

Административно-технический персонал не входят в штатное расписание УЭС в количестве 18 человек, размещены вне пределов площадки УЭС, на территории электростанции «Актурбо».

Таким образом, расчёт санитарно-бытовых приборов производится только на наибольшую рабочую смену от штатного расписания в **23** человека.

На наиболее многочисленную смену приходится **25** человек (45% от численности).

Численность по категориям в наиболее многочисленную смену:

1а - 10% - 2,5 чел. \approx 2 человека;

1б - 25% - 6,25 чел. \approx 6 человек;

1в - 30% - 7,5 чел. \approx 8 человек;

2г - 35% - 8,75 чел. \approx 9 человек.

Количество женщин определено в соответствии с ВСН-08-80 «Нормы проектирования вспомогательных помещений тепловых электростанций» и составляет 10 человек (в наиболее многочисленную смену).

Расчёт количества санитарных приборов, выполнен в соответствии с требованиями таблиц 9.2 и 9.3 СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания» и приведён в таблицах 9.3.1 и 9.3.2.

Таблица 9.3.1.

Группа производственных процессов в	Санитарная характеристика производственных процессов	Расчётное число человек		Тип гардеробных, число отделений шкафа на 1 чел.	Специальные бытовые помещения и устройства
		На одну душевую сетку	На один кран		
1а	Процессы, вызывающие загрязнение только рук	25 2:25=0,08	7 2:7=0,28	Общие, одно отделение — *	—
1б	Процессы, вызывающие загрязнение тела и спецодежды	15 6:15=0,4	10 6:10=0,6	Общие, одно отделение 10	—
1в	Процессы, вызывающие загрязнение тела и спецодежды, удаляемое с применением специальных моющих средств	5 8:5=1,6	20 8:20=0,4	Раздельные, по одному отделению 14	Химчистка или стирка спецодежды
2г	Процессы, вызывающие загрязнение при температуре воздуха до 10°C, включая работы на открытом воздухе	5 9:5=1,8	20 9:20=0,45	Раздельные, по одному отделению 16	Помещения для обогрева и сушка спецодежды
Итого		душевых сеток 3,88 \approx 4	кранов 1,73 \approx 2	отделений шкафа 40	

* В соответствии с примечанием п.2 таблицы 9.2 шкафы для производственного процесса категории 1а не предусматриваются.

Число обслуживаемых в смену на единицу оборудования, чел.

						KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		78

Унитазы и писсуары уборных	Для мужчин 18	15:18=0,83≈1
	Для женщин 12	10:12=0,83≈1
Умывальники в уборных	Для мужчин 72	15:72=0,2≈1
	Для женщин 48	10:48=0,2≈1
Устройства питьевого водоснабжения	200 25:200=0,12≈1	

Количество душевых сеток, запроектированных = 9 шт.

Душевые, раздевалки и туалеты расположены в здании главного корпуса

Питание постоянного персонала предусмотрено в столовой, расположенной за пределами площадки УЭС на территории АктЗФ.

Медицинское обслуживание персонала предусматривается во врачебном здравпункте, расположенном на территории Актюбинского Завода ферросплавов. Кроме того, в каждом здании предусматривается размещение аптечки первой помощи.

Соблюдаются радиусы удаления помещений обслуживания от рабочих мест.

Прачечная данным проектом не предусматривается, стирка одежды осуществляется предприятием, обслуживающим персонал УЭС.

9.4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

9.4.1 Охрана труда и техника безопасности при производстве строительного-монтажных работ

Производство строительного-монтажных работ на объекте должно осуществляться в строгом соответствии:

- СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве";
- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов";
- "Инструктивные материалы по ТБ при монтаже тепломеханического оборудования и трубопроводов ТЭС и АЭС";
- Инструктивные материалы по ТБ при производстве сварочных работ по термической резке в условиях монтажа оборудования энергетических объектов";
- "Руководящие указания по организации работ по ТБ с персоналом строительного-монтажных организаций и предприятий стройиндустрии";
- Санитарных правил организации технологических процессов, утвержденных Минздравом РК.
- Условия подключения временных сетей электроснабжения согласно проектно-технической документации и технических условий.
- Мероприятия по пожарной безопасности (пожарные щиты с набором инвентаря, обустройство мест для курения и т.п.).

К выполнению строительного-монтажных работ разрешается приступить только при наличии ППР, в котором должны быть детально разработаны исчерпывающие мероприятия по обеспечению безопасных условий производства работ, согласованные со службами подрядных организаций, участвующих в строительстве. При производстве строительного-монтажных работ в эксплуатируемых зданиях и вблизи действующего оборудования и коммуникаций ППР должен согласовываться с Заказчиком.

Перед началом выполнения строительного-монтажных работ на территории действующего предприятия заказчик, генеральный подрядчик с участием субподрядчиков и представитель организации, эксплуатирующей эти объекты, обязаны оформить акт-допуск по форме прил.2 СНиП РК 1.03-05-2001.

						KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R	стр.
							79
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Акт-допуск оформить в соответствии с "Правилами по оформлению и применению нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности в организациях различной формы собственности и хозяйствования". Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители строительно-монтажных организаций и действующего предприятия.

При сооружении основных объектов предусматривается отдельный метод организации работ, исключающий совместную работу различных организаций в одной рабочей зоне.

Генподрядчик, совместно с Заказчиком, до начала работ обязан разработать и утвердить мероприятия по ТБ и производственной санитарии, обязательные для всех организаций - участников строительства.

При организации строительной площадки необходимо руководствоваться стройгенпланом. При въезде на площадку УЭС должна быть установлена схема транспортного движения, указатели безопасных проходов, автодорожные знаки, обозначены зоны отдыха и курения

Опасные зоны работ (котлованы, работающие механизмы, оборудование и т.п.) должны быть ограждены от доступа посторонних лиц, либо отмечены предупредительными знаками или надписями.

В темное время суток площадка должна иметь общее освещение за счет установки мощного светильника типа "Сириус" на существующих зданиях или передвижных прожекторных установках.

Электробезопасность на строительной площадке и в жилом городке обеспечивается соблюдением требований ГОСТ 12.1.013-78.

Освещение строительной площадки и рабочих мест должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85.

Работы в охранной зоне воздушной линии электропередачи выполнять по наряду-допуску, выданному организацией её эксплуатирующей.

Организация рабочих мест, участков, зон и строительной площадки в целом должна соответствовать СН РК 1.03-05-2011, а также нормативно-правовым актам в сфере охраны труда и пожаробезопасности.

В зимний период, для отдыха и обогрева, работающих в неотапливаемых помещениях и на открытом воздухе, должно быть выделено помещение заказчика или установлены собственные передвижные вагончики на расстоянии не далее 150м от места работы.

Система мер обеспечения пожарной безопасности должна охватить всех работающих: от начальника строительства - до рабочего, на всех этапах и участках строительного производства.

Ответственность за пожарную безопасность строительства, а также за поддержание противопожарного режима несет начальник строительства.

Ответственность за пожарную безопасность при организации производства работ, хранении и перевозке горючего материала, обеспечение первичными средствами пожаротушения, совместное выполнение противопожарных мероприятий на отдельных участках строительства несут соответствующие начальники участков.

К наиболее пожароопасным видам строительно-монтажных работ, осуществляемым при сооружении газотурбинной установки, относятся: газосварочные, малярные и изоляционные работы; работы с клеями, мастиками, горячим битумом, ГСМ и т.п.

В процессе работ строящиеся объекты и передвижные вагончики должны быть оборудованы противопожарными щитами со штатными средствами связи и пожаротушения.

Обеспечение водой для нужд пожаротушения в начальный период строительства и в дальнейшем предусматривается от системы существующего производственного и противопожарного водопровода на территории АктЗФ.

При производстве работ необходимо руководствоваться "Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан. Основные требования" (ППБ РК-2006).

9.4.2 Погрузочно-разгрузочные работы

Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства при выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.3.009-76* "Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности", государственных стандартов или технических условий на них.

Погрузка и разгрузка тяжеловесных и длинномерных грузов должна производиться под руководством ответственных лиц из состава ИТР. Во время погрузки и разгрузки, выполняемых

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

80

грузоподъёмными кранами, нахождение людей в кабине автомобиля, кузове, на прицепе запрещается. Стропальщик должен уходить на безопасное расстояние после застроповки груза и натяжки стропов.

Не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также смещение строповочных приспособлений на приподнятом грузе. Перед подъёмом и перемещением груза должна быть проверена его устойчивость и правильность строповки.

Перемещение груза над помещениями, где находятся люди, не допускается. Не допускается нахождение людей в зоне возможного падения груза при его перемещении.

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между ответственным лицом (стропальщиком) и крановщиком.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь достаточное естественное и искусственное освещение в соответствии со строительными нормами, оснащены средствами коллективной защиты и знаками безопасности.

9.4.3 Применение лесов, подмостей и площадок

Монтаж и демонтаж лесов, подмостей и монтажных площадок должны выполнять рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, имеющие опыт верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже третьего.

Рабочие, выполняющие монтаж (демонтаж) лесов и подмостей, должны быть снабжены предохранительными поясами, к каждому поясу должна быть прикреплена бирка с данными о проведенном испытании и инвентарным номером пояса.

Монтаж и разборка лесов, подмостей и монтажных площадок должна производиться с соблюдением порядка, указанного в ППР, под руководством прораба или мастера.

В зоне, где устанавливаются или разбираются леса и подмости, не должны находиться посторонние лица. Зона должна быть ограждена, на видном месте должны быть вывешены знаки безопасности о запрещении прохода в зону.

Доступ на леса и площадки во время перерывов в работе должен быть закрыт, для чего должны быть установлены ограждения и вывешен плакат, с предупредительной надписью ПРОХОД ЗАПРЕЩЁН.

При выполнении работ с лесов высотой 6 м и более должно быть не менее двух настилов: рабочий (верхний) и защитный (нижний), а каждое рабочее место, примыкающее к зданию или сооружению, должно быть, кроме того, защищено сверху настилом, расположенным на расстоянии по высоте не более 2 м от рабочего настила.

Нагрузка на настилы лесов не должна превышать установленных проектом допустимых значений.

При приёмке лесов должны быть проверены: наличие связей и креплений, обеспечивающих устойчивость, узлы крепления элементов, настилы и ограждения, вертикальность стоек, наличие заземления, обеспечение стока воды от основания лесов, а также освещённость лесов и площадок.

В процессе эксплуатации леса, подмости и площадки должны осматриваться перед началом работ производителем (исполнителем) работ – ежедневно, прорабом или мастером – не реже одного раза в 10 дней. Результаты осмотра должны записываться в журнал приёмки и осмотра с обязательным указанием о допуске рабочих.

9.4.4 Электросварочные и газопламенные работы

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые конструкции и изделия на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора необходимо соединить заземляющий болт корпуса с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

Требования к устройству сетей сварки, сварочному оборудованию должны соответствовать ГОСТ 12.1.013-78, ПУЭ РК, "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

Перед началом электросварки и во время работы необходимо следить за исправностью изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотностью соединения всех контактов. Сварочные провода не должны соприкасаться с водой, маслом, стальными канатами, кислородными и газовыми шлангами, газопламенной аппаратурой, раскалёнными свариваемыми деталями.

						KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R	стр.
Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		81

При перерывах в работе электросварщик должен отключать сварочный агрегат. Оставлять электродержатель под напряжением запрещается.

Выполнять сварочные и газорезательные работы с лесов, подмостей и площадок разрешается только после проверки этих устройств руководителем работ на соответствие требованиям безопасности и электробезопасности, а также принятия мер против возгорания настилов и падения расплавленного металла на работающих или проходящих внизу людей. Сварщики должны быть обеспечены предохранительными касками, сумками для электродов и ящиками для огарков.

При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо соблюдать требования СН РК 1.03-12-2011.

9.4.5 Строительные решения

Надежность строительных конструкций и сооружений электростанции обеспечивается:

- наличием геометрически неизменяемых конструктивных схем каркасов зданий, что достигается жестким сопряжением элементов каркасов, постановкой вертикальных и горизонтальных связей и пр.;
- принятием необходимых по прочности и устойчивости сечений стальных и железобетонных элементов, назначением соответствующих марок бетонов и стали;
- решениями фундаментов в увязке с геологическими и топографическими условиями;
- противокоррозионной защитой подземных и надземных конструкций.

Взрывопожаробезопасность зданий обеспечивается объемно-планировочными решениями с учетом категории производств по взрывопожарной опасности и использованием материалов конструкций с требуемой степенью огнестойкости.

Проектом предусматриваются следующие строительные мероприятия по технике безопасности и охране труда:

- рациональная цветовая окраска строительных конструкций и технологического оборудования;
- достаточная освещенность рабочих мест и путей эвакуации;
- снижение вредного воздействия на работающих производственного шума и вибрации за счет звукоизоляции стен компрессорной, за счет установки вибрирующих агрегатов (вентиляторов) на упругих прокладках и амортизаторах, за счет создания необходимой массы фундаментов для уменьшения амплитуд вибрации;
- ограждение рабочих площадок и обслуживаемых кровель;
- выполнение ходовых площадок и мостиков из просечно-вытяжной стали во избежание отложения на них пылевых отложений;
- обеспечение необходимого количества санитарно-бытовых устройств для эксплуатационного и ремонтного персонала.

9.4.6 Мероприятия по снижению производственных шумов

В проекте предусматриваются следующие архитектурно-строительные и планировочные мероприятия по снижению производственного шума и вибрации:

- помещения щитов управления с постоянным пребыванием работающих вынесены за пределы главного корпуса;
- звукоизоляция стен и перекрытий помещений;
- установка вибрирующих агрегатов на упругих прокладках и амортизаторах;
- создание необходимой массы фундаментов для уменьшения амплитуд вибрации.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

82

Во всех производственных и административно-бытовых помещениях предусмотрены системы приточно-вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением из расчета тепловыделений и требований санитарных норм.

Внутренняя температура воздуха, относительная влажность, расход и скорость выхода воздуха приняты согласно требованиям действующих норм, СНиП РК 4.02-42-2006.

Защита помещений от шума, создаваемого работой вентиляционного оборудования, обеспечивается:

- установкой вентиляторов на виброизолирующих основаниях;
- соединение вентиляторов с воздуховодами предусмотрено на гибких вставках;
- вентиляторы подобраны при заданном объеме и сопротивлении сети с учетом режима работы с максимальным К.П.Д. и наименьшим запасом по давлению;
- на воздуховодах, обслуживающих помещения с постоянным присутствием людей, установлены шумоглушители.

9.4.7 Технологические решения

Технологические процессы на электростанции сопровождаются образованием и выделением ряда вредностей, отрицательно влияющих на работоспособность и здоровье обслуживающего персонала. Это выделение тепла, влаги, токсичных веществ, генерация шума и вибрации.

Возможность выполнения требований техники безопасности, создание благоприятных условий труда для производственного персонала, закладываются при проектировании технологических процессов электростанции в строгом соответствии с действующими Нормами, Правилами, Инструкциями и определяются выбором технологической схемы и компоновочными решениями, которые обеспечивают персоналу удобство и безопасность обслуживания оборудования; автоматизацией технологических процессов; применением защитных средств и устройств; максимальным использованием средств механизации при обслуживании оборудования; созданием комфортных микроклиматических условий и освещения в производственных помещениях; созданием необходимых условий для должной подготовки и для повышения квалификации кадров.

При строительстве УЭС предусматривается:

- устанавливаемое оборудование имеет защитные устройства, системы автоматического регулирования и другие технические средства, которые обеспечивают стабильную и безопасную работу, пуск и останов агрегатов и механизмов, предупреждают возникновение аварийных ситуаций, в т.ч. обеспечивают взрывопожаробезопасность;

- компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей и проезда напольного транспорта – грузовых автомобилей и грузовых тележек; техническое обслуживание оборудования предусматривается стационарными и передвижными грузоподъемными механизмами; перемещение грузов - мостовыми и подвесными кранами, лебедками, автотранспортом, ручными грузовыми тележками и т.п.;

- основное и вспомогательное оборудование для обслуживания оснащается постоянными площадками, переходными мостиками и лестницами;

- горячие поверхности оборудования и трубопроводов покрываются тепловой изоляцией таким образом, чтобы температура на поверхности изоляции в местах, где возможно касание, не превышала 45°C;

- опасные для персонала места и зоны должны иметь стационарные ограждения, постоянные и съемные настилы, предупреждающие надписи (например, неизолированные высокотемпературные поверхности, вращающиеся части механизмов, каналы, приемки и т.п.); должна применяться также предупредительно-опознавательная окраска оборудования и трубопроводов;

- выполняются мероприятия по снижению уровней шумов от оборудования и трубопроводов, в т.ч. за счет применения оборудования с уровнем шумов не превышающих нормативных значений, применения теплоакустической и тепловой изоляции, использования специальных шумоглушителей, применения персоналом средств индивидуальной защиты органов слуха;

- для ограничения передачи вибрации к рабочим местам, под оборудование, которое является ее источником, выполняются самостоятельные фундаменты, применяются упругие прокладки, муфты, пружинные опоры и подвески трубопроводов;

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

83

- расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах удобных для управления, технического обслуживания и ремонта; для обслуживания арматуры и других элементов трубопроводов (расходомерных устройств, индикаторов тепловых перемещений и т.д.), при необходимости, сооружаются стационарные площадки с лестницами;

- помещения с постоянным обслуживающим персоналом оборудуются стационарным освещением, отоплением, вентиляцией, кондиционированием воздуха, телефонной и поисковой связью, имеются также санузлы;

- линии отбора проб пара и воды заводятся в удобное и безопасное место; для охлаждения отбираемых проб применяются специальные холодильники; подготовка проб к анализу осуществляется с помощью специальных устройств; предусматривается автоматический анализ подготовленных проб;

- при работе с опасными и токсичными веществами персонал обязан применять средства индивидуальной защиты, технология ведения работ должна исключать возможность непосредственного контакта персонала с этими веществами;

- выполняются установленные Нормами мероприятия по взрывопожаробезопасности, в т.ч. организуются поддоны под маслonaполненным оборудованием, ожокушивание фланцевых соединений и арматуры маслопроводов и мазутопроводов, выполняется аварийный слив турбинного масла из ПТ, осуществляется индивидуальное пожаротушение пожароопасных агрегатов, установок и элементов оборудования и т.д.;

- сосуды, работающие под давлением, а также редуционно-охладительные установки, трубопроводы свежего пара после котельных агрегатов и пр., снабжаются предохранительными устройствами;

- для возможности свободного открытия арматуры большого диаметра и арматуры с большим перепадом давлений, которая требует для этого значительных физических усилий, применяются электрические приводы и байпасирование арматуры трубопроводами малого диаметра;

- управление технологическим оборудованием осуществляется со щитов управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, а при более глубоких отклонениях срабатывают локальные защиты или происходит отключение оборудования;

- выполняются внутриплощадочные автомобильные дороги, выполняется благоустройство и озеленение территории станции;

Кроме технических, должны применяться также организационные мероприятия по защите персонала от вредностей, образующихся в технологическом процессе УЭС. При эксплуатации и ремонте оборудования персонал обязан руководствоваться действующими эксплуатационными Нормами, Правилами, Инструкциями и другими нормативными документами по охране и гигиене труда и технике безопасности.

Персонал, в частности, должен уметь оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь, знать пути эвакуации, которые должны быть четко обозначены, знать расположение противопожарных постов, знать и правильно применять средства индивидуальной защиты, в установленные сроки проходить медицинское освидетельствование и т.д.

9.4.8 Электротехнические решения

Для обеспечения необходимого уровня безопасности в зонах обслуживания электротехнических устройств и установок предусматриваются заземляющие устройства, которые соединяются не менее, чем в двух точках с общим для всей территории электростанции заземляющим устройством с сопротивлением не более 0,5 Ом, согласно ПУЭ п. 1.7.50.

Во всех помещениях, содержащих электрооборудование и электроаппаратуру, предусматриваются внутренние контуры заземления, которые соединяются с общим наружным контуром как минимум в двух точках.

В особо опасных зонах, где возможно стекание в землю больших токов короткого замыкания и импульсных токов молний (в зоне установки трансформаторов в пристанционном узле, в зоне молниеотводов, на территории ЗРУ) предусматривается выравнивание потенциалов до нормированных значений.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

84

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции электрооборудования и аппаратуры предусматривается заземление их корпусов, а также зануление корпусов светильников внутреннего и наружного освещения.

В сети ремонтного освещения используется пониженное безопасное напряжение 12В. Во взрыво- и пожароопасных зонах и помещениях к установке принимаются электроаппараты, двигатели, проводка и осветительная арматура во взрывобезопасном исполнении и пыленепроницаемые со степенью защиты IP54.

Во избежание поражения обслуживающего персонала электрическим током, части распределительных устройств и трансформаторов, находящиеся по напряжению, ограждаются в соответствии с ПУЭ.

Для предотвращения ошибочных операций при производстве оперативных переключений в распределительных устройствах предусматривается электромеханическая блокировка разъединителей с выключателями.

Электроаппаратура и кабели выбираются термически и динамически устойчивыми к действию токов короткого замыкания.

Вращающиеся части электрических машин и механизмов ограждаются устройствами, исключающими случайное прикосновение к ним обслуживающего персонала. В распределительных устройствах расстояние от токоведущих частей до земли, частей здания и других сооружений, а также проходы между оборудованием принимаются не менее нормированных ПУЭ.

Высота подвески светильников и прожекторов, направление светопотоков от них, выбираются исходя из условий исключения слепящего действия их на рабочие места и проходы.

Для защиты людей и оборудования от поражения молнией предусматривается система молниезащиты, включающая в себя отдельно стоящие молниеотводы, защитные тросы и разрядники, молниеприемные сетки на перекрытиях зданий.

Для ликвидации аварий и эвакуации людей предусматривается аварийное освещение, светильники которого размещаются у наиболее ответственных мест и установок, в эвакуационных проходах и коридорах.

9.4.9 Система управления технологическими процессами

На электростанции предусматривается современная микропроцессорная интегрированная, распределенная система управления.

Основная задача АСУ заключается в обеспечении безопасного, экономичного и надежного управления оборудованием электростанции путем повышения степени автоматизации.

Для достижения требуемой степени автоматизации процессы управления реализуются на принципах распределенной обработки информации с сетевой организацией программно-технических комплексов.

Система управления выполняется открытой, коммуникационные сети спроектированы так, что систему можно легко расширить для будущих стадий развития.

Проектируемая система отличается тем, что в среде единой виртуальной базы данных сведены: управление технологическими процессами, управление производством, системы безопасности, дискретная логика и управление последовательностью операций, упреждающее регулирование, управление информацией, интеллектуальная измерительная аппаратура, интеллектуальные приводы и станции управления электродвигателями, распоряжение производственным оборудованием и управление документами.

АСУ имеет иерархическую структуру в целом и распределенную структуру технических средств на нижнем уровне, что повышает эксплуатационную готовность системы.

Система контроля и управления обеспечивает все функции:

- сбор и обработку данных технологического процесса;
- управление и регулирование;
- расчетов и оптимизации;
- предоставления оперативному персоналу информации о соблюдении пределов и условий безопасной эксплуатации, функционирования систем безопасности, параметрах основных технологических процессов, сигнализации отклонений, результатах диагностики технологического оборудования и технических средств АСУТП;

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

85

- документирования.

Единым пунктом управления является центральный щит управления (ЦЩУ), с автоматизированными рабочими местами (АРМ) ДИСа, операторов энергоблоков.

Вспомогательные сооружения управляются с местных щитов постоянно присутствующим или выездным персоналом.

В случае отсутствия на участках постоянного дежурного обслуживающего персонала при появлении неисправности в работе оборудования на ЦЩУ подается общий или индивидуальный для каждого участка сигнал. Расшифровка причин сигнала осуществляется в помещении соответствующего участка.

						KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R	стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		86

10 ИНФОРМАЦИЯ О ПРИМЕНЕНИИ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ПАТЕНТОВ В ПРОЕКТЕ

В Республике Казахстан использование инноваций и патентов, связанных как с имущественными, так и личными неимущественными отношениями, регулируется Законом о патентах №427-1 от 16 июля 1999 года.

В соответствии с указанным Законом, использованием объекта промышленной собственности признается производство, использование, импорт, предложение о продаже, продажа и иное введение в гражданский оборот, или хранение для этой цели продукта, содержащего защищаемый объект промышленной собственности.

В Проекте УЭС-80 МВт Завода используется индивидуально или серийно изготовленное оборудование, поставляемое Подрядчиками по договорам. Кроме того, в Проекте используются испытанные технологии, которые широко применяются в промышленной эксплуатации теплоэлектростанций, или предоставляются поставщиками вместе с оборудованием.

Поставщики представили технические предложения по основному оборудованию, которое не имеет данных относительно необходимости наличия патента на объект промышленной собственности.

В соответствии с законодательством Республики Казахстан, оборудование будет проходить соответствующий таможенный контроль в необходимых случаях, где проводится сертификация и выдается сертификат соответствия, а также разрешение на использование государственных услуг.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

87

11 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На Актюбинском заводе ферросплавов (далее – АктЗФ), входящего в состав АО «ТНК «Казхром», в свою очередь являющегося частью Группы компаний ERG (далее – Группа), на 4-х факелах плавильного цеха №4 в настоящее время осуществляется сжигание ферросплавного газа в объеме до 95 354 нм³/ч.

В период до конца 2027 года планируется строительство утилизационной электростанции (далее – УЭС) с установленной мощностью в 80 МВт, что позволит наилучшим доступным образом обеспечить утилизацию отходящих печных газов ферросплавного производства из 4-го плавильного цеха АктЗФ путём их полного сжигания в современных парогенерирующих котельных установках.

Основанной технологический процесс электростанции представляет из себя паросиловую установку, состоящую из одного дубль-блока, в свою очередь включающего в себя две энергетические парогенерирующие котельных установки (далее – паровые котлы) и одну паротурбинную установку (далее – турбина) с производственным отбором пара сторонним тепловым потребителям и приводящую электрический турбогенератор, вырабатывающий электроэнергию для собственных нужд АктЗФ. Электроэнергия, вырабатываемая УЭС будет, снижать необходимый объём электроэнергии, получаемый от АктЗФ в основном от традиционных источников электроэнергии через национальную электрическую сеть.

Технологические решения применяемых в проекте энергетических котлов обеспечивают как возможность работы на ферросплавном печном газе в качестве основного топлива, так и на природном газе, использующегося в качестве растопочного, стабилизирующего и/или резервного топлива при перерывах подачи основного топлива. При необходимости смешение обоих видов топлива (ферросплавного и природного газов) в различных режимах работы УЭС может осуществляться в топках энергетических котлов посредством подачи их через специализированные низкоэмиссионные горелочные устройства, а также с использованием технологии селективного каталитического восстановления (СКВ) для подавления оксидов азота в уходящих газах.

В составе настоящего проекта выполняется оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), представленная в томе 04.

Проект осуществляется на территории Республики Казахстан, поэтому его экологическая оценка выполняется в соответствии с требованиями Экологического законодательства Республики Казахстан.

Влияние утилизационной электростанции на окружающую среду осуществляется по многим направлениям с различной интенсивностью, пространственным и временным масштабами.

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

88



Рис. 11.1. Основные направления воздействия при эксплуатации на окружающую среду

Основной средой, подверженной воздействию проектируемого объекта, будет атмосферный воздух.

Одним из ключевых требований проекта является строгое соблюдение установленных диапазонов мощности и заявленной эффективности, а также гарантирование, что КПД электростанции будет не ниже 35%, а концентрация оксидов азота (NO_x), достигаемых на новом источнике выбросов (дымовая труба, высотой ~80 м) после энергетических котлов, не превысит 60-65 мг/нм³.

Строительство утилизационной станции соответствует требованиям принципа экологического Кодекса – в части перехода на наилучшие доступные техники (НДТ).

УЭС – это наилучшая доступная техника (НДТ), согласно справочника по НДТ «Энергетическая эффективность при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности» утв. ПП РК от 23.01.2024г. №24: «НДТ 57. Эффективное использование энергии отходящих газов, образующихся в закрытой печи с погруженной дугой или в пыли закрытой плазмы».

Описание НДТ 57: НДТ заключается в рекуперации энергии из богатых углекислым газом (монооксидом углерода) отходящих газов, образующихся в закрытой печи с погруженной дугой или в пыли закрытой плазмы, с применением одного или комбинации описанных ниже методов.

Таблица 5.54. Методы рекуперации энергии из богатых углекислым газом (монооксидом углерода) отходящих газов, образующихся в закрытой печи с погруженной дугой или в пыли закрытой плазмы.

п/п	Метод/оборудование
1	2
1	Использовать паровой котел и турбины для восстановления энергоемкости отходящих газов и производства электроэнергии

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

89

При внедрении УЭС – НДТ, достигается следующий экологический эффект:

1. Снижение выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, т/год

Наименование загрязняющего вещества	Текущие значения валовых эмиссий ЗВ по действующему ПДВ ПЦ-4 АктЗФ АО «ТНК «Казхром»	Расчётные выбросы значения валовых эмиссий ЗВ ПЦ-4 АктЗФ АО «ТНК «Казхром» при вводе УЭС	Отклонения, +/-
CO	759,777	58,500	-701,277
NO _x	176,268	117,100	-59,168
SO ₂	197,459	9,130	-188,329
пыль	0,084	3,776	3,692
ВСЕГО	1 133,588	188,506	-945,082

- Сократить тепловое воздействие на атмосферный воздух:
Открытое горение в факелах ферросплавных печей (~650 °С) заменяется высокоэффективным сжиганием в паровых котлах с максимизацией использования полезного тепла от процесса горения и остаточной температурой уходящих газов (~100 °С).
- Применять вторичный энергетический ресурс, для производства электрической энергии.
- Сократить потребление природных энергоресурсов, снижение сжигания угля на 400 000 т/год.
- Сократить за счёт эквивалентного сокращения потребления электроэнергии от других электростанций, работающих на угле, косвенные:
 - выбросы загрязняющих веществ на 3 100 т/год;
 - выбросы парниковых газов на 439 000 т/год;
 - отходы золы и золошлаков на 110 000 т/год.

Дополнительный социальный эффект в виде образования новых ~55 высококвалифицированных рабочих мест.

Реализация данного проекта осуществляется в рамках:

- программы внедрения НДТ в соответствии с Комплексным экологическим разрешением, направленной на внедрение техник с целью снижения выбросов окислов азота NO_x;
- меморандума о взаимопонимании и сотрудничестве между Акиматом Актюбинской области и АО «ТНК «Казхром», в целях снижения антропогенного воздействия производственной деятельности стратегии Группы по декарбонизации, снижения углеродного следа продукции, повышения конкурентоспособности – при производстве «Зеленого Хрома».

Суммарная (интегральная) оценка воздействия оценивается как воздействие «низкой значимости», то есть воздействие УЭС-80 МВт АктЗФ с учетом предусмотренных природоохранных мероприятий практически не окажет дополнительного негативного воздействия на компоненты окружающей среды.

По результатам оценки установлено, что намечаемая хозяйственная деятельность по строительству УЭС-80 МВт на газе (СЗЗ-300м, III класс опасности) по значимости воздействия на окружающую среду, согласно ЭК РК, 2007г, относится **к объектам II категории**.

Проведение работ по рассматриваемому в данном проекте объекту инфраструктуры окажет положительное воздействие разного уровня на многие социально – экономические показатели региона: здоровье населения, трудовую занятость населения, образование и научно-техническую деятельность, доходы и уровень жизни, экономическое развитие региона, инвестиционную активность в регионе и внешнеэкономическую деятельность РК.

Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

90

12 СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозируемых ценах 2025÷2027 гг. с НДС, всего:	тыс. тенге	47 249 825,82
в том числе:		
- строительно-монтажные работы	тыс. тенге	15 732 615,27
- оборудование	тыс. тенге	28 310 658,97
- прочие работы и затраты	тыс. тенге	3 206 551,58

Экспертиза сметной стоимости строительства будет выполнена отдельным проектом.

13 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Раздел 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технико-экономические показатели строительства по проекту представлены в таблице 13.1.

Таблица 13.1

№ п/п	Наименование показателей	Ед. измерения	Показатели
1	Установленная электрическая мощность	МВт	80
2	Основное оборудование:		
	- котельные агрегаты (КА)	кол-во*тип	2 * Е-150-9,8-540
	- паротурбогенератор (ПТГ)	кол-во*тип	1 * П-80/87-8,8/1,0
3	Топливо:		
	- основное		ферросплавный газ
	- резервное		природный газ
4	Годовое производство электроэнергии (*)	млн.кВт*ч	656,00
5	Годовой отпуск электроэнергии (*)	млн.кВт*ч	600,24
7	Годовой расход натурального топлива (проектное) - ферросплавный газ (*)	млн.нм ³	641,928
9	Общая площадь участка под объекты УЭС	га	4,17
10	Площадь, занятая зданиями, сооружениями и перспективной застройкой	м ²	12 539
11	Коэффициент застройки	%	30,1
12	Количество промышленно-производственного персонала, всего:	чел.	55
14	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозируемых ценах 2025÷2027 гг. без НДС, всего (**): в том числе:	тыс. \$	84 537,00
	- строительно-монтажные работы	тыс. \$	28 148,00
	- оборудование	тыс. \$	50 652,00
	- прочие работы и затраты	тыс. \$	5 737,00
14	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозируемых ценах 2025÷2027 гг. с НДС, всего: в том числе:	тыс. тенге	47 249 825,82
	- строительно-монтажные работы	тыс. тенге	15 732 615,27
	- оборудование	тыс. тенге	28 310 658,97
	- прочие работы и затраты	тыс. тенге	3 206 551,58
15	Общая продолжительность строительства	мес.	24

Примечание: (*) – по данным China Power Construction Engineering Consulting Co., LTD в режиме BMCR при теплоте сгорания основного топлива ~ 2500 ккал/нм³; (**) – по данным официального (рыночного) курса валют НБРК на 18.03.2025г. - 499,04 тг./\$.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

92

14 ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Реализация Проекта строительства УЭС мощностью 80 МВт на территории Актюбинского завода ферросплавов (далее – АктЗФ), позволяет оптимизировать операционные затраты, повышает общую энергоэффективность, экологичность и социальную ответственность производства АктЗФ АО «ТНК «Казхром», ввод которых решает следующие задачи экономического развития региона и Казахстана в целом:

- повышение эффективности производства с использованием сжигаемого в настоящее время в факелах плавильного цеха №4 сырья (ферросплавного газа) в качестве вторичного энергоресурса, для производства электрической энергии;
- строительство утилизационной станции соответствует требованиям принципа экологического Кодекса – в части перехода на наилучшие доступные техники (НДТ);
- сократить тепловое воздействие на атмосферный воздух (открытое горение в факелах ферросплавных печей (~650 °C) заменяется высокоэффективным сжиганием в паровых котлах с максимизацией использования полезного тепла от процесса горения и остаточной температурой уходящих газов (~100 °C));
- сократить потребление природных энергоресурсов, со снижением сжигания угля на ~400 000 т/год от внешних энергоисточников, за счёт ввода собственных;
- эквивалентного сокращения АктЗФ потребления электроэнергии от других электростанций, работающих на угле, с сокращением косвенных:
 - выбросов загрязняющих веществ на ~3 100 т/год;
 - выбросов парниковых газов на ~439 000 т/год;
 - отходов золы и золошлаков на ~110 000 т/год.
- выполнения положений меморандума о взаимопонимании и сотрудничестве между Акиматом Актюбинской области и АО «ТНК «Казхром», в целях снижения антропогенного воздействия производственной деятельности по декарбонизации, снижения углеродного следа продукции, повышения конкурентоспособности – при производстве «Зеленого Хрома»;
- создание на территории Актюбинской области новых ~55 высококвалифицированных рабочих мест.

В связи с вышеприведённым, а также высокой значимостью проекта по обеспечению АктЗФ электроэнергией и технологическим паром проект по рассматриваемому в данном проекте объекту инфраструктуры окажет положительное воздействие разного уровня на многие социально-экономические показатели Актюбинской области: здоровье населения, трудовую занятость населения, образование и научно-техническую деятельность, доходы и уровень жизни, экономическое развитие региона, инвестиционную активность в регионе и внешнеэкономическую деятельность РК.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

KCR01000-300-PSI-10000-0000-U-EXP-0001-R

стр.

93