

Проект

«Расширение станции со строительством турбоагрегата ст.№13 и котлоагрегата ст.№16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная,2»

Том 1 Общая пояснительная записка

Проект

«Расширение станции со строительством турбоагрегата ст.№13 и котлоагрегата ст.№16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная,2»

Том 1. Общая пояснительная записка

Шифр: 351-ОПЗ

Технический директор



В.М. Голованов

ГИП

Д.А.Мокров

СОДЕРЖАНИЕ	3
1 СОСТАВ ПРОЕКТА	4
2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	8
4 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МЕСТНЫХ УСЛОВИЙ	10
5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	13
6 ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	16
7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	19
8 ЭЛЕКТРОПОДСТАНЦИИ	31
9 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ	35
10 КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	39
11 КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	44
12 ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ	67
13 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ	69
14 ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ	70
15 СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	74
16 СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	78
17 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ВЫБРОСОВ	79
18 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	81
19 ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ СЕТИ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ	83
20 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ	86
21 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	87
22 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	88
23 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	89
24 ПРИЛОЖЕНИЯ	108

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							351-ОПЗ	Лист
										3
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1 СОСТАВ ПРОЕКТА

Паспорт проекта

Том 1. Общая пояснительная записка

Том 2. Рабочие чертежи:

Часть 1	Главный корпус турбинное отделение	351-01-
Часть 1.1	Проект демонтажа	351-01-ПД
Часть 1.2	Архитектурные решения	351-01,02,03,04-АР
Часть 1.3	Конструкции железобетонные	351-01,02,03,04-КЖ
Часть 1.4	Конструкции металлические	351-01,02,03-КМ
Часть 1.5	Тепломеханические решения котельных	351-01,02,03,04-ТМ1
Часть 1.6	Отопление и вентиляция	351-01,02,03-ОВ
Часть 1.7	Водопровод и канализация	351-01,02,03,04-ВК
Часть 1.8	Система мониторинга инженерных конструкций	351-01,02,03-СМИК
Часть 1.9	Электрические подстанции	351-01-ЭП
Часть 1.10	Архитектурно-строительные решения (восстановительные работы)	351-01,02,03,04-АС
	Главный корпус деаэрационное отделение	351-02-
—	—	
	Главный корпус бункерное отделение	351-03-
—	—	
Часть 2	Главный корпус котельное отделение	351-04-
Часть 2.1	Технологические решения	351-04-ТХ
Часть 2.2	Тепломеханические решения котельных	351-04-ТМ2
Часть 2.3	Система мониторинга инженерных конструкций	351-04-СМИК
Часть 2.4	Электрические подстанции	351-04-ЭП
Часть 3	Абсорбционная колонна	351-05-
Часть 3.1	Технологические решения	351-05-ТХ
Часть 3.2	Конструкции железобетонные	351-05-КЖ
Часть 4	Распределительное устройство абсорбционной колонны	351-06-
Часть 4.1	Технологические решения	351-06-ТХ
Часть 4.2	Архитектурные решения	351-06-АР
Часть 4.3	Конструкции металлические	351-06-КМ
Часть 4.4	Конструкции железобетонные	351-06-КЖ
Часть 4.5	Отопление и вентиляция	351-06-ОВ
Часть 5	Дутьевые вентиляторы абсорбционной колонны	351-07-
Часть 5.1	Технологические решения	351-07,08,09-ТХ
Часть 5.2	Архитектурные решения	351-07,08,09-АР
Часть 5.3	Конструкции металлические	351-07,08,09-КМ
Часть 5.4	Конструкции железобетонные	351-07,08,09-КЖ
Часть 5.5	Отопление и вентиляция	351-07,08-ОВ
	Насосная станция абсорбционной колонны	351-08-
—	—	
	Известковое хозяйство абсорбционной колонны	351-09-
--	--	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Интв. № подл.	Взамен интв. №	Подпись и дата			

Часть 6	Газоходы	351-10
Часть 6.1	Конструкции металлические	351-10-КМ
Часть 6.2	Конструкции железобетонные	351-10-КЖ
Часть 6.3	Автоматизированная система мониторинга выбросов	351-10-АСМ
Часть 6.4	Архитектурно-строительные решения (восстановительные работы)	351-10-АС
Часть 7	Резервуар аварийного слива	351-11
Часть 7.1	Технологические решения	351-11-ТХ
Часть 7.2	Конструкции железобетонные	351-11-КЖ
Часть 8	Градирня	351-12
Часть 8.1	Технологические решения	351-12-ТХ
Часть 8.2	Конструкции железобетонные	351-12-КЖ
Часть 9	Резервуар производственных стоков	351-13
Часть 9	Конструкции железобетонные	351-13-КЖ
Часть 10	Трансформатор собственных нужд	351-14
Часть 10	Конструкции железобетонные	351-14,15-КЖ
—	Силовой трансформатор	351-15-
—	—	—
Часть 11	Распределительное устройство 110кВ	351-16
Часть 11	Конструкции железобетонные	351-16-КЖ
Часть 12	Насосная станция оборотной воды	351-17
Часть 12	Архитектурно-строительные решения (восстановительные работы)	351-17-АС
Часть 13	Распределительное устройство градирни	351-18
Часть 13.1	Архитектурные решения	351-18-АР
Часть 13.2	Конструкции металлические	351-18-КМ
Часть 13.3	Конструкции железобетонные	351-18-КЖ
Часть 13.4	Электрические подстанции	351-18-ЭП
Часть 14	Общеплощадочные материалы	351-0
Часть 14.1	Генеральный план	351-0-ГП
Часть 14.2	Наружные сети водоснабжения	351-0-НВ
Часть 14.3	Тепловые сети	351-0-ТС
Часть 14.4	Наружное электроснабжение	351-0-ЭС
Часть 14.5	Электротехнические решения	351-0-ЭТ
Часть 14.6	Автоматизированная система управления	351-0-АТХ
Часть 14.7	Наружные сети водоснабжения и канализации	351-0-НВК
Часть 14.8	Наружные сети водоснабжения и канализации (вынос сетей)	351-0-НВК.ВС

Том 3. Сметная документация	351-СД
Том 4. Проект организации строительства	351-ПОС
Том 5. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций	351-ИТМ ГО и ЧС
Том 6. Отчет о возможных воздействиях	351-ОООВ

Технический отчет № 2025-05/01 от 30.05.2025 г. По теме «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций здания главного корпуса 7-ой очереди расширения ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»», вып. ТОО «Проект Студия» г. Усть-Каменогорск, 2025 г.

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

Технический отчет № 2025-05/02 от 30.05.2025 г. По теме «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций сооружения газопроводов 7-ой очереди расширения ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», вып. ТОО «Проект Студия» г. Усть-Каменогорск, 2025 г.

Технический отчет № 2025-05/03 от 30.05.2025 г. По теме «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций здания насосной станции оборотного водоснабжения (циркуляционной воды) ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», вып. ТОО «Проект Студия» г. Усть-Каменогорск, 2025 г.

Отчет по инженерно-геологическим изысканиям «Геологические и топографические изыскания на земельном участке ТЭЦ», вып. ТОО «КалбаГеоПроект» г. Усть-Каменогорск, 2024 г.

Технический отчет. Инженерно-геодезические изыскания. Объект: «Проведение топографической съемки в масштабе 1:500 на территории станции ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ» прилегающих объектов, также участка береговой насосной станции № 2», вып. ТОО «KazGeo-KZ» г. Астана, 2025 г.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наименование рабочего проекта: «Расширение станции со строительством турбоагрегата ст.№13 и котлоагрегата ст.№16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная,2»

Заказчик: ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ».

Вид строительства: Расширение и реконструкция.

Цели и задачи проекта: Целью данного проекта является адаптация чертежей корпорации China Machinery Engineering Corporation (разработчик Central Southern China Electric Power Design Institute). Основной задачей является увеличение мощности действующей Усть-Каменогорской ТЭЦ путем установки нового котлоагрегата, турбогенератора и всей сопутствующей инфраструктуры для обеспечения растущей потребности в тепловой и электрической энергии.

Существующая схема функционирования Усть-Каменогорской ТЭЦ не меняется. Проектом предусмотрена интеграция устанавливаемого оборудования в существующую схему.

Мощность проекта: Проектом предусматривается установка следующего основного оборудования:

1. Турбоагрегата номинальной электрической мощностью 100 МВт и более. Параметры первичного пара Т-555 оС, Р-12,8 Мпа (130 кгс/см²). Номинальная тепловая мощность подогревателей сетевой воды 150 Гкал/ч и выше по теплофикационному отбору в двух подогревателях сетевой воды на протяжении при непрерывной эксплуатации;

2. Котлоагрегата номинальной паропроизводительностью 400 и выше т/ч, вертикально-водотрубный, с естественной циркуляцией, одnobарабанный, однокорпусной, П-образной компоновки, с усиленной золозащитой поверхностей нагрева, в газоплотном исполнении и уравновешенной тягой.

Расположение проектируемых зданий и сооружений предусмотрено на территории Усть-Каменогорской ТЭЦ, котлоагрегат в существующем здании 7-й очереди расширения котельного отделения, турбоагрегат в расширяемой части здания 7-й очереди расширения турбинного отделения. Проектируемая градирня расположена около существующей градирни, для удобства гидравлической увязки в существующую систему

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Номинальная электрическая мощность турбоагрегата	МВт	100
2	Номинальная паропроизводительность котлоагрегата	Т/ч	400
3	Нормативная продолжительность строительства	мес.	43
4	Предполагаемый срок начала реализации	дата	2026 г.
5	Сметный расчет стоимости строительства (в том числе НДС)	тыс. тг	161 483 848,918

Сроки строительно-монтажных работ запланированы на период 2026—2029 годов (подготовительные работы: 4 месяца, основные работы: 39 месяцев). Период строительно – монтажных работ: 4 кв.2026 г-2029 г.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Рабочий проект выполнен на основании:

- договора на разработку рабочего проекта;
 - задания на проектирование «Расширение станции со строительством турбоагрегата ст.№13 и котлоагрегата ст.№16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная,2»;
 - технического отчета № 2025-05/01 от 30.05.2025 г. по теме «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций здания главного корпуса 7-ой очереди расширения ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»»;
 - технического отчета № 2025-05/02 от 30.05.2025 г. по теме «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций сооружения газопроводов 7-ой очереди расширения ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»»;
 - технического отчета № 2025-05/03 от 30.05.2025 г. по теме «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций здания насосной станции оборотного водоснабжения (циркуляционной воды) ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»»;
 - приказа № 20 от 14.01.2025 г. о назначении ГИП;
 - отчета по инженерно-геологическим изысканиям «Геологические и топографические изыскания на земельном участке ТЭЦ», вып. ТОО «КалбаГеоПроект», г. Усть-Каменогорск, 2024 г.
 - технического отчета. Инженерно-геодезические изыскания. Объект: «Проведение топографической съемки в масштабе 1:500 на территории станции ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ» прилегающих объектов, также участка береговой насосной станции № 2», вып. ТОО «KazGeo-KZ», г. Астана, 2025 г. При разработке рабочего проекта использованы следующие материалы и нормативные документы:
1. ВНТП-81 «Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций»;
 2. СН РК 4.04-10-2013 «Электростанции тепловые»;
 3. СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые»;
 4. СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
 5. СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I»;
 6. СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II»;
 7. СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология»;
 8. СН РК 4.01.03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
 9. СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
 10. СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»;
 11. СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
 12. СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013* «Защита строительных конструкций от коррозии»;
 13. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 20.04.2018 г. № 88-нқ «Об утверждении государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства РК»;

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

- | Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. № |
|--------------|----------------|---------------|
| | | |

Участок изысканий расположен по адресу: ВКО., г. Усть-Каменогорск.

В физико-географическом отношении район работ относится к равнине.

Поверхность исследуемой территории застроена нежилыми промышленными зданиями и подземными коммуникациями, подъезды представлены асфальтированными дорогами.

Поверхность с незначительным уклоном на север. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 289,0-292,0 м.

В геолого-литологическом строении принимают участие алювиальные отложения, представленные суглинками, песками, и галечными грунтами. Также присутствуют насыпные техногенные современные грунты.

По СПРК 2.04-01-2017* (Строительная климатология) рисунок А1 – Схематическая карта климатического районирования территории Республики Казахстан для строительства, г. Усть-Каменогорск относится к IV району.

Согласно данным РГП «Казгидромет» Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан средние многолетние значения годовых и сезонных сумм осадков на территории Казахстана, рассчитанные за период 1981—2010 гг., г. Усть-Каменогорск – 464 мм.

Дорожно-климатическая зона – IV.

Климатические условия: по требованию к строительным материалам – суровые; по требованию к материалам для бетона – суровые.

Географическое положение района изысканий, расположенного вдали от океанических и морских влияний, смягчающих условия климата, определяет собой все черты резко выраженного материкового климата с высокой континентальностью, обуславливающей резкие температурные контрасты: холодная продолжительная и суровая зима, жаркое засушливое лето, быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период, неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха, интенсивность процессов испарения и обилие солнечного излучения весенне-летнего сезона.

По СПРК 2.04-01-2017 (Строительная климатология)

Для холодного периода (табл. 3.1, стр. 8-13):

Абсолютная минимальная температура воздуха: $-48,9^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98: $-43,7^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92: $-40,2^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98: $-40,7^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: $-37,3^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха холодного воздуха обеспеченностью 0,94: $-22,9^{\circ}\text{C}$.

Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°C) периодов со среднесуточной температурой воздуха не выше 0 °C: 147 сут и 10,9 °C.

Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°C) периодов со среднесуточной температурой воздуха не выше 8 °C: 202 сут и 7,2 °C.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98: -43,7 °С. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92: -40,2 °С. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98: -40,7 °С. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: -37,3 °С. Температура воздуха холодного воздуха обеспеченностью 0,94: -22,9 °С. Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха не выше 0 °С: 147 сут и 10,9 °С. Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха не выше 8 °С: 202 сут и 7,2 °С.	351-ОПЗ	Лист
								10

Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°C) периодов со среднесуточной температурой воздуха не выше 10 °C: 216 сут и 5,8 °C.

Дата начала и окончания отопительного периода (с температурой воздуха не выше 8 °C): 04.10-24.04.

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль: 2.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца (января) – 70.

Средняя месячная относительная влажность воздуха за отопительный период: 75%.

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март: 175 мм.

Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь: 994,9 гПа.

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль: ЮВ.

Средняя скорость ветра за отопительный период – 2,3 м/с. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в январе – 7,9 м/с. Среднее число дней со скоростью ветра >10 м/с при отрицательной температуре воздуха – 3.

Для теплого периода (таб. 3.2, стр. 14-18):

Атмосферное давление на высоте установки барометра среднее месячное за июль – 973,3 гПа. Атмосферное давление на высоте установки барометра среднее за год – 986,5 гПа. Высота барометра над уровнем моря – 291,1 м.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95: 26,0 °C.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,96: 26,8 °C.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98: 29,2 °C.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,99: 31,0 °C.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля): 28,1 °C.

Абсолютная максимальная температура воздуха: 42,9 °C.

Средняя месячная относит. влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца (июля): 45%.

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь – 289 мм. Суточный максимум осадков за год средний из максимальных – 31 мм. Суточный максимум осадков за год наибольший из максимальных – 94 мм.

Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август – СЗ; Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле – 2,7 м/с; Повторяемость штилей за год – 44 %.

Согласно приложению Г к СП РК 5.01-102-2013, изолинии нормативных глубин промерзания грунтов г. Усть-Каменогорск находятся на территории с промерзанием 1,87 м.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет (м): суглинков – 1,50 м, супесей – 1,83 м, гравийных (по аналогии с крупнообломочными грунтами) – 2,22 м.

Согласно схематической карте по базовой скорости ветра (приложение А, рис. А.3.), базовая скорость ветра – 30 м/с; давление ветра – 0,56 кПа; район по снеговой нагрузке – III; снеговая нагрузка – 1,5 кПа.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	наибольший из максимальных – 94 мм.						
			Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август – СЗ; Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле – 2,7 м/с; Повторяемость штилей за год – 44 %.						
			Согласно приложению Г к СП РК 5.01-102-2013, изолинии нормативных глубин промерзания грунтов г. Усть-Каменогорск находятся на территории с промерзанием 1,87 м.						
Нормативная глубина промерзания грунтов составляет (м): суглинков – 1,50 м, супесей – 1,83 м, гравийных (по аналогии с крупнообломочными грунтами) – 2,22 м.									
Согласно схематической карте по базовой скорости ветра (приложение А, рис. А.3.), базовая скорость ветра – 30 м/с; давление ветра – 0,56 кПа; район по снеговой нагрузке – III; снеговая нагрузка – 1,5 кПа.									
						351-ОПЗ			Лист
									11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Сейсмичность района работ г. Усть-Каменогорск ОСЗ-2₄₇₅ – 7 баллов, ОСЗ-2₂₄₇₅ – 8 баллов (прил. Б. СП РК 2.03-30-2017). ОСЗ-1₄₇₅ и ОСЗ-1₂₄₇₅ в пиковых ускорениях грунта, в единицах g равны 0,11 и 0,21 соответственно.

По сейсмическим свойствам грунты относятся к II категории (таблица 6.1, СП РК 2.03-30-2017). В соответствии с таблицей 6.2, СП РК 2.03-30-2017, на площадках с грунтами II категории по сейсмическим свойствам, сейсмичность строительной площадки следует принимать равной 7 баллам для карты ОСЗ-2₄₇₅ и 8 баллам для карты ОСЗ-2₂₄₇₅.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							351-ОПЗ	Лист
										12
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Первые турбоагрегаты и котлы на низкие параметры свежего пара на предприятии суммарной мощностью 4 МВт были введены в эксплуатацию в 1947 году. Деятельность предприятия направлена на обеспечение своевременного и бесперебойного тепло- и электроснабжения объектов жилого фонда, соцкультбыта, здравоохранения и промышленности города Усть-Каменогорск в соответствии с существующей потребностью и действующими нормами, и стандартами качества. Отпуск энергии производится в виде электроэнергии и теплоэнергии с сетевой водой на отопление и горячее водоснабжение г. Усть-Каменогорск. Основным топливом для ТЭЦ является уголь, растопочным – мазут. Технология сжигания топлива на котлоагрегатах традиционная в отрасли – сжигание топлива в факеле. Котлотурбинное оборудование Усть-Каменогорской ТЭЦ работает по тепловому графику. Максимум нагрузки приходится на зимний период.

Установленная мощность:

- тепловая – 859,9 Гкал/ч;
- электрическая – 372,5 МВт.

Количество работников: 617 человек.

Проект «Расширение станции со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная, 2» предусматривает размещение дополнительного оборудования: котлоагрегат ст. № 16 мощностью 400 т/ч, турбоагрегат ст. № 13 мощностью 100 МВт, паротурбина мощностью 100 МВт, генератор, трансформатор, вентиляционная градирня, электрическая система, система управления. Вспомогательные системы используют существующее оборудование предприятия или частично реконструируются, включая систему углеподачи, систему очистки воды, систему золы и шлака, дымоход и др. Источник воды: электростанция использует систему вторичного циркуляционного охлаждения, источником подпитки является городская водопроводная вода Усть-Каменогорска. Топливо: уголь транспортируется на угольный склад железнодорожным транспортом. Котел данного объекта проектируется с естественной циркуляцией мощностью 400 т/ч высокого давления, пылевидным углем, одной печью, касательным сгоранием, сбалансированной вентиляцией и твердым шлаковым удалением производства ООО «Харбинский котельный завод». Турбина представляет собой одноваловую, двухцилиндровую отопительную турбину мощностью 100 МВт высокого давления, высокой температуры, без перегрева, производства ООО «Харбинский паротурбинный завод». Генератор – турбогенератор мощностью 100 МВт с воздушным охлаждением, производства ООО «Харбинский электромашиностроительный завод».

Тип котлоагрегата: высокое давление, без перегрева, тангенциальное сгорание, сбалансированная вентиляция, барабанная печь с естественной циркуляцией, полностью закрытая конструкция. Основные параметры котла: расход основного пара – 400 т/ч, основное давление пара – 13,8 МПа, температура основного пара – 560 °С, температура питательной воды – 247,3 °С. Ежедневное количество часов эксплуатации – 24, годовое количество часов эксплуатации – 7800. Паровая турбина. Завод-изготовитель: ООО «Харбинский паротурбинный завод».

Тип турбины: высокое давление, высокая температура, без перегрева, одноваловая, двухцилиндровая, экстракционно-конденсационная отопительная турбина. Основные параметры турбины (рабочий режим): номинальная мощность – 100 МВт, основное давление пара – 12,7 МПа, температура основного пара – 555 °С.

Взамен инв. №	паротурбинный завод». Генератор – турбогенератор мощностью 100 МВт с воздушным охлаждением, производства ООО «Харбинский электромашиностроительный завод». Тип котлоагрегата: высокое давление, без перегрева, тангенциальное сгорание, сбалансированная вентиляция, барабанная печь с естественной циркуляцией, полностью закрытая конструкция. Основные параметры котла: расход основного пара –400 т/ч, основное давление пара – 13,8 МПа, температура основного пара – 560 °С, температура питательной воды – 247,3 °С. Ежедневное количество часов эксплуатации – 24, годовое количество часов эксплуатации – 7800. Паровая турбина. Завод-изготовитель: ООО «Харбинский паротурбинный завод». Тип турбины: высокое давление, высокая температура, без перегрева, одноваловая, двухцилиндровая, экстракционно-конденсационная отопительная турбина. Основные параметры турбины (рабочий режим): номинальная мощность – 100 МВт, основное давление пара – 12,7 МПа, температура основного пара – 555 °С.						
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
351-ОПЗ							Лист
Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата							13

Тип генератора. Завод-изготовитель: ООО «Харбинский электромашиностроительный завод». Модель: Активная мощность – 100,0 МВА. Номинальное напряжение – 11,0 кВ. Номинальная скорость вращения – 3000 об/мин. Номинальная частота – 50 Гц. Коэффициент мощности – 0,85. Способ охлаждения: воздушное охлаждение. Режим возбуждения – самопараллельное статическое возбуждение.

Краткое описание технических и технологических решений

Период строительства. Используемая строительная площадка данного объекта является застроенной территорией в центре территории предприятия. С учетом расположения градирни предприятия, площадка разделена на две части. В центральной части расположены главный корпус и деаэрационное отделение, градирня данной очереди строительства расположена на южной стороне. На границе предприятия установлено бетонное ограждение высотой 2 м. Н. Расширением ТЭЦ предусмотрено использовать существующую угольную площадку, соединить ее с угольным бункером через ленточный конвейер. Применяется соединение генератора и двухобмоточного трансформатора, который подключается к расширяемой ячейке открытого распределительного устройства предприятия через воздушную линию. Проектом предусмотрено использование существующей подъездной дороги на западной стороне предприятия.

Период эксплуатации. Производительность электроэнергии и годовое количество часов использования определяются фактической рабочей мощности агрегата исходя из предпосылки удовлетворения тепловой мощности. Котел оснащен тремя угольными мельницами средней скорости, три работают при проектных условиях качества угля, один резервный, что может обеспечить работу котла при максимальной непрерывной нагрузке. Котел оснащен двумя вентиляторами уплотнения угольных мельниц, один в работе, один резервный. Предусмотрено четыре угольных питателя, применяется измерительный угольный питатель устойчивый к давлению, оснащен электродвигателем регулирования скорости с преобразованием частоты, который может автоматически регулировать количество подачи угля в зависимости от нагрузки котла. Проектом предусмотрено четыре бункера для сырого угля, количество часов хранения угля для удовлетворения расхода угля при проектном качестве более 8 часов (режим BMCR). Применяется гидравлическая система транспортировки летучей золы. Шлак удаляется с помощью скребкового шлакоудаляющего механизма.

Тепловая турбина. Применяется магистральная система, которая соединяется с магистральной линией системы паропроводов и водоводов построенных агрегатов ТЭЦ. Магистральный паропровод использует переключающуюся основную систему управления. Главный паровой трубопровод, выходящий от котла, соединяется с главной паровой магистралью и паротурбиной через переключающий клапан. На выходном трубопроводе котла предусмотрен отключающий клапан для гидравлического испытания. Основная паровая система оснащена полной автоматической дренажной системой для предотвращения аварий при попадании воды в турбину.

Система обессеривания. Применяется технология мокрой десульфурации известняка – гипса. Система обессеривания предусматривает 1 абсорбционную колонну, производительность обработки дымовых газов составляет 100% количества дымовых газов в режиме номинальной нагрузки котла. Концентрация выбросов SO₂ на выходе установки обессеривания составляет менее 110 мг/Нм³, на данном этапе проектируется эффективность обессеривания не менее 95,6%. Концентрация пыли на входе абсорбционной колонны обессеривания рассчитана по 120 мг/нм³, на выходе не более 50 мг/нм³. Для технологической воды обессеривания применяется осветленная вода для удаления золы и шлака. Для предотвращения

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взамен инв. №	Главный паровой трубопровод, выходящий от котла, соединяется с главной паровой магистралью и паротурбиной через переключающий клапан. На выходном трубопроводе котла предусмотрен отключающий клапан для гидравлического испытания. Основная паровая система оснащена полной автоматической дренажной системой для предотвращения аварий при попадании воды в турбину.											
							Система обессеривания. Применяется технология мокрой десульфурации известняка – гипса. Система обессеривания предусматривает 1 абсорбционную колонну, производительность обработки дымовых газов составляет 100% количества дымовых газов в режиме номинальной нагрузки котла. Концентрация выбросов SO ₂ на выходе установки обессеривания составляет менее 110 мг/Нм ³ , на данном этапе проектируется эффективность обессеривания не менее 95,6%. Концентрация пыли на входе абсорбционной колонны обессеривания рассчитана по 120 мг/нм ³ , на выходе не более 50 мг/нм ³ . Для технологической воды обессеривания применяется осветленная вода для удаления золы и шлака. Для предотвращения											
												351-ОПЗ						Лист
																		14
Изм.		Кол.уч		Лист		№ док.		Подпись		Дата								

повреждения высокотемпературными дымовыми газами абсорбционной башни и дымохода в аварийном состоянии предусмотрена система аварийного распыления охлаждающей воды. Сжатый воздух обеспечивается воздушным компрессором, предусмотрены резервуары для хранения сжатых воздушов для приборов и ремонта.

Система углеподачи. Система углеподачи использует существующие сооружения предприятия. Уголь направляется на существующий угольный склад. Предусмотрена модернизация и удлинение ленточных конвейеров, подающих топливо в бункеры котла

Система очистки подпиточной воды котла. Обессоленная вода, требуемая для данного объекта, поступает из системы очистки подпиточной воды котла действующего предприятия.

Система отбора проб водяного пара. Система отбора проб и анализа водяного пара контролирует качество питательной воды, конденсата, котельной воды, насыщенного пара, перегретого пара и т.д. В циркуляции водяного пара, соответственно, контролирует химическую дозировку и обеспечивает безопасную работу агрегата.

Установка отбора проб оснащена установкой охлаждения обессоленной воды. Охлаждающая вода является промышленной водой. Промышленная вода охлаждается и возвращается в систему промышленной воды.

Система очистки оборотной охлаждающей воды. Циркуляционная вода данного объекта применяется с системой охлаждения вторичной циркуляционной водой.

Система очистки промышленных сточных вод. Химические сточные воды данного объекта в основном представляют собой сточные воды из системы химического дозирования, системы отбора проб паровой воды котла и сточные воды химической очистки котла, которые транспортируются в оборотную систему осветленной воды.

Лаборатория. Используются существующие лабораторные помещения.

Объем проектирования тепловой автоматики. Объем проектирования будет включать управление технологическими системами основного и вспомогательного цеха: котлы и вспомогательные системы; паротурбины и вспомогательные системы; системы электропитания генераторов/трансформаторных агрегатов и агрегатов; система оборотной воды; система отбора проб и дозирования газированной воды; система тепловых сетей; системы кондиционирования воздуха; система сжатого воздуха; системы удаления золы и шлака; система денитрификации; система десульфурации. Децентрализованная система управления (DCS, DEH, TSI, ETS, MFT, CEMS) применяется для котлов и вспомогательных систем, паровых турбин и вспомогательных систем, генераторов/трансформаторных блоков и систем электропитания агрегата, системы оборотной воды, системы отбора проб и дозирования, паропроводы и воды, а также системы тепловой сети. DCS включает в себя: систему контроля последовательности (SCS, Sequence Control System), систему контроля безопасности котла (FSSS, Furnace Safety Supervision System), систему аналогового контроля величин (MCS, Modulation Control System), систему сбора данных (DAS, Data Acquisition System).

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

351-ОПЗ

Лист

15

6 ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

351-01,02,03,04-ТМ1

Общие указания

Проект реконструкции Усть-Каменогорской ТЭЦ г. Усть-Каменогорск предусматривает строительство энергетического блока с установленной мощностью 100 МВт и тепловой мощностью 150 Гкал/ч.

Проект выполнен на основании:

- ВНТП-81 «Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций»;
- СН РК 4.04-10-2013 «Электростанции тепловые»;
- СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые».

Установлено следующее оборудование:

- котел производительностью 400 т. пара в час на угольном топливе;
- паротурбина (модель С100-12.75/0.23/555) номинальной мощностью 100 МВт с давлением свежего пара 12,75 МПа, расходом свежего пара 485 т/ч (в режиме максимального отбора), с семью ступенями отбора пара. Завод-изготовитель – ООО «Харбинский турбинный завод»;
- электрический генератор (модель QFKN-100-2 «Харбинского электромашинного завода») номинальной мощностью 100 МВт, частотой 50 ГЦ.

Для проектируемого объекта как главная пароводяная система, теплофикационная система, система питательной и конденсационной воды, водосливная система деаэратора, так и др. системы объединены с соответствующими магистральными системами в существующей станции.

Питательная вода из деаэраторного бака питательным насосом ПЭН, производительностью 580 м³/час, подается к экономайзеру котла, через подогреватели высокого давления, где подогревается отборным паром турбины (ПВД № 5, 6).

Конденсационная вода от конденсатора перекачивается насосами (2 рабочих, 1 резервный) до деаэратора и существующей магистрали конденсационной воды через подогреватели низкого давления и холодильник уплотнительного пара. В системе конденсационной воды установлено четыре полноподъемных поверхностных подогревателя низкого давления (ПНД № 1, 2, 3, 4). Дополнительный догрев питательной воды в деаэраторе производится отборным паром третьей ступени паротурбины.

Бак деаэрированной воды объемом 120 м³ позволяет выполнить потребление расхода за 12.1 мин при полном открытии клапана.

В данном проекте установлен одноступенчатый конденсатор противодействия с установкой двух вакуумных насосов. Конденсатор спроектирован на режим полного открытия клапана. Для конденсатора также установлены аварийный и объемный дренажный расширители.

Для охлаждения паротурбины применена охлаждающая система вторичной циркуляции, т.е. подсоединенная к водопроводной и возвратной магистралям циркуляционной воды, существующим на станции.

Для охлаждения вспомогательных агрегатов применяется система циркуляционной охлажденной воды открытого цикла, с установкой двух насосов охлаждающей воды (1 рабочий, 1 резервный).

Инв. № подл.						Взамен инв. №		Подпись и дата		Бак деаэрированной воды объемом 120 м³ позволяет выполнить потребление расхода за 12.1 мин при полном открытии клапана. В данном проекте установлен одноступенчатый конденсатор противодавления с установкой двух вакуумных насосов. Конденсатор спроектирован на режим полного открытия клапана. Для конденсатора также установлены аварийный и объемный дренажный расширители. Для охлаждения паротурбины применена охлаждающая система вторичной циркуляции, т.е. подсоединенная к водопроводной и возвратной магистралям циркуляционной воды, существующим на станции. Для охлаждения вспомогательных агрегатов применяется система циркуляционной охлажденной воды открытого цикла, с установкой двух насосов охлаждающей воды (1 рабочий, 1 резервный).
						351-ОПЗ				Лист
										16
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Для системы теплоснабжения установлен один подогреватель тепловой сети с установкой двух сетевых насосов, один из которых установлен на входе в подогреватели, а второй – на выходе производительностью 4500 м³/ч, а также конденсационный насос (1 рабочий, 1 резервный) перекачивающий конденсат от подогревателей в деаэрационный бак.

Греющий пар для подогревателей отбирается от пятой ступени отбора пара паротурбины. Подающая и обратная теплофикационная вода присоединятся к существующим на станции тепломагистралям.

В качестве топлива принят каменный уголь.

Для растопки котла применяется мазут марки М100, теплопроизводительностью 40350 кДж/кг, который перекачивается по трубопроводам от насосного отделения.

Для пылеприготовления котел оборудован тремя среднеходовыми мельницами НР803 (2 в работе, 1 в резерве) и тремя угольными питателями с электродвигателем частотного регулирования. Подача воздуха к мельницам осуществляется вентиляторами первичного и вторичного воздуха. Подогрев воздуха производится одним трехкамерным подогревателем.

Отвод дымовых газов осуществляется двумя дымососами по дымоходам, которые присоединяются к существующей дымовой трубе № 3 высотой 180 м.

Для пылеулавливания предусмотрена установка двух единиц рукавного фильтра.

Химическая часть

Обработка питательной и котловой воды заключается в добавке в нее химических реагентов.

Цель обработки питательной и котловой воды заключается в управлении качеством воды и пара теплотехнической системы, минимизации металлической коррозии и накипеобразования.

Химическая система добавки реагентов включает следующие системы:

- система добавки гидразинов;
- система добавки фосфатов в питательную воду.

Гидразин перекачивается в бак раствора электрическим переносным насосом. Объем добавки раствора гидразина регулируется в соответствии с расходом питательной воды. Точка добавки гидразина устанавливается на входе в насос питательной воды.

Предусмотрен один бак раствора с мешалкой, объемом 1,0 м³.

Раствор фосфата (1-5%) из бака перекачивается насосом в паросборник.

Предусмотрен один бак раствора с мешалкой, объемом 1,0 м³.

Система отбора проб и анализа воды и пара контролирует качество питательной воды конденсационной воды, насыщенного пара, перегретого пара, на основе этого контролируется объем добавки химических реагентов и обеспечивается безопасная работа агрегата.

Анализатор образцов воды и пара состоит из устройств приготовления образца, регулятора и анализатора. Ввиду того, что температура образцов воды и пара в анализаторе высока, сильно влияет на работу, безопасность, надежность и чувствительность химических приборов, данное устройство расположено отдельно от устройства понижения температуры и давления (пробоотборной точки) и экрана прибора.

351-04-ТМ2

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

Обще указания

Проект расширения станции со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная, 2, выполнен на основании:

- ВНТП-81 «Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций»;
- СН РК 4.04-10-2013 «Электростанции тепловые»;
- СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые».

Для удаления шлака из-под котла применяется скребковый шлакоудалитель с непрерывным режимом работы. После дробления в дробилке поступает по шлакоканалу в шлакоприемник котла. Затем перекачивается шламовым насосом в существующий шламонакопитель.

Для удаления золы применяется система гидравлической транспортировки летучей золы. Зола из бункеров золоуловителя через электрические затворы поступает в коробчатые гидрозолоудалители, затем по золопроводам через сопла подается в золопровод котла и далее транспортируется в существующий шламонакопитель. Зола из бункеров экономайзера через электрический затвор поступает в коробчатый гидрозолоудалитель, затем самотеком направляется в шлакоудаляющий механизм, через шлаковый канал попадает в шламонакопитель котла и перекачивается шламовым насосом в шламонакопитель котла.

Инв. № подл.							Подпись и дата		Взамен инв. №		
						351-ОПЗ					Лист
											18
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Топливоподача

В связи с расширением станции со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16 в рамках проекта выполнена модернизация системы транспортировки угля в угольном отделении для агрегатов № 11-16, включая модернизацию системы транспортировки угля от существующего ленточного конвейера 7 АБ до угольных бункеров котла № 16 и сопутствующих объектов.

Исходные материалы для проектирования

Расход угля в котле

№	Наименование	Ед. изм.	Проектный вид угля
1	Число котлов	шт.	1
2	Почасовой расход угля	т/ч	55,9
3	Суточное потребление угля	т/сут.	1341,6
4	Годовой объем потребления угля	т/г.	436020

Примечания:

- Данные в таблице рассчитаны по расходам котла при номинальном испарении;
- Суточный расход в таблице рассчитывается по ежедневным часам эксплуатации 24 часа, годовой расход рассчитывается по ежегодным часам эксплуатации 7800 часов.

7.1.1 Система топливоподачи

Система транспортировки угля проекта существующая, используются существующие сооружения старой электростанции: устройства разгрузки угля, дробильные установки, угольные склады. В угольном отделении агрегатов № 11-15 установлена система ленточного конвейера 7AB для подачи угля в угольные бункера агрегатов № 11-15. Технические параметры: Ширина ленты (B) – 1200 мм; Скорость ленты (V) – 2,3 м/с; Производительность (Q) – 450 т/ч; Горизонтальная длина – 145 м; Угол наклона – 12°; Мощность двигателя – 110 кВт. Двухцепная схема с возможностью работы одной цепи в рабочем режиме, второй – в резерве, а также одновременной работы обеих цепей.

В связи со строительством нового энергоблока № 16 проектом предусмотрено удлинение ленточного конвейера 7AB. Будет произведена замена приводного устройства и конвейерной ленты, а также установка защитных устройств на удлиненном участке. Будут установлены шесть плужковых сбрасывателей: два комплекта для энергоблока № 15 и четыре комплекта для энергоблока № 16. Оборудование для удаления металла, отбора проб и взвешивания используется существующее.

Проектом предусмотрено продление и модернизация существующего подкранового пути в угольном бункерном отсеке, а также замена существующего подвесного крана для облегчения монтажа и обслуживания оборудования.

В точках пересыпа ленточных конвейеров применяются системы аспирации для предотвращения пылеобразования.

Для уборки помещений используется гидроочистка.

Каждый пункт разгрузки предусматривает герметичную конструкцию.

Меры безопасности

Взамен инв. №	шесть плужковых сбрасывателей: два комплекта для энергоблока № 15 и четыре комплекта для энергоблока № 16. Оборудование для удаления металла, отбора проб и взвешивания используется существующее. Проектом предусмотрено продление и модернизация существующего подкранового пути в угольном бункерном отсеке, а также замена существующего подвесного крана для облегчения монтажа и обслуживания оборудования. В точках пересыпа ленточных конвейеров применяются системы аспирации для предотвращения пылеобразования. Для уборки помещений используется гидроочистка. Каждый пункт разгрузки предусматривает герметичную конструкцию. Меры безопасности						
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
						351-ОПЗ	Лист
							19
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Взамен инв. №					
Подпись и дата					
Инд. № подл.					

- На открытых частях всех вращающихся машин предусмотреть щиты, перила или ограждения;
- Система топливоподачи предусматривает автоматическую пожарную сигнализацию и систему противопожарной защиты.

Абсорбционная колонна (обессеривание)

На данном этапе установлен один угольный котел высокого давления мощностью 400 т/ч, установка мокрой сероочистки дымовых газов из известняка и гипса, без нагнетателя сероочистки, без байпаса сероочистки дымовых газов, расчетное значение выброса диоксида серы не более 150 мг/Нм³ (в стандартном состоянии сухой дым, содержание кислорода 6%). Коэффициент доступности установки обессеривания соответствует коэффициенту доступности основного оборудования.

Параметры дымовых газов на входе и выходе FGD приведены в табл. 7.2.1, табл. 7.2.2.

Параметры дымовых газов на входе FGD (BMCR)

Таблица 7.2.1

№ поз.	Ед. изм.	Проектный вид угля
Состав дымовых газов (стандартное состояние, влажная основа, фактический O ₂)		
CO ₂	Vol%	12,632
SO ₂	Vol%	0,028
O ₂	Vol%	5,005
N ₂	Vol%	72,924
H ₂ O	Vol%	9,411
Кол-во дыма (Flue gas flow)	Nm ³ /h	421115
SO ₂	mg/Nm ³	807
Состав дымовых газов (в стандартном состоянии, на сухой основе, фактический O ₂)		
CO ₂	Vol%	13,944
SO ₂	Vol%	0,031
O ₂	Vol%	5,525
N ₂	Vol%	80,5
Кол-во дыма (Flue gas flow)	Nm ³ /h	381484
SO ₂	mg/Nm ³	891
Расчетная температура дымовых газов	°C	130
Концентрация пыли (в стандартном состоянии, на сухой основе, 6% O ₂)		
Концентрация пыли	mg/Nm ³	100

Параметры дымовых газов на выходе FGD (Ca/S = 1,05)

Таблица 7.2.2

№ поз.	Ед. изм.	Проектный вид угля
Состав дымовых газов (стандартное состояние, влажная основа, фактический O ₂)		
CO ₂	Vol%	12,422
SO ₂	Vol%	0,005
O ₂	Vol%	4,922
N ₂	Vol%	71,658
H ₂ O	Vol%	10,993
Кол-во дыма	Nm ³ /h	429017
SO ₂	mg/Nm ³	137,09
Состав дымовых газов (в стандартном состоянии, на сухой основе, фактический O ₂)		
CO ₂	Vol%	13,956
SO ₂	Vol%	0,005

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

O ₂	Vol%	5,53
N ₂	Vol%	80,509
Кол-во дыма	Nm ³ /h	381856
SO ₂	mg/Nm ³	154,02
Расчетная температура дымовых газов	°C	50
Концентрация выбросов пыли и SO ₂ (в стандартном состоянии, на сухой основе, 6% O ₂)		
SO ₂	mg/Nm ³	150
Концентрация пыли	mg/Nm ³	≤50

Согласно данным о качестве угля данного объекта, принцип проектирования технологической системы обессеривания составлен следующим образом:

В данном объекте применяется технология мокрой сероочистки известняка-гипса. Система обессеривания предусматривает 1 абсорбционную колонну, производительность обработки дымовых газов составляет 100% количества дымовых газов в режиме BMCR котла.

Концентрация выбросов SO₂ в данном объекте составляет менее 150 мг/Нм³. Концентрация пыли: на входе в абсорбер – 100 мг/нм³, на выходе – не более 50 мг/нм³.

Коэффициент доступности установки обессеривания и годовое количество часов использования соответствуют основному оборудованию.

Вентилятор наддува устанавливается совместно с вытяжным вентилятором, не предусматривается байпаса дымового газа.

В дымоходе на выходе из абсорбера установлена система непрерывного мониторинга выбросов (CEMS), измеряющая расход дымовых газов, концентрацию SO₂, NO₂, пыли, содержание кислорода, температуру и давление. Система CEMS подключена к общему серверу и передает данные в экологические службы.

Предусмотрен один комплект системы приготовления суспензии абсорбента, абсорбент обессеривания принимает вариант пульпирования готового порошка известняка, порошок известняка транспортируется на завод заказчиком автомобилем.

Технологическая вода сероочистки, охлаждающая и уплотнительная вода для оборудования сероочистки используют исходную воду. Для предотвращения повреждения высокотемпературными дымовыми газами абсорбционной башни и дымохода в аварийном состоянии предусмотрена система аварийного распыления охлаждающей воды.

Сжатый воздух обеспечивается воздушным компрессором ЭС, на острове обессеривания предусмотрены резервуары для хранения сжатых воздушных для приборов и ремонта.

Проектом предусмотрен один резервуар аварийного шламового раствора.

Абсорбент сероочистки представляет собой готовый порошок известняка, требования к качеству порошка известняка: CaO ≥ 50%, MgO ≤ 2%, SiO₂ ≤ 2%, скорость прохождения сита 325 сетки ≥ 90%.

Абсорбентом для сероочистки известняка-гипса в данном объекте является порошок известняка, расход приведен в таблице 7.2.3.

Расход известняка

Таблица 7.2.3

Установленная мощность		Потребление порошка известняка		Проектный вид угля	
1×400 t/h		Часовой расход известняка (т/ч)		0,6	
		Суточный расход известняка (т/сут)		14,4	
		Годовой расход известняка (т/год)		4680	

Инв. № подл.	Взамен инв. №		Подпись и дата		351-ОПЗ					Лист
										21
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Примечание: ежедневное количество часов эксплуатации рассчитывается как 24 часа, годовое количество часов эксплуатации рассчитывается как 7800 часов.

Общая технологическая часть системы состоит из следующих частей:

- Система дымовых газов;
- Система поглощения SO_2 ;
- Система подготовки и подачи известняковой суспензии;
- Система дренажа;
- Система технологической воды и охлаждающей воды оборудования;
- Система сжатого воздуха и др.

Система дымовых газов

Дымовые газы от двух дымососов напрямую поступают в абсорбционную башню сероочистки. После очистки газы нагреваются в паровом подогревателе и выбрасываются через существующую дымовую трубу № 3 электростанции. Данный объект проектируется по отсутствию байпасного дымохода, отсутствие нагнетательного вентилятора обессеривания, сопротивление оборудования острова обессеривания преодолевается вместе с вытяжным вентилятором котла.

Система поглощения SO_2

Система поглощения SO_2 включает в себя: корпус абсорбционной башни, циркуляционный насос суспензии абсорбционной башни, насос слива гипсовой суспензии, распылитель абсорбционной башни, мешалку, демистер, промывку, окисляющий воздух и другие части.

Внутренняя поверхность корпуса абсорбера защищена антикоррозионным покрытием из стеклочешуйчатой смолы. Абсорбционная колонна оснащена достаточным количеством люковых дверей и предусмотрена платформой.

В абсорбционной колонне предусмотрены три слоя распылительного слоя суспензии, 3-ступенчатый хребтовый демистер, один комплект трубопровода окислительного воздуха. Демистер промывается технологической водой, а подача промывочной воды осуществляется промывочным насосом демистера. Три мешалки с боковым входом равномерно распределены по окружности резервуара суспензии в нижней части абсорбционной колонны для предотвращения осаждения твердых веществ.

В абсорбционной колонне предусмотрено три циркуляционных насоса суспензии, соответствующие трем группам распылительных слоев в абсорбционной колонне. Каждая группа распылительных слоев состоит из трубопроводов распределения суспензии и форсунок. Расположение распылительных узлов и форсунок спроектировано таким образом, чтобы равномерно покрывать поперечное сечение зоны верхнего потока абсорбционной колонны.

Для полного и быстрого окисления сульфита кальция в резервуаре пульпы абсорбционной колонны предусмотреть систему окислительного воздуха с окислительным вентилятором емкостью $2 \times 100\%$, при выборе окислительного вентилятора учитывается запас расхода 10% и запас давления 20%.

Система перемешивания абсорбционной колонны оборудована тремя мешалками для обеспечения окисления сульфита кальция и отсутствия осаждения, образования накипи или засорения гипсовой суспензии в колонне в любое время.

Взамен инв. №	соответствующие трем группам распылительных слоев в абсорбционной колонне. Каждая группа распылительных слоев состоит из трубопроводов распределения суспензии и форсунок. Расположение распылительных узлов и форсунок спроектировано таким образом, чтобы равномерно покрывать поперечное сечение зоны верхнего потока абсорбционной колонны.						
Подпись и дата	Для полного и быстрого окисления сульфита кальция в резервуаре пульпы абсорбционной колонны предусмотреть систему окислительного воздуха с окислительным вентилятором емкостью 2×100%, при выборе окислительного вентилятора учитывается запас расхода 10% и запас давления 20%.						
Инв. № подл.	Система перемешивания абсорбционной колонны оборудована тремя мешалками для обеспечения окисления сульфита кальция и отсутствия осаждения, образования накипи или засорения гипсовой суспензии в колонне в любое время.						
Инв. № подл.						351-ОПЗ	Лист
							22
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись		Дата

Система слива гипса предусматривает два насоса слива гипса, один транспортирующий и один резервный.

Абсорбционная колонна также оборудована необходимыми местными и дистанционными измерительными устройствами, такими как точки измерения уровня жидкости, значения pH, температуры, давления и т. д., а также устройствами измерения расхода и плотности гипсовой суспензии.

Во всем оборудовании, трубопроводе, соприкасающемся с суспензией, учитываются средства защиты от засорения, износа, коррозии и промывки. Для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов. Промывочная вода подается из системы технологической воды.

Основное оборудование системы поглощения SO₂ выполнено следующим образом:

Основное оборудование системы поглощения SO₂

Таблица 7.2.4

№	Наименование	Модель и спецификация	Ед. изм.	Количество
1	Абсорбционная колонна	Абсорбер с распылительной колонной, углеродистая сталь с внутренним покрытием из стеклочешуйчатой смолы	шт.	1
2	Циркуляционный насос раствора	Центробежный	шт.	3
3	Вентилятор кислородного дутья	Вентилятор корней	шт.	2
4	Гипсоотвальный насос	Центробежный	шт.	2

Система подготовки и подачи известняковой суспензии

В данном объекте предусмотрена система подготовки и подачи известняковой суспензии. Абсорбент обессеривания принимает готовый порошок известняка, который подается в бункер порошка известняка с помощью пневматического насоса автоцистерны, затем взвешивающего и дозирующего вращающегося питателя в бак суспензии известняка для получения суспензии известняка определенной концентрации, суспензия в баке суспензии известняка подается в абсорбционную колонну с помощью насоса суспензии известняка. Под порошковым бункером предусмотрен псевдооживающий вентилятор для газификации порошковых бункеров известняка.

Данный объект предусматривает один бункер известнякового порошка и одну емкость известнякового раствора.

Проектная емкость бункера для порошка известняка учитывается по расчетному типу угля и расходу известняка в течение трех дней в условиях BMCR.

Объем резервуара известнякового раствора рассчитан на расход известнякового раствора установкой FGD не менее 6 часов при сжигании проектного вида угля и BMCR. Внутренняя стенка резервуара известнякового раствора должна быть антикоррозионной, в резервуаре предусмотрен мешалка. В резервуаре шламового раствора предусмотрены люковая дверь, уровеньмер и эскалатор платформы для ремонта и т.д.

Основное оборудование системы подготовки и подачи известняковой суспензии представлено в таблице ниже:

Таблица параметров основного оборудования системы подготовки известняковой суспензии

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

Таблица 7.2.5

№	Наименование	Модель и спецификация	Ед. изм.	Количество
1	Бункер известнякового порошка	Углеродистая сталь	шт.	1
2	Звездчатый питатель		шт.	2
3	Резервуар для известнякового раствора	Углеродистая сталь с внутренним покрытием из стеклочешуйчатой смолы	шт.	1
4	Мешалка для резервуара для известнякового шламового раствора	Верхний подвод, углеродистая сталь с резиновой футеровкой	шт.	1
5	Насос для подачи суспензии известняка	Центробежный	шт.	2

Система дренажа

В системе дренажа предусмотрен один бак аварийного шламового раствора. В зоне абсорбционной колонны предусмотрены сборник воды, насос сбора воды и мешалка сбора воды.

Во время эксплуатации системы FGD, ремонта оборудования и ежедневной очистки и технического обслуживания будет образоваться определенный сток, который сначала сосредоточен в луже для сбора воды. Насос водосборного приемка перекачивает суспензию из водосборного приемка в абсорбционную колонну для рециркуляции. Водосборный приемок должен быть обработан антикоррозией и оборудованы мешалкой, работающей непрерывно, для предотвращения осаждения.

На острове FGD предусмотрен резервуар аварийного раствора для хранения раствора, сбрасываемого в случае ремонта, остановки или аварии абсорбционной колонны, раствор абсорбционной колонны транспортируется в резервуар аварийного раствора через насос слива гипсового раствора, в резервуаре аварийного раствора оборудован мешалка верхнего входа для предотвращения осаждения раствора.

Основное оборудование системы дренажа приведено в таблице ниже:

Основное оборудование системы дренажа

Таблица 7.2.6

№	Наименование	Модель и спецификация	Ед. изм.	Количество
1	Насос водосборного приемка	Самовсасывающий насос	шт.	2
2	Мешалка водосборного приемка	Верхний подвод, углеродистая сталь с резиновой футеровкой	шт.	1
3	Резервуар аварийного раствора	Углеродистая сталь с внутренним покрытием из стеклочешуйчатой смолы	шт.	1
4	Возвратный насос аварийной суспензии	Центробежный	шт.	1
5	Мешалка резервуара аварийного раствора	Верхний подвод, углеродистая сталь с резиновой футеровкой	шт.	1

Система технологической воды и охлаждающей воды оборудования

Вода для сероочистки включает технологическую воду и охлаждающую воду оборудования. Вода для десульфуризации и охлаждения оборудования берется из исходной воды. Расход технологической воды составляет около 25,4 т/ч, охлаждающей воды – около 10 т/ч.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ	Лист
							24

Предусмотрен один технологический водяной бак. Технологическая вода транспортируется к потребителям технологической воды через два технологических насоса (один транспортировочный, один резервный). Установлено два водяных насоса для промывки удалителя (один транспортный, один резервный) для обеспечения промывочной воды для удалителя.

Основными потребителями технологической воды являются следующие:

- Вода для эксплуатации системы подготовки известняковой суспензии;
- Промывочная вода для всего оборудования по транспортировке суспензии, транспортных трубопроводов, резервуаров для хранения.

Объем технологического резервуара рассчитан на максимальный расход технологической воды, необходимый для нормальной эксплуатации установки обессеривания в течение 0,5 часа.

Параметры основного оборудования системы технологической воды приведены в таблице ниже.

Таблица параметров основного оборудования системы технологической питающей воды

Таблица 7.2.7

№	Наименование	Модель и спецификация	Ед. изм.	Количество
1	Технологический бак	Углеродистая сталь	шт.	1
2	Насос технологической воды	Центробежный	к-т	2
3	Водяной насос промывки демистера	Центробежный	шт.	2

Система сжатого воздуха

Источник приборного и разного сжатого воздуха, необходимого для острова обессеривания, поступает из системы сжатого воздуха ЭС. На острове сероочистки установлены резервуары для хранения сжатого воздуха для приборов и ремонтного сжатого воздуха. Сжатый воздух для приборов используется для всех пневматических приборов и приборов управления установки обессеривания, газа для CEMS, газа для пылеуловителя на верхней части бункера порошка известняка, сжатый воздух для различных нужд используется для ремонта и ремонта.

Гипсовая суспензия сбрасывается в растворный бассейн системы гидравлического удаления золы данного объекта, либо складировается отдельно. Таким образом, система обессеривания не имеет сточных вод обессеривания.

Безопасность труда

Основными профессиональными рисками в системах сероочистки являются механические травмы, коррозионные и химические травмы, падение с высоты, шумовые травмы и т.д.

Защита от пыли, вируса и химического повреждения

- Установить оборудование для удаления пыли в местах, где в процессе производства легко образуется пыль.
- Дымоходы, контактирующие с низкотемпературным насыщенным конденсатом дымовых газов или туманом или жидкостью из абсорбционной колонны, защищаются антикоррозионной футеровкой.
- Все оборудование и трубопроводы, контактирующие с суспензией, учитывают антикоррозионные мероприятия.

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

- Площадка абсорбционной башни обрабатывается бетонным полом для удобства промывки.

Меры по защите от механических повреждений

- Все открытые детали механической трансмиссии должны быть оборудованы защитными устройствами или другими защитными мерами.

Меры по предотвращению травм при падении

- На краях всех лестниц и площадок предусмотреть перила и учитывать противоскользящие меры для обеспечения безопасности эксплуатирующего персонала.
- Конструкция шага лестницы удобна для подъема и спуска, и шаг из стальной пластины решетки используется для предотвращения скольжения.

Меры безопасности при ремонте

В системе обессеривания есть вентиляторы, водяные насосы и другое механическое оборудование. При проектировании следует обратить внимание на предотвращение возможных травм персонала во время эксплуатации и технического обслуживания. Они заключаются в следующем:

- Все открытые детали механической трансмиссии должны быть дополнительно оборудованы защитными устройствами или приняты другие защитные меры.
- Должно иметь достаточное место для ремонта.
- На краях всех лестниц и площадок предусмотреть перила, а также учитывать противоскользящие меры для обеспечения безопасности эксплуатирующего персонала.
- Конструкция шага лестницы удобна для подъема и спуска, и шаг из стальной пластины решетки используется для предотвращения скольжения.
- Защитное ограждение устанавливается вокруг отверстий для предотвращения падения с высоты.

Режим работы технологической системы сероочистки дымовых газов

При нормальной работе котла одновременно работает система FGD.

Классификация условий	Рабочее состояние установки обессеривания	Описание
A. Нормальная эксплуатация	Работа под нагрузкой	Все вспомогательные машины работают в нормальном состоянии обессеривания
B. Краткосрочное прекращение эксплуатации	Резервный режим (несколько часов не работает)	Вспомогательное оборудование системы дымовых газов останавливается, система суспензии поддерживает циркуляционную работу
C. Среднесрочное прекращение эксплуатации	Резервное состояние (не работает на несколько дней)	За исключением мешалки, все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия возвращается в абсорбционную колонну и резервуар суспензии
D. Продолжительный простой в эксплуатации	Периодическая проверка	Все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия сливается из абсорбционной колонны и резервуара в резервуар аварийного резервуара

FGD работает в нормальном режиме

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	<table><tr><td colspan="2">эксплуатация</td><td></td><td colspan="2">нормальном состоянии обессеривания</td></tr><tr><td colspan="2">В. Краткосрочное прекращение эксплуатации</td><td>Резервный режим (несколько часов не работает)</td><td colspan="2">Вспомогательное оборудование системы дымовых газов останавливается, система суспензии поддерживает циркуляционную работу</td></tr><tr><td colspan="2">С. Среднесрочное прекращение эксплуатации</td><td>Резервное состояние (не работает на несколько дней)</td><td colspan="2">За исключением мешалки, все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия возвращается в абсорбционную колонну и резервуар суспензии</td></tr><tr><td colspan="2">D. Продолжительный простой в эксплуатации</td><td>Периодическая проверка</td><td colspan="2">Все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия сливается из абсорбционной колонны и резервуара в резервуар аварийного резервуара</td></tr></table>						эксплуатация			нормальном состоянии обессеривания		В. Краткосрочное прекращение эксплуатации		Резервный режим (несколько часов не работает)	Вспомогательное оборудование системы дымовых газов останавливается, система суспензии поддерживает циркуляционную работу		С. Среднесрочное прекращение эксплуатации		Резервное состояние (не работает на несколько дней)	За исключением мешалки, все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия возвращается в абсорбционную колонну и резервуар суспензии		D. Продолжительный простой в эксплуатации		Периодическая проверка	Все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия сливается из абсорбционной колонны и резервуара в резервуар аварийного резервуара	
			эксплуатация			нормальном состоянии обессеривания																						
			В. Краткосрочное прекращение эксплуатации		Резервный режим (несколько часов не работает)	Вспомогательное оборудование системы дымовых газов останавливается, система суспензии поддерживает циркуляционную работу																						
С. Среднесрочное прекращение эксплуатации		Резервное состояние (не работает на несколько дней)	За исключением мешалки, все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия возвращается в абсорбционную колонну и резервуар суспензии																									
D. Продолжительный простой в эксплуатации		Периодическая проверка	Все вспомогательное оборудование останавливается, суспензия сливается из абсорбционной колонны и резервуара в резервуар аварийного резервуара																									
FGD работает в нормальном режиме																												
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<table><tr><td rowspan="3">351-ОПЗ</td><td>Лист</td></tr><tr><td>26</td></tr></table>	351-ОПЗ	Лист	26	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																							
351-ОПЗ	Лист																											
	26																											

В соответствии с технологическими требованиями системы сероочистки дымовых газов система управления реализует автоматическое управление устройством FGD путем контроля расхода суспензии известняка, контроля уровня жидкости в абсорбционной колонне и контроля плотности суспензии известняка.

При низкой нагрузке абсорбционной колонны один или два слоя распыления могут быть остановлены в зависимости от фактической ситуации.

Остановка и ремонт FGD

1. Кратковременная остановка.

Если FGD не работает на несколько часов, не нужно останавливать все оборудование, выключите только ненужное энергопотребляющее оборудование.

Оборудование и сооружения, остановленные в период остановки: циркуляционные насосы абсорбционной колонны, окислительные вентиляторы, дымоходы. Технологическую воду по-прежнему нужно направлять на приготовление и подачу суспензии известняка, все мешалки по-прежнему работают.

2. Краткосрочная остановка.

Если остановка FGD продолжится в течение нескольких дней, помимо вышеуказанного остановленного оборудования, будет остановлена система промывки демистера и трубопровод подачи известняковой целлюлозы.

Система технологической воды и мешалка по-прежнему работают.

3. Долгосрочное отключение FGD или техническое обслуживание абсорбционной башни.

В случае длительной остановки или комплексного ремонта абсорбционной колонны суспензия из резервуара абсорбционной колонны сливается в резервуар аварийного суспензии, запускается оборудование мешалки.

Мероприятия по защите от неисправности устройства FGD

Во время автоматической работы системы FGD система управления обеспечивает эффективную защиту всех устройств системы FGD от сбоев других компонентов установки.

Следующие возможные ситуации приведут к нарушению системы обессеривания, и система управления автоматически сигнализирует и передает сигнал в диспетчерскую:

- a) неисправность вытяжного вентилятора;
- b) аномальная температура на входе FGD;
- c) аномальное давление дымовых газов на входе;
- d) аномальное давление дымовых газов на выходе;
- e) недостаточное количество ввода циркуляционного насоса суспензии.

Следующие возможные ситуации приведут к повреждению системы обессеривания. Система управления отправляет сигнал «повторной сигнализации» в главную систему и запрашивает MFT котла.

- f) циркуляционный насос абсорбционной колонны полностью остановлен;
- g) исчезновение основного источника питания системы обессеривания;
- h) дымовые газы на входе в абсорбционную колонну больше (длится более 30 минут);
- i) концентрация пыли в необработанном дымовом газе более 200 мг/Нм³ (в течение 30 минут).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взамен интв. №			

Основные технические показатели системы сероочистки (в условиях ВМCR, при проектных параметрах дымовых газов типа угля):

Основные технические показатели установки обессеривания

№	Наименования показателей	Проектный вид угля
1	Концентрация SO ₂ на выходе из установки FGD (мг/Нм ³)	150
2	Коэффициент наличия FGD (%)	То же самое, что основной блок
3	Эффективность сероочистки (%)	≥82.7
4	Ca/S	1.05
5	Расход известняка (т/ч)	0.6
6	Расход технологической воды (м ³ /ч)	25.4
7	Расход охлаждающей воды оборудования (м ³ /ч)	10
8	Расход гипсовой суспензии (м ³ /ч)	6.6
9	Содержание влажности дымовых газов на выходе из демистера (мг/Нм ³)	≤20
10	Концентрация пыли в дымовых газах на входе/выходе FGD (мг/Нм ³)	100/50

Эффективность сероочистки уточняется по результатам пусконаладки

Денитрификация дымовых газов

В соответствии с качеством угля, используемым в настоящем проекте, концентрация NO_x на входе в установку денитрификации принимается 400 мг/Нм³, обеспечиваемая концентрация выбросов NO_x на выходе из котла ≤100 мг/Нм³. Фактические параметры устанавливаются по результатам пусконаладочных работ.

Для денитрификации используется метод селективного каталитического восстановления, в качестве реагента применяется аммиак, полученный гидролизом мочевины.

Количество слоев катализатора денитрации устанавливается в соответствии с 2+1 слоем. Система денитрации не предусматривает байпаса дымовых газов.

Реактор денитрификации расположен между экономайзером и воздухоподогревателем.

Параметры дымовых газов на входе/выходе установки денитрификации (при номинальной нагрузке котлоагрегата)

№ п/п	Наименование позиции	Ед. изм.	Проектный вид угля
1	Количество расхода угля		
	Расход угля в котле	т/ч	55,900
	Расчёт потребления угля	т/ч	55,600
	Механические потери при неполном горении	%	0,600
2	Параметры дымовых газов на выходе из экономайзера		
	Расход летучей золы	кг/ч	8 815,660
	Коэффициент золы		0,900
	Коэффициент избытка воздуха		1,200
	Температура дымовых газов	°C	370,000
	Стандартная плотность влажных дымовых газов	кг/Нм ³	1,316
	Объём влажных дымовых газов	м ³ /ч	831 222,000
	Стандартный объём влажных дымовых газов	Нм ³ /ч	377 631,000
	Объём сухих дымовых газов	м ³ /ч	745 506,000
	Стандартный объём сухих дымовых газов	Нм ³ /ч	338 689,000
	Расход CO ₂	Нм ³ /ч	53 195,000
	Расход SO ₂ (все по SO ₂)	Нм ³ /ч	132,000
	Расход N ₂	Нм ³ /ч	273 276,000
	Расход H ₂ O	Нм ³ /ч	38 942,000

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

№ п/п	Наименование позиции	Ед. изм.	Проектный вид угля
	Расход O ₂	нм ³ /ч	12 087,000
3	Выбросы на выходе из экономайзера		
	Концентрация выбросов NO _x (в пересчете на NO ₂)	мг/нм ³	400

Эффективность удаления NO_x в установке денитрификации составляет около 75% и уточняется по результатам пусконаладки; уровень утечки аммиака – не более 3 ppm; степень конверсии SO₂/SO₃ – менее 1%.

Потеря давления в системе от входа до выхода системы денитрации не более 1000 Па (75% эффективности денитрации), условия оценки – проектный вид угля и 100% номинальной нагрузки котлоагрегата.

Увеличение потерь давления для каждого слоя катализатора в реакторе SCR в течение химического срока службы должно обеспечиваться не более чем на 15%.

Срок службы катализатора. С момента первого впрыска аммиака до замены или установки нового катализатора наработка (химический срок службы, степень удаления NO_x не менее 75%, проскок аммиака не более 3 ppm) должна составлять не менее 24 000 часов. Механический срок службы катализатора не менее 10 лет.

Диапазон температур непрерывной эксплуатации системы дымовых газов SCR при условии удовлетворения гарантий коэффициента удаления NO_x, коэффициента утечки аммиака и коэффициента конверсии SO₂/SO₃ следующий:

- минимальная температура дымовых газов при непрерывной работе 300°C;
- максимальная температура дымовых газов при непрерывной работе 400°C.

Расход мочевины для денитрификации

№ п/п	Расход мочевины (режим BMCR)	Ед. изм.	Проектный вид угля
1	Часовой расход	кг/ч	80,00
2	Суточный расход	кг/день	1 920,00
3	Годовой объём потребления	т/год	624,00

Примечание: ежедневное количество часов эксплуатации рассчитывается как 24 часа, годовое количество часов эксплуатации рассчитывается как 7800 часов. Денитрификация дымовых газов данного объекта осуществляется по технологии селективного каталитического восстановления (SCR), в котле предусмотрен 1 реактор. Скорость расхода дымовых газов на входе и выходе из дымоходов SCR (в режиме номинальной нагрузки котлоагрегата) обычно не превышает 15 м/с.

При начальном вводе в эксплуатацию системы денитрации предусмотрено установить 2 слоя катализатора в реакторе, третий слой катализатора используется в качестве резервного проекта, после 2-3 лет эксплуатации, после снижения эффективности эксплуатации катализатора заполняется и заменяется слой за слоем. В соответствии с качеством угля данного объекта и производством отечественных катализаторов, на данном этапе катализатор пока рассматривается как сотовый катализатор. Сотовый катализатор формируется путём прокаливания, куда добавляют такие материалы, как диоксид титана (TiO₂), пентаоксид ванадия (V₂O₅) и триоксид вольфрама (WO₃).

Для обеспечения абсолютной безопасности и равномерного смешивания аммиака в дымоход, следует снизить концентрацию аммиака до предела взрываемости (предел взрываемости объёмного процента аммиака в воздухе составляет 15%-28%), требуется контролировать объёмную концентрацию аммиака и воздуха в пределах 5%, сигнализация концентрации аммиака и воздуха составляет 7%, при концентрации аммиака и воздуха выше 12% отключить систему подачи аммиака.

В реакторе SCR установлена система непрерывного контроля выбросов дымовых газов (CEMS), объекты контроля на входе SCR должны включать расход дымовых газов, концентрацию NO₂

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

Градирня

Так как система оборотной воды связана с существующей, градирни приняты аналогично существующим (с верхней подачей).

Общая производительность градирен составляет 16508 м³/ч (один блок в резерве), производительность каждого блока – 4200 м³/ч. Каждый блок включает: вентилятор, двигатель привода, приводной вал, редуктор, оросительное устройство, железобетонную конструкцию башни и бассейна, подъемные устройства для удобства обслуживания.

Основные параметры градирни:

- Общая производительность градирен: 16508 м³/ч;
- Производительность одной градирни: 4200 м³/ч;
- Расчетный перепад температур в градирне: 10-12°C;
- Кол-во блоков: 5 шт.;
- Способ расположения блока: одноколонный тип;
- Длина башни (внутренние размеры модуля): ~15,4 м;
- Ширина башни (внутренние размеры модуля): ~15,4 м;
- Диаметр вентилятора: 9140 мм;
- Мощность электродвигателя: 185 кВт.

Для пяти блоков градиен предусмотрен общий бассейн высотой 6,3 м, в котором установлены решетки грубой очистки, плоские фильтрующие сетки и стальные затворы.

Запроектированы лестницы, площадки и ремонтные проходы металлоконструкций градирни.

Корпус градирни и бассейн представляют собой железобетонные конструкции.

В бассейне градирни установлены две решетки с основными размерами: $H \times B = 6,3 \times 4,5$ м; скорость потока – 0,17 м/с; расстояние между стержнями – 100 мм; ширина стержней – 10 мм.

В бассейне градирни установлены две плоские фильтрующие сетки (1 резервная) с основными размерами: $H \times B = 6,3 \times 4,5$ м, скорость фильтрации – 0,25 м/с, размер ячеек – 10 мм, диаметр проволоки – 2 мм.

В бассейне градирни установлен один гидравлический стальной затвор размерами НхВ = 1,8х1,8 м.

Над бассейном градирни установлены две электрические тали грузоподъемностью 5 т для подъема плоских фильтрующих сеток и стальных затворов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	размерами: Н×В = 0,3×1,3 м; скорость фильтрации – 0,25 м/с; размер ячеек – 10 мм; диаметр проволоки – 2 мм. В бассейне градирни установлен один гидравлический стальной затвор размерами Н×В = 1,8×1,8 м. Над бассейном градирни установлены де электрические тали грузоподъемностью 5 т для подъема плоских фильтрующих сеток и стальных затворов.						Лист		
									351-ОПЗ		
									30		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

8 ЭЛЕКТРОПОДСТАНЦИИ

351-01-ЭП

В данном проекте рассмотрено электроснабжение турбинного отделения. От выходных зажимов до проходных втулок камеры выводов генератора соединения выполнены профильными алюминиевыми шинпроводами. От проходных втулок до стороны низкого напряжения главного трансформатора соединения выполнены пофазно-экранированными шинпроводами.

- Тип генератора: QFKN-125-2.
- Максимальная /номинальная мощность: 125/100 МВА/МВт.
- Номинальный коэффициент мощности: 0,8.
- Частота вращения: 3000 об/мин.
- Частота: 50 Гц.
- Номинальное напряжение: 11 кВ.
- Номинальный ток: 6561 А.
- Вид возбуждения: Тиристорное.
- Вид охлаждения: Воздушное.

Предусмотрено два трансформатора с.н. (собственных нужд) ВН, которые питаются от линий между выходом генератора и стороной НН главного трансформатора.

Для удовлетворения спроса резервного электропитания энергоблока в случае выхода из строя трансформатора собственных нужд ВН, Заказчик предоставляет цепи резервного электропитания 6 кВ от местной электросети до рабочей секцией 6 кВ данной очереди строительства.

Напряжение системы электропитания с.н. имеет две ступени: 6 кВ и 380 В/220 В, в том числе для электродвигателей мощностью более 200 кВт применяется напряжение 6 кВ, а мощностью менее или равно 200 кВт применяется напряжение 380 В. В данном проекте предусмотрены две рабочие секции 6 кВ, от которых питаются электродвигатели более 200 кВт и трансформаторы с.н. НН 6/0,4 кВ. В нормальных условиях они питаются от выхода генератора с помощью трансформатора с.н. ВН, а при отказе данного трансформатора Заказчик предоставляет две цепи резервного электропитания для обоих рабочих секций 6 кВ.

В рамках данного проекта устанавливаются два трансформатора с.н. турбинного отделения, распределительное устройство, МСС освещения и технического обслуживания паротурбинного отделения, резервные питающие панели.

Все вышеупомянутые низковольтные панели обеспечиваются резервным питанием от резервного трансформатора, установленного в РУ 0,4 кВ. Резервный трансформатор запитывается от шкафа 6 кВ, блока 5 существующей станции.

- Применена общая система заземления нейтрали для всех классов напряжения.
- Система 11 кВ генератора заземляется через активное сопротивление (однофазный трансформатор с последовательным сопротивлением на вторичной обмотке).
- Применяемые виды кабелей:
- кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена в качестве силового кабеля 6 кВ;

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

- кабель с изоляцией из ПВХ пониженной горючести в качестве силового кабеля 0,4 кВ.

По периметру электропомещений на высоте 0,4 м от уровня пола смонтировать контур заземления, который следует присоединить к общему контуру заземления турбинного отделения с помощью проводников, выполненных полосой ст. 40*4 мм. Контур заземления турбинного отделения присоединить к общезаводской системе заземления не менее чем в двух точках.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические не токоведущие части электрооборудования должны быть присоединены к контуру заземления.

351-04-ЭП

В данном проекте Напряжение системы электропитания собственных нужд имеет две ступени: 6 кВ и 380 В/220 В. В том числе, для электродвигателей мощностью более 200 кВт применяется напряжение 6 кВ, а мощностью менее или равно 200 кВт применяется напряжение 380 В. На данном этапе предусмотрено две рабочие секции 6 кВ, от которых питаются электродвигатели более 200 кВт и трансформаторы с.н. НН 6/0,4 кВ. В нормальных условиях они питаются от выхода генератора с помощью трансформатора с.н. ВН, а при отказах данного трансформатора Заказчик предоставляет две цепи резервного электропитания для двух рабочих секций 6 кВ. Требуемая мощность электропитания – 15 МВА для каждого цепи.

В рамках данного проекта устанавливаются два трансформатора А и В котельной и две секции шин котлового РС (центра питания) установлены в распределительном помещении котла и дозировочном помещении для питания нагрузки котла, нагрузки сероочистки и нагрузки угольного бункера.

От вышеуказанных силовых центров (РС) главным образом питаются мощные низковольтные электродвигатели (75-200 кВт) и станция управления каждым электродвигателем. От станции управления электродвигателями (МСС), предусмотренной на каждом центре нагрузки, питаются маломощные низковольтные нагрузки в каждом вспомогательном цеху-МСС освещения котельного отделения, МСС эксплуатации котельного отделения, система денитрификации зона SCR МСС, десульфурация МССА, десульфурация МССВ.

Прокладка кабельной изделия осуществляется по кабельным траншеям и кабельным конструкциям. В данном объекте в кабельных траншеях применяется кабельные стойки.

Применяемые виды кабелей:

- кабель с медными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена в качестве силового кабеля 6 кВ;
- кабель с медными жилами изоляцией из ПВХ пониженной горючести в качестве силового кабеля 0,4 кВ;
- кабель с медными жилами из сшитого полиэтилена в качестве контрольного кабеля.

В данном проекте применена общая система заземления нейтрали для всех классов напряжения.

По общестанционной системе заземления для данной очереди строительства, помимо использования естественного заземления, прокладывается комбинированные искусственные устройства заземления в горизонтальном виде, с образованием замкнутой кольцевой сети для обеспечения безопасности человека и оборудования. Вновь устанавливаемая

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

- кабель с медными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена в качестве силового кабеля 6 кВ; - кабель с медными жилами изоляцией из ПВХ пониженной горючести в качестве силового кабеля 0,4 кВ; - кабель с медными жилами из сшитого полиэтилена в качестве контрольного кабеля. В данном проекте применена общая система заземления нейтрали для всех классов напряжения. По общестанционной системе заземления для данной очереди строительства, помимо использования естественного заземления, прокладывается комбинированные искусственные устройства заземления в горизонтальном виде, с образованием замкнутой кольцевой сети для обеспечения безопасности человека и оборудования. Вновь устанавливаемая							
						351-ОПЗ	Лист
							32
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

заземляющая сеть должна подключаться к существующей заземляющей сети во многих точках.

В качестве материала заземления предусматривается горячеоцинкованная полосовая сталь, для удовлетворения требованиям коррозионной защиты и термостойкости КЗ. Горизонтальный заземляющий электрод заземляющей сети используется горячеоцинкованная полосовая сталь -60х8мм, вертикальный заземляющий электрод-горячеоцинкованная круглая сталь Ø50х5 мм, горизонтальный заземляющий электрод и заземляющий провод оборудования-горячеоцинкованная полосовая сталь Ø50х8 мм.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические не токоведущие части электрооборудования должны быть присоединены к контуру заземления.

351-18-ЭП

В данном проекте Напряжение системы электропитания собственных нужд имеет две ступени: 6 кВ и 380 В/220 В. В том числе, для электродвигателей мощностью более 200 кВт применяется напряжение 6 кВ, а мощностью менее или равно 200 кВт применяется напряжение 380 В. На данном этапе предусмотрено две рабочие секции 6 кВ, от которых питаются электродвигатели более 200 кВт и трансформаторы с.н. НН 6/0,4 кВ. В нормальных условиях они питаются от выхода генератора с помощью трансформатора с.н. ВН, а при отказах данного трансформатора Заказчик предоставляет две цепи резервного электропитания для двух рабочих секций 6 кВ. Требуемая мощность электропитания 15 МВА для каждого цепи.

В рамках данного проекта недалеко от градирни предусмотрено отдельно стоящее здание распределительного устройства. В помещении РУ устанавливаются два трансформатора А и В водоснабжения и две секции шин РС (центра питания) установлены в распределительном помещении водоснабжения для питания градирни, циркуляционного насоса и освещения.

От вышеуказанного силового центра (РС) главным образом питаются мощные низковольтные электродвигатели (75-200 кВт) и станция управления каждым электродвигателем. От станции управления электродвигателями (МСС), предусмотренной на каждом центре нагрузки, питаются низковольтные нагрузки.

Прокладка кабельной изделия осуществляется по кабельным траншеям и кабельным конструкциям. В данном объекте в кабельных траншеях применяются кабельные стойки.

Применяемые виды кабелей:

- кабель с медными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена в качестве силового кабеля 6 кВ;
- кабель с медными жилами изоляцией из ПВХ пониженной горючести в качестве силового кабеля 0,4 кВ;
- кабель с медными жилами из сшитого полиэтилена в качестве контрольного кабеля.

В данном проекте применена общая система заземления нейтрали для всех классов напряжения.

По общестанционной системе заземления для данной очереди строительства, помимо использования естественного заземления, прокладывается комбинированные искусственные устройства заземления в горизонтальном виде, с образованием замкнутой кольцевой сети для обеспечения безопасности человека и оборудования. Вновь устанавливаемая заземляющая сеть должна подключаться к существующей заземляющей сети во многих точках.

Инв. № подл.	В данном проекте применена общая система заземления нейтрали для всех классов напряжения. По общестанционной системе заземления для данной очереди строительства, помимо использования естественного заземления, прокладывается комбинированные искусственные устройства заземления в горизонтальном виде, с образованием замкнутой кольцевой сети для обеспечения безопасности человека и оборудования. Вновь устанавливаемая заземляющая сеть должна подключаться к существующей заземляющей сети во многих точках.					Взамен инв. №	
							Подпись и дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ	Лист
							33

В качестве материала заземления предусматривается горячеоцинкованная полосовая сталь, для удовлетворения требованиям коррозионной защиты и термостойкости КЗ. Горизонтальный заземляющий электрод заземляющей сети используется горячеоцинкованная полосовая сталь Ø60x8 мм, вертикальный заземляющий электрод-горячеоцинкованная круглая сталь Ø50x5 мм, горизонтальный заземляющий электрод и заземляющий провод оборудования-горячеоцинкованная полосовая сталь Ø50x8 мм.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические не токоведущие части электрооборудования должны быть присоединены к контуру заземления.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							351-ОПЗ	Лист
										34
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

9 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

351-01,02,03,04-АР. Главный корпус

Общие данные

Уровень ответственности – I.

Степень огнестойкости – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Архитектурно-планировочное решение

Здание «Главный корпус» - существующее в плане с размерами в осях 48,0х96,0 м (53-57; А-Д), состоящее из турбинного, деаэраторного, бункерного, котельного отделения. Проектируемая часть здания в плане с размерами в осях 21,0х60,0 м (59-57; А-Г). Проектом предусмотрено расширение турбинного, деаэраторного, бункерного отделения.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола здания главного корпуса паротурбинного отделения, что соответствует абсолютной отметке 291,70 на генплане.

Конструктивные решения

Фундаменты – столбчатые, монолитные.

Наружные стены – стеновые сэндвич-панели толщиной 100 мм.

Перегородки толщиной 250 мм, из обыкновенного керамического кирпича КОР По 1НФ/75/2,0 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 75.

Перекрытие – монолитное по профлисту.

Кровля – рулонная, двухскатная с внутренним организованным водостоком.

Окна – индивидуальные из алюминиевого профиля.

Двери – металлические, противопожарные.

Ворота – металлические.

Отмостка – бетонная, шириной 1000 мм.

Наружная отделка

Наружные стены – сэндвич-панели

Цоколь – сплиттерная плитка.

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения
1	Площадь застройки	м ²	1316,8
2	Общая площадь	м ²	4443,3
3	Строительный объем,	м ³	42112,3
4	в том числе подземная часть	м ³	4393,2

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

351-07,08,09-AP

Общие данные

Уровень ответственности – I.

Степень огнестойкости – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Архитектурно-планировочное решение

Здание абсорбционной колонны имеет простую конфигурацию в плане с размерами в осях 21,5х6,0 м. Высота до низа монолитного перекрытия – 10,1 м.

В здание расположены помещение дутьевые вентиляторы, насосная станция, известковое хозяйство абсорбционной колонны.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 292,20 на генплане.

Конструктивные решения

Фундаменты – столбчатые, монолитные.

Наружные стены – стеновые сэндвич-панели толщиной 100 мм.

Перегородки – армированные, толщиной 250 мм, из обыкновенного керамического кирпича КОР По 1НФ/75/2,0 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 75.

Перекрытие – монолитное по профлисту.

Кровля – рулонная, односкатная.

Окна – индивидуальные из металлопластикового профиля.

Ворота – металлические.

Отмостка – бетонная, шириной 1000 мм.

Наружная отделка

Наружные стены – сэндвич-панели.

Цоколь – сплиттерная плитка.

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения
1	Площадь застройки	м²	157,1
2	Общая площадь	м²	136,1
3	Строительный объем	м³	1630,5

351-06-AP

Общие данные

Уровень ответственности – I.

Степень огнестойкости – II.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №			

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Архитектурно-планировочное решение

Здание «Распределительное устройство абсорбционной колонны» имеет простую конфигурацию в плане с размерами в осях 18,0х7,0 м. Здание двухэтажное.

Высота этажа – 5,0 м.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 292.15 на генплане.

Конструктивные решения

Фундаменты – столбчатые, монолитные.

Наружные стены – стеновые сэндвич-панели толщиной 100 мм.

Перегородки толщиной 250 мм выполнить из керамического кирпича КОР По 1НФ/75/2,0 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 75.

Перекрытие – монолитное по профлисту.

Кровля – рулонная, односкатная.

Окна – индивидуальные из алюминиевого профиля.

Двери – металлические.

Отмостка – бетонная, шириной 1000 мм.

Наружная отделка

Наружные стены – сэндвич-панели.

Цоколь – сплиттерная плитка.

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения
1	Площадь застройки	м²	163,2
2	Общая площадь	м²	237,1
3	Строительный объем	м³	1502,1

351-18-АР

Общие данные

Уровень ответственности – I.

Степень огнестойкости – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

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

Архитектурно-планировочное решение

Здание «Распределительное устройство градирни» имеет простую конфигурацию в плане с размерами в осях 9,5х8,0 м. Высота до низа монолитного перекрытия 4,0 м.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 292.15 на генплане.

Конструктивные решения

Фундаменты – столбчатые, монолитные.

Стены – стеновая сэндвич-панель толщиной 100 мм.

Покрытие – монолитная ж/б плита по профлисту.

Кровля – рулонная.

Окна – индивидуальные из алюминиевого профиля.

Двери – металлические.

Отмостка – бетонная шириной 1000 мм.

Наружная отделка

Наружные стены – сэндвич-панели.

Цоколь – сплиттерная плитка.

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения
1	Площадь застройки	м ²	100,5
2	Общая площадь	м ²	79,0
3	Строительный объем	м ³	394,7

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

10 КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Общие указания

1.1 Проект стальных конструкций марки КМ выполнен на основании заданий смежных отделов и является основанием для разработки рабочих детализованных чертежей марки «КМД».

1.2 Металлические конструкции запроектированы в полном соответствии с требованиями:

- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия»;
- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»;
- СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций Часть 1-8: Расчет соединений»;
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».

1.3 За условную отм. 0,000 принята абсолютная отметка 291,700 на генплане.

1.4 Проект разработан для строительства в IV климатическом районе:

- нормативное значение ветрового давления – 0,56 кПа;
- нормативное значение веса снегового покрова – 1,5 кПа.

1.5 Степень агрессивного воздействия среды на металлоконструкции – слабоагрессивная.

1.6 Уровень ответственности – I.

1.7 Степень огнестойкости здания – II.

Конструктивные решения

Объект: 351-01,02,03-КМ. Пристройка (Главный корпус турбинное отделение, Главный корпус деаэрационное отделение, Главный корпус бункерное отделение.)

2.1 В плане здание имеет сложную геометрическую форму с размерами в осях «А-Г»/«57-59» 60,0х21,0 м.

- В осях «А-Б»/«57-59» находится турбинное отделение;
- В осях «Б-В»/«57-59» находится деаэрационное отделение;
- В осях «В-Г»/«57-59» находится бункерное отделение.

2.2 Каркас здания состоит из трех П-образных рам пролетами 39 м и высотой 26,450 м; пролетом 9,0 м и высотой 33,700 м; пролетом 12,0 м и высотой 33,850 м с жестким соединением колонн с фундаментами в плоскости рамы и шарнирным из плоскости рамы. Опирающие металлические балки на колонны в осях «А-Б» – шарнирные; в осях «Б-В» – жесткие. Устойчивость рам каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам и горизонтальным по нижним поясам ферм.

2.3 Согласно заданию ТХ, в качестве подъемно-транспортного оборудования принят кран мостовой опорный грузоподъемностью 100 т.

Объект: 351-06-КМ. Здание (Распределительное устройство абсорбционной колонны)

2.4 Здание распределительного устройства абсорбционной колонны двухэтажное, в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях «А-Б»/«1-4» 7,0х16,0 м.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	351-ОПЗ						Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					39

2.5 Каркас здания состоит из П-образных рам пролетом 6 м, с жестким соединением колонн с фундаментами в плоскости рамы и шарнирным из плоскости рам. Шаг рам – 5,0 и 6,0 м. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам.

Балки покрытия и перекрытия- прокатного профиля двутаврового сечения, запроектированы с учетом опирания монолитных железобетонных плит покрытия и перекрытия, а также устройства кирпичных перегородок на отм. +5,000. Опирание металлических балок покрытия и перекрытия на колонны -шарнирное.

2.6 Для доступа на второй этаж здания предусмотрена металлическая лестница с торца здания.

2.7 Все конструкции каркаса- металлические из прокатного горячекатанного профиля.

2.8 Ограждающие конструкции стен – трехслойные стеновые сэндвич-панели вертикальной раскладки. Для крепления панелей предусмотрены ригели фахверка из гнутого швеллера. Крепление ригелей к колоннам – шарнирное.

Объект: 351-07,08,09-КМ. Здание (Дутьевые вентиляторы абсорбционной колонны, Насосная станция абсорбционной колонны, Известковое хозяйство абсорбционной колонны)

2.9 Здание вспомогательного оборудования (дутьевые вентиляторы, насосная станция и известковое хозяйство) абсорбционной колонны в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях «А-Б»/«1-4» 6,0х21,5 м.

2.10 Каркас здания состоит из П-образных рам пролетом 6 м, с жестким соединением колонн с фундаментами в плоскости рамы и шарнирным из плоскости рам. Шаг рам – 6,5 и 7,5 м. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам.

Балки- прокатного профиля двутаврового сечения, запроектированы с учетом расположения путей подвесного транспорта, оборудования и монолитной железобетонной плиты покрытия. Опирание металлических балок покрытия на колонны -шарнирное.

2.11 Для кран-балки Q = 5 т в осях «1»–«3» предусмотрены подкрановые пути и площадка обслуживания крана на отм. +7,200 в торце здания.

2.12 Все конструкции каркаса- металлические из прокатного горячекатанного профиля.

2.13 Ограждающие конструкции стен – трехслойные стеновые сэндвич-панели вертикальной раскладки. Для крепления панелей предусмотрены ригели фахверка из гнутого швеллера. Крепление ригелей к колоннам – шарнирное.

Объект: 351-10-КМ. Газоходы

2.14 В плане газоходы имеют прямоугольную форму с размерами в осях «Ж-И»/«56-54» 9,52х36,0 м.

2.15 Газоходы стальные – прямоугольные переменного сечения выполнены из листа толщиной 5 мм, с продольными ребрами шагом 700 мм, поперечными ребрами – 1000 мм. поперечные ребра из уголка 63х5, продольные ребра из полосы толщиной 6 мм.

2.16 Размеры сечения газоходов, указанные в чертеже, наружные.

2.17 Снаружи стальные газоходы необходимо покрыть теплоизоляцией. Основной теплоизоляционный слой (наружное покрытие газохода) – маты прошивные из минеральной

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ	Лист	
								40

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

раскладки. Для крепления панелей предусмотрены ригели фахверка из гнутого швеллера. Крепление ригелей к колоннам – шарнирное.	
Объект: 351-10-КМ. Газоходы	
2.14 В плане газоходы имеют прямоугольную форму с размерами в осях «Ж-И»/«56-54» 9,52х36,0 м.	
2.15 Газоходы стальные – прямоугольные переменного сечения выполнены из листа толщиной 5 мм, с продольными ребрами шагом 700 мм, поперечными ребрами – 1000 мм. поперечные ребра из уголка 63х5, продольные ребра из полосы толщиной 6 мм.	
2.16 Размеры сечения газоходов, указанные в чертеже, наружные.	
2.17 Снаружи стальные газоходы необходимо покрыть теплоизоляцией. Основной теплоизоляционный слой (наружное покрытие газохода) – маты прошивные из минеральной	

ваты толщиной 50 мм. Покровный слой – сталь тонколистовая оцинкованная толщиной 1,0 мм.

2.18 Каркас опор под газоходы состоит из П-образных рам пролетами 9,52 м и высотой 13,9 м; с жестким соединением колонн с фундаментами в плоскости и из плоскости рамы. Опираие металлических балок на колонны в плоскости и из плоскости рамы – шарнирное.

Объект: 351-18-КМ. Здание (Распределительное устройство градирни)

2.19 Здание распределительного устройства градирни в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях «А-Б»/«1-3» 8,0х9,5 м.

2.20 Каркас здания состоит из П-образных рам пролетом 6 м, с жестким соединением колонн с фундаментами в плоскости рамы и шарнирным из плоскости рам. Шаг рам – 4,75 м. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам. Балки покрытия – прокатного профиля двутаврового сечения, запроектированы с учетом опирания монолитной железобетонной плиты покрытия. Опираие металлических балок покрытия на колонны -шарнирное.

2.21 Все конструкции каркаса – металлические из прокатного горячекатанного профиля.

2.22 Ограждающие конструкции стен – трехслойные стеновые сэндвич-панели вертикальной раскладки. Для крепления панелей предусмотрены ригели фахверка из гнутого швеллера. Крепление ригелей к колоннам – шарнирное.

Материал конструкций

3.1. Марку стали конструктивных элементов принимать по «Ведомостям элементов». Неоговоренные в «Ведомостях элементов» марки стали на детали узловых креплений конструкций (фасонки, ребра жесткости и т.д.) заказаны в спецификации металлопроката с учетом требований СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий».

3.2. Сведения о сварочных материалах приведены в таблице на данном листе.

Соединения элементов

4.1. Все заводские соединения сварные. Монтажные соединения – сварные и на болтах М20 кроме оговоренных, по ГОСТ 7798* или по ГОСТ 7796-70* класса прочности 5.8 по ГОСТ ISO 8673-2014 класса прочности 5 по ГОСТ ISO 898-2-2015, шайбы по ГОСТ 11371-78*. Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путем постановки контргаек. Катеты угловых швов принимать согласно СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8. Расчет соединений».

4.2. Сведения о сварочных материалах приведены в таблице на данном листе. В соединениях сталей разной прочности сварные материалы принимать по более прочной стали.

4.3. Швы сварных соединений выполнять согласно ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», ГОСТ 11534-75 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами». ГОСТ 14771-76* «Дуговая сварка в защитном газе. Соединение сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры» и ГОСТ 23518-79 «Дуговая сварка в защитных газах. Соединение сварные под острыми и тупыми углами».

4.4. Все неоговоренные нерасчетные угловые сварные швы принимать толщиной 6мм, но не более 1,2 наименьшей толщины свариваемых элементов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	«Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8. Расчет соединений».									
			4.2. Сведения о сварочных материалах приведены в таблице на данном листе. В соединениях сталей разной прочности сварные материалы принимать по более прочной стали.									
			4.3. Швы сварных соединений выполнять согласно ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», ГОСТ 11534-75 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами». ГОСТ 14771-76* «Дуговая сварка в защитном газе. Соединение сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры» и ГОСТ 23518-79 «Дуговая сварка в защитных газах. Соединение сварные под острыми и тупыми углами».									
4.4. Все неоговоренные нерасчетные угловые сварные швы принимать толщиной 6мм, но не более 1,2 наименьшей толщины свариваемых элементов.												
						351-ОПЗ						Лист
												41
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

4.5. Все элементы коробчатого сечения по торцам должны иметь заглушки, предотвращающие попадание воды внутрь.

4.6. Все элементы крепить по реакциям, приведенным в «Ведомостях элементов». Неоговоренные усилия принимать 5 тс.

Изготовление конструкций

5.1. Изготовление конструкций производить в соответствии с указаниями:

- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»;
- ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»;
- дополнительных технических требований монтажной организации.

5.2. В проекте разработаны принципиальные решения основных узлов и деталей металлоконструкций. Размеры сварных швов, накладок, и пр. разрабатываются в проекте марки КМД.

Требования к монтажу и приемке конструкций

6.1. Сборку и монтаж конструкций выполнять в соответствии с требованиями:

- 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»;
- проекта производства работ ППР, согласованного с руководством и соответствующими службами завода. Выполнение работ без ППР не допускается.

6.2. Окончательное закрепление (сварку конструкций) выполнить после окончательной проверки точности положения и выверки конструкций.

6.3. Заказчик и подрядная строительная организация составляют акты освидетельствования скрытых работ по количеству и объему в полном соответствии с действующими СНиПами, ГОСТами и другими нормативными документами по организации, производству и приемке работ. Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ, указан в таблице на данном листе.

6.4. Использование установленных конструкций для крепления к ним полиспастов, отводных блоков и других грузоподъемных механизмов не допускается.

6.5. После окончания монтажа все монтажные крепления, прихватки, временные приспособления должны быть удалены, а места их крепления зачищены абразивным инструментом. Направление зачистки вдоль кромок.

Антикоррозионное покрытие

7.1. Антикоррозионную защиту металлоконструкций, очистку и подготовку их под покраску выполнять в соответствии с требованиями:

- СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- ГОСТ 12.3.005-75* «Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности».

7.2. Перед нанесением грунтовки, поверхности конструкций должны быть очищены до степени 2 в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	приспособления должны быть удалены, а места их крепления защищены абразивным инструментом. Направление зачистки вдоль кромок.					
			Антикоррозионное покрытие					
			7.1. Антикоррозионную защиту металлоконструкций, очистку и подготовку их под покраску выполнять в соответствии с требованиями: • СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»; • ГОСТ 12.3.005-75* «Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности». 7.2. Перед нанесением грунтовки, поверхности конструкций должны быть очищены до степени 2 в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004.					
351-ОПЗ						Лист		
						42		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

7.3. Работы выполнять согласно СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии». Внешний вид лакокрасочных покрытий должен соответствовать показателям не ниже V класса по ГОСТ 9.032-74* «Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения».

7.4. Основные конструкции покрыть огнезащитным составом: для колонн, предел огнестойкости не менее 120 минут:

- двухкомпонентный теплоизолирующий материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕТ-6» (ТУ 20.30.12-002-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 4,67 мм;
- двухкомпонентная эпоксидная грунтовка марки «ТОР ЕР» (ТУ 20.30.12-011-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,08 мм;
- двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 2,07 мм;
- финишный слой из однокомпонентной полиуретановой эмали марки «ТОР РТ» (ТУ 20.30.12-012-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм.

Для связей по колоннам, балок лестничных клеток и косоуров, предел огнестойкости не менее 60 минут:

- двухкомпонентная эпоксидная грунтовка марки «ТОР ЕР» (ТУ 20.30.12-011-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,08 мм;
- двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 1,05 мм;
- финишный слой из однокомпонентной полиуретановой эмали марки «ТОР РТ» (ТУ 20.30.12-012-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм.

Для балок перекрытий, предел огнестойкости не менее 45 минут:

- грунт-эмаль на основе модифицированной эпоксидной смолы марки «ИЗОЛЭП-mastic» (ТУ 20.30.12-065-12288779-2017, ЗАО НПХ ВМП) толщиной сухого слоя не менее 0,10 мм;
- двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,78 мм;
- финишный слой из двухкомпонентной акрилуретановой эмали марки «ПОЛИТОН-УР (УФ)» (ТУ 20.30.12-012-033-12288779-2018, ЗАО НПХ ВМП) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм.

7.5. Все остальные металлоконструкции окрасить антикоррозийным покрытием Ремил П2К в композиции с Ремил АКЗ по ТУ 5772-001-30770942-2016 в два слоя общей толщиной 0,3 мм.

Инв. № подл.						351-ОПЗ	Лист
							43
Подпись и дата							
Взамен инв. №							

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

(54)» (19 20.06.12 012 033 12288775 2010, ЗАО ПНХ ВМН) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм.

7.5. Все остальные металлоконструкции окрасить антикоррозийным покрытием Ремил П2К в композиции с Ремил АКЗ по ТУ 5772-001-30770942-2016 в два слоя общей толщиной 0,3 мм.

11 **КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ**

Настоящий комплект чертежей разработан на основании чертежей марки КМ, ТХ, НВК, АР ТОО «Құрылысэкспертпроект». Данный комплект необходимо смотреть совместно со смежными чертежами.

Настоящим комплектом чертежей предусмотрена разработка строительных конструкций марки КЖ.

Район строительства – г. Усть-Каменогорск.

Согласно СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология» относится к климатическому району I B:

- расчетная зимняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки: –37,3 °С.
- снеговой район – III;
- ветровой район – III.

Фундаменты запроектированы на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «КалбаГеоПроект» в 2024 г.

Все конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 3. Конструкции, локализирующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

351-01,02,03,04-АС Главный корпус турбинное, деаэраторное, бункерное, котельное отделения

Настоящий проект марки АС разработан на основании технического обследования № 2025-05/01 от 30.05.2025 г. по теме: «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций здания главного корпуса 7-ой очереди расширения ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», выполненного ТОО «Проект Студия», и является основанием для производства ремонтных работ здания главного корпуса.

Антикоррозионная защита стальных изделий разработана в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»

Для всех металлоконструкций здания, в которых по результатам обследования выявлено разрушение антикоррозийного покрытия, необходимо выполнить антикоррозийную защиту согласно принятым проектным решениям.

До начала проведения работы необходимо:

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

- все металлические конструкции очистить от производственной пыли, продуктов коррозии, старой краски, жировых и других загрязнений металлическими щетками и промыть;
- нанести преобразователь ржавчины;
- выполнить обеспыливание поверхности.

После выполнения восстановительных работ, на все металлические поверхности нанести грунтовку Ремил П2К АКЗ.

Оголенные участки арматуры в стеновых панелях, необходимо зачистить поверхность от грязи и слабосвязанного бетона, далее промыть струей воды под напором. Арматуру очистить от грязи, нанести преобразователь ржавчины. После очистки от ржавчины нанести на арматуру Ремил П2К АКЗ (расход 1,0 кг на м²). Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

В местах отсутствующих подоконных отливов установить новые и заменить в местах разрушенных.

Поврежденные швы между стеновыми панелями необходимо расчистить и заполнить цементно-песчаным раствором.

Очистить наружную поверхность стен здания от высолов, следов замачивания, разрушенного окрасочного покрытия пыли и грязи. Восстановить окрасочное покрытие по всей поверхности конструкций.

Работать с технологической картой на выполнение работ по ремонту и восстановлению конструкций из бетона и железобетона и их защите от коррозии с применением композиций марок «Ремил».

Установить отсутствующие мусорозадерживающие решетки на всех водоприемных воронках внутреннего водостока.

Выполнить ремонт кровельного покрытия в местах разрушенного примыкания рулонного ковра кровли к стене здания.

Восстановить конструкцию водоприемной воронки водостока внутри кровли. Водосточные воронки применить с вертикальным выпуском Ду100мм и пропускной способностью не менее 8,0 л/с. Соединение воронки с существующими стояками выполнить с помощью компенсационных раструбов с эластичной заделкой.

Исключить застой воды на поверхности кровли, выполнив прочистку забитых водоприемных воронок внутреннего водостока. По завершению работ периодически проводить ревизию и своевременный ремонт системы внутреннего водостока.

В местах разрыва, трещин в рулонном ковре и цементно-песчаной стяжке, выполнить капитальный ремонт поврежденных и разрушенных участков цементно-песчаной стяжки и кровельного покрытия.

На участках разрушения, отрыва рулонного ковра кровли, выполнить ремонт поврежденных участков кровельного покрытия.

Очистить поверхность кровли от скопления строительного мусора и посторонних предметов.

Инв. № подл.						Взамен инв. №		351-ОПЗ	Лист								
										45							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата												

Установить отсутствующие и заменить разрушенные металлические отливы в местах примыкания рулонного ковра кровли к стене здания.

Усиление ферм производить при отсутствии снеговой нагрузки и положительной температуре окружающего воздуха.

Все металлические конструкции очистить от следов коррозии, разрушенного окрасочного покрытия, пыли, золы и восстановить защитное антикоррозийное покрытие. Работы производить металлическими щетками и обезжирить органическими растворителями или специальными составами от старой краски, коррозии, производственной пыли и других загрязнений:

- промыть элементы конструкций струей воды под давлением, высушить;
- нанести преобразователь ржавчины щелочным раствором;
- выполнить обеспыливание поверхности.

После выполнения восстановительных и сварочных работ, на все металлические поверхности нанести:

- для колонн, предел огнестойкости не менее 120 минут:

- двухкомпонентный теплоизолирующий материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕТ-6» (ТУ 20.30.12-002-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 4,67 мм;
- двухкомпонентная эпоксидная грунтовка марки «ТОР ЕР» (ТУ 20.30.12-011-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,08 мм;
- двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 2,07 мм;
- финишный слой из однокомпонентной полиуретановой эмали марки «ТОР РТ» (ТУ 20.30.12-012-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм;

- для связей по колоннам, балок лестничных клеток и косоуров, предел огнестойкости не менее 60 минут:

- двухкомпонентная эпоксидная грунтовка марки «ТОР ЕР» (ТУ 20.30.12-011-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,08 мм;
- двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 1,05 мм;
- финишный слой из однокомпонентной полиуретановой эмали марки «ТОР РТ» (ТУ 20.30.12-012-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм;

- для балок перекрытий, предел огнестойкости не менее 45 минут:

- грунт-эмаль на основе модифицированной эпоксидной смолы марки «ИЗОЛЭП-mastic» (ТУ 20.30.12-065-12288779-2017, ЗАО НПХ ВМП) толщиной сухого слоя не менее 0,10 мм;
- двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,78 мм;
- финишный слой из двухкомпонентной акрилуретановой эмали марки «ПОЛИТОН-УР (УФ)» (ТУ 20.30.12-012-033-12288779-2018, ЗАО НПХ ВМП) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм; 7.5 Все остальные металлоконструкции окрасить антикоррозийным

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

351-ОПЗ

Лист
46

покрытием Ремил П2К в композиции с Ремил АКЗ по ТУ 5772-001-30770942-2016 в два слоя общей толщиной 0,3 мм.

Выборка металла дана на все узлы усиления.

Все размеры со знаком * уточнить по месту.

Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии», ГОСТ 9.402-2004* «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию», ГОСТ 12.3.005-75* «Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности».

Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80 электродами типа Э46А по ГОСТ 9467-75*. Катеты сварных швов принять по минимальной толщине свариваемых деталей. Длина сварных швов – 200 мм, шаг швов – 250-300 мм. Выполнение швов производить участками небольшой протяженностью (50-70 мм) с интервалом, обеспечивающим их охлаждение стали до 50-100 °С.

Демонтаж поврежденных сэндвич-панелей и фасонных элементов производить в соответствии с требованиями СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»; -СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

При выполнении монтажной резки панелей разрешается применение электроножниц и пил. Применение шлифмашин запрещается!

Сварку вести электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75. Толщину сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов, но не более 10 мм.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

351-01,02,03,04-КЖ Главный корпус турбинное, деаэрационное, бункерное, котельное отделения

Настоящим комплектом чертежей предусмотрена разработка строительных конструкций марки КЖ.

За условную отм. 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания главного корпуса, что соответствует абсолютной отметке 291.700 по генплану.

Основанием под фундаменты строительных конструкций и турбоагрегата служат:

- суглинок легкий пылеватый, аллювиальный, светло-коричневого цвета, с нормативными характеристиками: $\phi = 22^\circ$; $E = 25 \text{ МПа}$; $c = 18 \text{ кПа}$; $\rho = 1,99 \text{ г/см}^3$;
- галечный грунт с супесчаным заполнителем. Расчетное сопротивление галечниковых грунтов с глинистым заполнителем: $R_0 = 450 \text{ кПа}$ ($4,5 \text{ кгс/см}^2$), Плотность сухого грунта – $2,2 \text{ гс/см}^3$.

По сейсмическим свойствам грунты относятся к II категории (таблица СП РК 2.03-30-2017). В соответствии с таблицей 6.2 СП РК 2.03-30-2017 на площадках с грунтами II категории по сейсмическим свойствам сейсмичность строительной площадки следует принимать равной 7 баллам для карты ОСЗ-2475 и 8 баллам для карты ОСЗ-22475. ОСЗ-1475 и ОСЗ-12475 в пиковых ускорениях грунта, в единицах g равны 0,11 и 0,21 соответственно.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ	Лист
							47

Основанием фундаментов под оборудование и каналов служит грунт обратной засыпки.

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Материалы: арматура класса А240, класса А400; электроды выбираются в соответствии с ГОСТ.

Подготовка из бетона класса С8/10, W6, F200 на портландцементе. Толщина подготовки – 100 мм, вылет подготовки за грань фундамента – 100 мм. Бетоны конструкций тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе.

В данном проекте высотные отметки и координаты измеряются единицей м, размеры измеряются в мм.

Защитный слой арматуры фундаментов принят 50 мм.

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством фундамента не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания. После разработки котлована за сохранение природных свойств грунта несет ответственность строительная организация. Разработку котлована производить с недобором грунта, перед устройством фундаментов рыхлый грунт под подошвой удалить.

Бетонирование фундаментов производить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Болты устанавливаются до бетонирования фундаментов на специальных кондукторных устройствах, строго фиксирующих их в проектное положение в процессе бетонирования. Болты комплектовать шайбой и двумя гайками. Подливку под колонны выполнять бетоном класса С25/30 на мелком заполнителе.

Во время строительства фундаментов под оборудование необходимо контролировать установку анкерных болтов в соответствии с заводскими документами. К бетонированию фундамента приступать только после получения оборудования и сверки всех размеров.

Монтаж металлических конструкций производить после достижения бетоном прочности согласно СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Обратную засыпку пазух котлована выполнить местным дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем без включения строительного мусора и растительного грунта, с послойным уплотнением и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$, в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты». Для исключения повреждения гидроизоляции фундаментов выполнить защиту боковой поверхности фундаментов пенополистирольными плитами толщиной 30 мм по ГОСТ 15588-2014 приклеиваемые на холодную битумную мастику.

Два крайних ряда пересечений стержней по периметру подошвы фундаментов соединить дуговой сваркой по ГОСТ 14098-2014. Внутренние пересечения должны быть перевязаны проволокой через узел в шахматном порядке.

Арматура подколонников в фундаментах должна быть расположена с учетом свободного размещения рам с анкерными болтами, при необходимости отрегулировать по месту.

Стальные конструкции фундамента под турбоагрегат и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрасить эмалью

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	351-ОПЗ						Лист
									48
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

ХВ-1100 ГОСТ 6993-79 за пять раз по грунту ХС-010 ТУ 6-21-51-90. (общей толщиной 130 мкм.). В заводских условиях в соответствии с главой СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Закладные изделия прочих конструкций выполнить из стали марки СтЗкп, окрасить эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76 (два слоя) по грунту ГФ 021 ГОСТ 25129-2020 (один слой) общей толщиной 55 мкм.

Плиты перекрытий, покрытий – бетонные, бетон класса С15/20, по несъемной опалубке из профнастила толщиной 160 мм. Профилированный настил Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045-2016 укладывать на стальные балки перекрытия узкими гофрами вниз. Крепление настила к верхним полкам балок выполнить самонарезающими болтами через волну, а торцы настила в каждой волне.

По ширине листы стыкуют путем нахлестки боковых граней профлиста, соединяя их между собой комбинированными заклепками с шагом не более 250 мм (ОСТ 34-14-017-78, ТУ 67-74-75).

Стыковку профлиста в продольном направлении выполнять впритык, без нахлеста. В местах прохода колонн, профлист обрезать по месту.

Отверстия выполнять путем рассверловки по контуру с последующей вырезкой арматуры и профлиста.

Защитный слой бетона – 15 мм.

Нагружать плиту допускается только после набора 80% проектной прочности бетона в летний период строительства и 100% проектной прочности в зимний период строительства.

351-05-КЖ Абсорбционная колонна

За условную отм. 0,000 принят верх фундамента.

По данным отчета о геологических изысканиях основанием служат:

- насыпные техногенные грунты – щебенистый грунт, с нормативными характеристиками: $\phi = 38^\circ$; $E = 30 \text{ МПа}$; $c = 1,0 \text{ кПа}$; $\gamma = 20,2 \text{ кН/м}^3$; $R_0 = 250 \text{ кПа}$.

Основанием фундамента принять щебень с послойным уплотнением, толщина слоя уплотнения 300 мм и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$, несущая способность грунта должна быть не меньше 150 кПа.

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством фундамента не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания. После разработки котлована за сохранение природных свойств грунта несет ответственность строительная организация.

Разработку котлована производить с недобором грунта, перед устройством фундаментов, рыхлый грунт под подошвой удалить.

Бетонирование фундаментов производить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Во время строительства необходимо контролировать установку анкерных болтов в соответствии с заводскими документами. К бетонированию фундамента приступать только после получения оборудования и сверки всех размеров.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания. После разработки котлована за сохранение природных свойств грунта несет ответственность строительная организация. Разработку котлована производить с недобором грунта, перед устройством фундаментов, рыхлый грунт под подошвой удалить. Бетонирование фундаментов производить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». Во время строительства необходимо контролировать установку анкерных болтов в соответствии с заводскими документами. К бетонированию фундамента приступать только после получения оборудования и сверки всех размеров.								
			351-ОПЗ						Лист		
									49		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Монтаж металлических конструкций производить после достижения бетоном прочности согласно СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Обратную засыпку пазух котлована выполнить местным дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем без включения строительного мусора и растительного грунта, с послойным уплотнением и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$, в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты». Для исключения повреждения гидроизоляции фундаментов выполнить защиту боковой поверхности фундаментов пенополистирольными плитами толщиной 30 мм по ГОСТ 15588-2014 приклеиваемые на холодную битумную мастику.

Под фундаментом выполняется бетонная подготовка из бетона класса C8/10 W6, F200 на сульфатостойком портландцементе.

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Материалы: арматура класса A240, класса A400; бетон: C20/25; подготовка C8/10. Бетоны тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе.

Два крайних ряда пересечения стержней по периметру подошвы фундамента соединять дуговой сваркой по ГОСТ 14098-2014. Внутренние пересечения должны быть перевязаны через узел в шахматном порядке. Болты комплектовать двумя гайками и шайбой, нарезную часть болта выполнить на высоту 250 мм.

351-06-КЖ Распределительное устройство абсорбционной колонны

За условную отм. 0,000 принята отметка пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 292,150 по генплану.

Основанием под фундаменты служит:

- суглинок легкий пылеватый, аллювиальный, светло-коричневого цвета, с нормативными характеристиками: $\phi = 22^\circ$; $E = 25$ МПа; $c = 18$ кПа; $\rho = 1,99$ г/см³.

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Для исключения повреждения гидроизоляции фундаментов выполнить защиту боковой поверхности фундаментов пенополистирольными плитами толщиной 30 мм по ГОСТ 15588-2014 приклеиваемые на холодную битумную мастику.

Материалы: арматура класса A240, класса A400; электроды выбираются в соответствии с ГОСТ. Бетон: C20/25; подготовка C8/10. Бетоны тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе.

Базы колонн обетонировать бетоном класса C12/15, W6, F200. Объем – 0,72 м³. Столбики под фундаментные балки выполнить из бетона кл. C12/15, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе. Объем – 8,35 м³. Цоколь выполнить из бетона класса C12/15, W6, F200. Объем – 5,92 м³. Фундаментные балки укладывать на свежееуложенный цементный раствор М100 толщиной 30 мм. Подливку выполнить из бетона C25/30, на мелком заполнителе.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	351-ОПЗ						Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					50

Все металлические конструкции и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, окрасить эмалью ПФ-115 (два слоя) ГОСТ 6465-2023 по грунтовке ГФ021.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть Конструкции, локализирующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Любые изменения, вносимые в настоящий проект, подлежат согласованию с генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

Плиты перекрытий, покрытий – бетонные, бетон класса С15/20, по не съемной опалубке из профнастила толщиной 160 мм. Профилированный настил Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045-2016 укладывать на стальные балки перекрытия узкими гофрами вниз. Крепление настила к верхним полкам балок выполнить самонарезающими болтами через волну, а торцы настила в каждой волне. По ширине листы стыкуют путем нахлестки боковых граней профлиста, соединяя их между собой комбинированными заклепками с шагом не более 250 мм (ОСТ 34-14-017-78, ТУ 67-74-75). Стыковку профлиста в продольном направлении выполнять впритык, без нахлеста. В местах прохода колонн, профлист обрезать по месту.

Отверстия выполнять путем рассверловки по контуру с последующей вырезкой арматуры и профлиста.

Защитный слой бетона – 15 мм.

Нагружать плиту допускается только после набора 80% проектной прочности бетона в летний период строительства и 100% проектной прочности в зимний период строительства.

351-07,08,09-КЖ Дутьевые вентиляторы абсорбционной колонны, насосная станция абсорбционной колонны, известковое хозяйство абсорбционной колонны

За условную отм. 0,000 принят уровень чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 292,200 на генплане.

Основанием фундамента будет служить щебень с послойным уплотнением, толщина слоя уплотнения 300 мм и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$, несущая способность грунта должна быть не меньше 150 кПа. Под фундаментом выполняется бетонная подготовка из бетона класса С8/10 W6, F200 на сульфатостойком портландцементе до отметки несущего слоя грунта.

Ив. № подл.	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ	Лист 51
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																				
Подпись и дата	Взамен инв. №	Нагружать плиту допускается только после набора 80% проектной прочности бетона в летний период строительства и 100% проектной прочности в зимний период строительства.																							
		351-07,08,09-КЖ Дутьевые вентиляторы абсорбционной колонны, насосная станция абсорбционной колонны, известковое хозяйство абсорбционной колонны																							
За условную отм. 0,000 принят уровень чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 292,200 на генплане. Основанием фундамента будет служить щебень с послойным уплотнением, толщина слоя уплотнения 300 мм и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$, несущая способность грунта должна быть не меньше 150 кПа. Под фундаментом выполняется бетонная подготовка из бетона класса C8/10 W6, F200 на сульфатостойком портландцементе до отметки несущего слоя грунта.																									

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Для исключения повреждения гидроизоляции фундаментов выполнить защиту боковой поверхности фундаментов пенополистирольными плитами толщиной 30 мм по ГОСТ 15588-2014 приклеиваемые на холодную битумную мастику.

Материалы: арматура класса А240, класса А400; Бетоны тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе. Базы колонн обетонировать бетоном класса C12/15, W6, F200. Объем - 5,02 м³. Столбики под фундаментные балки выполнить из бетона кл. C12/15, W6, F200. Объем – 6,66 м³. Фундаментные балки укладывать на свежееуложенный цементный раствор М100 толщ. 30 мм. Подливку выполнить из бетона C25/30, на мелком заполнителе.

Все металлические конструкции и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, окрасить эмалью ПФ-115 (два слоя) ГОСТ 6465-2023 по грунтовке ГФ021.

Болты комплектовать двумя гайками и шайбой.

Два крайних ряда пересечения стержней по периметру подошвы монолитных фундаментов соединять дуговой сваркой по ГОСТ 14098-2014. Внутренние пересечения должны быть перевязаны через узел в шахматном порядке.

В данном проекте высотные отметки и координаты измеряются единицей м, размеры измеряются в мм.

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством фундамента не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания. После разработки котлована за сохранение природных свойств грунта несет ответственность строительная организация.

Разработку котлована производить с недобором грунта, перед устройством фундаментов, рыхлый грунт под подошвой удалить.

Бетонирование фундаментов производить в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Во время строительства необходимо контролировать установку анкерных болтов в соответствии с заводскими документами. К бетонированию фундамента приступать только после получения оборудования и сверки всех размеров.

Монтаж металлических конструкций производить после достижения бетоном прочности согласно СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Обратную засыпку пазух котлована выполнить местным дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем без включения строительного мусора и растительного грунта, с послойным уплотнением и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$, в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

Плиты перекрытий, покрытий – бетонные, бетон класса C15/20, по не съемной опалубке из профнастила толщиной 160 мм. Профилированный настил Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045-2016 укладывать на стальные балки перекрытия узкими гофраами вниз. Крепление настила к

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	соответствии с заводскими документами. К бетонированию фундамента приступать только после получения оборудования и сверки всех размеров. Монтаж металлических конструкций производить после достижения бетоном прочности согласно СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции». Обратную засыпку пазух котлована выполнить местным дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем без включения строительного мусора и растительного грунта, с послойным уплотнением и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$, в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты». Плиты перекрытий, покрытий – бетонные, бетон класса C15/20, по не съемной опалубке из профнастила толщиной 160 мм. Профилированный настил Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045-2016 укладывать на стальные балки перекрытия узкими гофрами вниз. Крепление настила к					
			351-ОПЗ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист		
						52		

верхним полкам балок выполнить самонарезающими болтами через волну, а торцы настила в каждой волне. По ширине листы стыкуют путем нахлестки боковых граней профлиста, соединяя их между собой комбинированными заклепками с шагом не более 250 мм (ОСТ 34-14-017-78, ТУ 67-74-75). Стыковку профлиста в продольном направлении выполнять впритык, без нахлеста. В местах прохода колонн, профлист обрезать по месту.

Отверстия выполнять путем рассверловки по контуру с последующей вырезкой арматуры и профлиста.

Защитный слой бетона – 15 мм.

Нагружать плиту допускается только после набора 80% проектной прочности бетона в летний период строительства и 100% проектной прочности в зимний период строительства.

351-10-АС Газоходы

Настоящий проект марки АС разработан на основании технического отчета № 2025-05/02 от 30.05.2025 г. по теме: обследование и оценка технического состояния строительных конструкций сооружения газоходов 7-й очереди расширения ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ» от ТОО «Проект Студия» и является основанием для производства ремонтных работ газоходов.

Сварку вести электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75. Толщину сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов, но не более 10 мм.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

Антикоррозионная защита стальных изделий разработана в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Для всех металлоконструкций здания, в которых по результатам обследования выявлено разрушение антикоррозионного покрытия, необходимо выполнить антикоррозионную защиту согласно принятым проектным решениям.

До начала проведения работы необходимо:

- все металлические конструкции очистить от производственной пыли, продуктов коррозии, старой краски, жировых и других загрязнений металлическими щетками и промыть;
- нанести преобразователь ржавчины;
- выполнить обеспыливание поверхности.

После выполнения восстановительных работ, на все металлические поверхности нанести грунтовку Ремил П2К АК3.

В газоходах на отм. +13,910 с участков стен удалить всю старую торкретированную поверхность.

По завершению всех монтажных и ремонтных работ, стены газоходов футеровать кислотоупорной торкрет смесью на жидком стекле по ГОСТ 25246-82 толщиной 30 мм за два раза по ВСН 421-81 с внутренней стороны газахода. Поверх торкретированного слоя всех стен нанести защитное покрытие Ремил С в следующем порядке:

- нанесение слоя грунта перед финишным покрытием Ремил С – 0,2 кг/м²;
- нанесение финишного покрытия химстойкой смолой Ремил С с добавлением высокопрочного химстойкого наполнителя Ремил С – 0,3 кг/м²;

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

- наполнитель – 0,6 кг/м².

При нанесении торкретированной смеси вдоль стен в тело состава предусмотреть сетку С1, закрепленную на штыри поз. 1*, закрепленные с шагом 600х600 в шахматном порядке. Для этого произвести отверстие Ø12 и зачеканить раствором М200.

Каменные конструкции выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

При производстве монтажных работ здания в зимних условиях, ремонт кладки должна выполняться с соблюдением требований настоящих указаний, а также глав: СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СН 290-74 «Инструкция по приготовлению и применению строительных растворов».

На поверхности кирпичной кладки, где имеются замачивания и высолы, зачистить непригодный слой от следов замачивания, высолов, пыли и грязи на глубину до 5 мм, далее промыть струей воды под напором. Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

Для монолитного участка УМ-1 Сварку производить электродами Э42 ГОСТ 9467-75* с катетом шва 6 мм. Балки окрасить эмалью ХВ-16 или ХВ-110 по ГОСТ 18374-79 за четыре раза по одному слою грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020. Общая толщина покрытия должна быть не менее 100 мкм.

В указанных на плане местах проемы шириной 3100 мм и 3150 мм заложить кирпичной кладкой толщиной 510 мм на всю высоту этажа. С существующих проемов демонтировать металлические перемычки из двух швеллеров № 27 – по одной в каждом проеме. Стены заложить кирпичной кладкой по толщине стены, кладку выполнить из керамического полнотелого кирпича категории 1, КР-р-по 1НФ/100/2,0/35 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 200.

На наружной стороне стены газоходов нанести штукатурный слой из цементно-песчаного раствора М50 t = 30 мм. При нанесении штукатурного слоя по стене в тело состава предусмотреть сетку С1, закрепленную на штыри поз. 1*, закрепленные с шагом 600х600 в шахматном порядке. Данные работы проводить после завершению всех ремонтных работ фасадной части газоходов.

Работать с технологической картой на выполнение работ по ремонту и восстановлению конструкций из бетона и железобетона и их защите от коррозии с применением композиций марок «Ремил».

На участках вымывания, выветривания раствора швов кирпичной кладки на глубину до 30 мм, зачистить непригодный слой от следов, пыли, грязи и слабого цементного раствора. Восстановить разрушенные швы цементно-песчаным раствором марки М200.

Участки разрушения кирпичной кладки на глубину до 30-60 мм необходимо зачистить поверхность от грязи и пыли, далее промыть струей воды под напором. Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

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

Кирпичную кладку стен в местах расслоения необходимо разобрать и выложить заново с соблюдением перевязки швов.

Участки разрушения кирпичной гладки на глубину до 10-30 мм необходимо зачистить поверхность от грязи и пыли, далее промыть струей воды под напором. Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

На поверхности кирпичной кладки, где имеются замачивания и высолы, зачистить непригодный слой от следов замачивания, высолов, пыли и грязи на глубину до 5 мм, далее промыть струей воды под напором. Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

Перед ремонтом трещин в кирпичной кладке, подготовить поверхность путем зачистки поверхности от пыли и грязи, до прочного основания. Трещину расширить на глубину 2-5 см, после чего очистить и высушить. Загрунтовать рабочую поверхность полимерной композицией Ремил П2К несколько раз до полного насыщения (расход 1,6 кг/м²). Трещину заполнить ремонтным составом Ремил С (расход 1 кг/м.п.). Пробурить шпury Ø13 мм на глубину 100 мм. Бурение производить с шагом 300 мм, с обеих сторон трещины, в шахматном порядке, после чего продуть шпury сжатым воздухом. Установить металлические пакеры инъекционные Ø12 L = 100 мм. Нагнетать в шпury раствор материала Ремил С (расход 0,5 кг/шпур). После затвердевания отверстий удалить или срезать пакера. Полость отверстия, штроба и поверхность вокруг него заполняется раствором полимерной композиции Ремил С с кварцевым песком. Обеспечить контроль развития трещин, установив на них маяки.

Поврежденные участки штукатурки стен следует удалить, поверхность очистить от отложений пыли, увлажнить и заново оштукатурить.

Монолитные плиты выполнить из бетона класса C45/55, W4, F200.

Защитный слой для арматуры – 50 мм.

Продольные и поперечные стержни арматуры соединять во всех пересечениях вязальной проволокой по ГОСТ 2333-80*.

Монолитный пояс выполнить на высоту 180 мм.

Выпуски Ø10 A240 в плите Пм1 расставлять с шагом 600 в шахматном порядке. Выпуски завести вглубь кирпичной стены между швов глубиной 100 мм. Для этого произвести отверстие Ø12 и зачеканить раствором М200.

По завершению монтажных работ, потолок газопроводов футеровать кислотоупорной торкрет смесью на жидком стекле по ГОСТ 25246-82 толщиной 30 мм за два раза по ВСН 421-81 по сетке рабице с внутренней стороны газопровода. Поверх торкретированного слоя потолков нанести защитное покрытие Ремил С в следующем порядке:

- нанесение слоя грунта перед финишным покрытием Ремил С – 0,2 кг/м²;
- нанесение финишного покрытия химстойкой смолой Ремил С с добавлением высокопрочного химстойкого наполнителя Ремил С – 0,3 кг/м²;
- наполнитель – 0,6 кг/м².

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

351-ОПЗ

Лист

55

На поверхности плит перекрытия, где имеются замачивания и высолы - зачистить непригодный слой от следов замачивания, высолов, пыли, грязи и слабосвязанного бетона на глубину до 5 мм, далее промыть струей воды под напором. Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

Оголенные участки арматуры в плите перекрытия необходимо зачистить поверхность от грязи и слабосвязанного бетона, далее промыть струей воды под напором. Арматуру очистить от грязи, нанести преобразователь ржавчины. После очистки от ржавчины нанести на арматуру Ремил П2К АКЗ (расход 1,0 кг на м²). Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

Волосяные трещины ремонтировать путем зачистки поверхности от пыли, грязи и слабосвязанного бетона на глубину до 5 мм, до прочного основания, далее промыть струей воды под напором. Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

Перед ремонтом трещин подготовить поверхность путем зачистки поверхности от пыли, грязи и слабосвязанного бетона, до прочного основания. Трещину расширить на глубину 2-5 см, после чего очистить и высушить. Загрунтовать рабочую поверхность полимерной композицией Ремил П2К несколько раз до полного насыщения (расход 1,6 кг/м²). Трещину заполнить ремонтным составом Ремил С (расход 1 кг/м.п.). Пробурить шпур $\varnothing 13$ мм на глубину 100 мм. Бурение производить с шагом 300 мм с обеих сторон трещины в шахматном порядке, после чего продуть шпур сжатым воздухом. Установить металлические пакеры инъекционные $\varnothing 12$ L = 100 мм. Нагнетать в шпур раствор материала Ремил С (расход 0,5 кг/шпур). После затвердевания отверстий удалить или срезать пакера. Полость отверстия, штроба и поверхность вокруг него заполняется раствором полимерной композиции Ремил С с кварцевым песком.

Работать с технологической картой на выполнение работ по ремонту и восстановлению конструкций из бетона и железобетона и их защите от коррозии с применением композиций марок «Ремил». Все металлические конструкции очистить от следов коррозии, разрушенного окрасочного покрытия, пыли, золы и восстановить защитное антикоррозийное покрытие. Работы производить металлическими щетками и обезжирить органическими растворителями или специальными составами от старой краски, коррозии, производственной пыли и других загрязнений:

- промыть элементы конструкций струей воды под давлением, высушить;
- нанести преобразователь ржавчины щелочным раствором;
- выполнить обеспыливание поверхности.

После выполнения восстановительных и сварочных работ, на все металлические поверхности нанести:

- для колонн, предел огнестойкости не менее 120 минут:

Инв. № подл.						Взамен инв. №			
								Подпись и дата	
конструкций из бетона и железобетона и их защите от коррозии с применением композиций марок «Ремил». Все металлические конструкции очистить от следов коррозии, разрушенного окрасочного покрытия, пыли, золы и восстановить защитное антикоррозийное покрытие. Работы производить металлическими щетками и обезжирить органическими растворителями или специальными составами от старой краски, коррозии, производственной пыли и других загрязнений: • промыть элементы конструкций струей воды под давлением, высушить; • нанести преобразователь ржавчины щелочным раствором; • выполнить обеспыливание поверхности. После выполнения восстановительных и сварочных работ, на все металлические поверхности нанести: - для колонн, предел огнестойкости не менее 120 минут:									
						351-ОПЗ		Лист	
								56	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- двухкомпонентный теплоизолирующий материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕТ-6» (ТУ 20.30.12-002-40342733-2023), толщиной сухого слоя не менее 4,67 мм;
 - двухкомпонентная эпоксидная грунтовка марки «ТОР ЕР» (ТУ 20.30.12-011-40342733-2023), толщиной сухого слоя не менее 0,08 мм;
 - двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023), толщиной сухого слоя не менее 2,07 мм;
 - финишный слой из однокомпонентной полиуретановой эмали марки «ТОР РТ» (ТУ 20.30.12-012-40342733-2023), толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм;
- для связей по колоннам, балок лестничных клеток и косоуров, предел огнестойкости не менее 60 минут:
- двухкомпонентная эпоксидная грунтовка марки «ТОР ЕР» (ТУ 20.30.12-011-40342733-2023), толщиной сухого слоя не менее 0,08 мм;
 - двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 1,05 мм;
 - финишный слой из однокомпонентной полиуретановой эмали марки «ТОР РТ» (ТУ 20.30.12-012-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм;
- для балок перекрытий, предел огнестойкости не менее 45 минут:
- грунт-эмаль на основе модифицированной эпоксидной смолы марки «ИЗОЛЭП-mastic» (ТУ 20.30.12-065-12288779-2017, ЗАО НПХ ВМП) толщиной сухого слоя не менее 0,10 мм;
 - двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся материал на эпоксидной основе марки «ТОР ЕС-05» (ТУ 20.30.12-001-40342733-2023) толщиной сухого слоя не менее 0,78 мм;
 - финишный слой из двухкомпонентной акрилуретановой эмали марки «ПОЛИТОН-УР (УФ)» (ТУ 20.30.12-012-033-12288779-2018, ЗАО НПХ ВМП) толщиной сухого слоя не менее 0,06 мм;
- 7.5 Все остальные металлоконструкции окрасить антикоррозийным покрытием Ремил П2К в композиции с Ремил АК3 по ТУ 5772-001-30770942-2016 в два слоя общей толщиной 0,3 мм.

Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии», ГОСТ 9.402-2004* «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию», ГОСТ 12.3.005-75* «Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности».

351-10-КЖ Газоходы

Настоящий комплект чертежей разработан на основании чертежей марки КМ, ТОО «Құрылысэкспертпроект» и включает в себя разработку фундамента для газохода, объекта Усть-Каменогорская ТЭЦ.

За условную отм. 0,000 принята абсолютная отметка 291,700 на генплане.

Фундамент запроектирован на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «КалбаГеоПроект» в 2024 г. За условную отм. 0,000 принята абсолютная отметка 291,700 на генплане.

Основанием служит:

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

- щебенистый грунт с супесчаным заполнителем:

Модуль деформации – 30 МПа; угол внутреннего трения – 38°; плотность – 2,02 г/см³; удельное сцепление – 1 КПа.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Все железобетонные конструкции выполнить из бетона класса C20/25, подготовка – C25/30 с маркой по водонепроницаемости марки W6; морозостойкостью F200 по ГОСТ 22266-2013.

Все поверхности сборных и монолитных железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом марки БН 70/30 ГОСТ 6617-2021 за два раза по холодной битумной грунтовке.

Под фундамент выполнить бетонную подготовку C8/10, F200, W6 на сульфатостойком цементе толщиной 100 мм.

Защитный слой бетона для арматуры – 50 мм.

Два крайних ряда пересечения стержней по периметру подошвы монолитных фундаментов соединять дуговой сваркой по ГОСТ 14098-2014. Внутренние пересечения должны быть перевязаны через узел в шахматном порядке.

Болты устанавливаются до бетонирования фундаментов на специальных кондукторных устройствах, строго фиксирующих их в проектное положение в процессе бетонирования. Болты комплектовать шайбой и двумя гайками.

Подливку выполнять бетоном класса C25/30 на мелком заполнителе.

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 3 Конструкции, локализующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Любые изменения, вносимые в настоящий проект, подлежат согласованию с генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

351-11-КЖ Резервуар аварийного раствора

Настоящий комплект чертежей разработан на основании чертежей марки КМ ТОО «Құрылысэкспертпроект» и включает в себя разработку фундамента для бака технической воды.

За условную отм. 0,000 принята отметка верха фундамента.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными. Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях. 351-11-КЖ Резервуар аварийного раствора Настоящий комплект чертежей разработан на основании чертежей марки КМ ТОО «Құрылысэкспертпроект» и включает в себя разработку фундамента для бака технической воды. За условную отм. 0,000 принята отметка верха фундамента.								
			351-ОПЗ						Лист		
									58		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Фундамент запроектирован на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «КалбаГеоПроект» в 2024 г.

По данным отчета о геологических изысканиях основанием служит:

- суглинок легкий пылеватый, аллювиальный, светло-коричневого цвета с нормативными характеристиками:

$\phi = 22^{\circ}$; $E = 25 \text{ МПа}$; $c = 18 \text{ кПа}$; $\rho = 1,99 \text{ г/см}^3$.

Подушку под днище выполнить из песка с щебнем гранулометрического состава (песок: щебень – 7:3). Подготовку выполнить с послойным уплотнением, слой не более 250 мм и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,96$, несущая способность грунта должна быть не меньше 200 кПа.

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством фундамента не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания. После разработки котлована за сохранение природных свойств грунта несет ответственность строительная организация.

При бетонировании фундамента надо применять меры по снижению возможности влияния температурного напряжения. Бетонирование фундаментов производить в соответствии со СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Деформационный шов заполнить полиуретановой мастикой.

Соединение стержней стыковое при помощи ручной дуговой сварки типа С23-Рэ по ГОСТ 14098-2014. Длина стыков – 100 мм.

Стыки арматуры располагать вразбежку в количестве не более 50% в одном сечении.

Стержни соединять с каркасом вязальной проволокой.

Отмостку выполнить из бетона С12/15, F200. Расход бетона – 4,9 м³.

Под фундамент выполнить бетонную подготовку С8/10, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе толщиной 100 мм.

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Материалы: арматура класса А240, класса А400; бетон фундамента: С20/25; бетоны тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть Конструкции, локализующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взамен инв. №	Материалы: арматура класса А240, класса А400; бетон фундамента: С20/25; бетоны тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе. Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии». Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть Конструкции, локализующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных																				
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">351-ОПЗ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>59</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td></td></tr></table>												351-ОПЗ	Лист							59	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
						351-ОПЗ	Лист																				
							59																				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																						

конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Любые изменения, вносимые в настоящий проект, подлежат согласованию с генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

351-12-КЖ Градирня

Настоящий комплект чертежей разработан на основании чертежей марки КМ, ТХ, ТОО «Құрылысэкспертпроект»и включает в себя разработку градирни, объекта Усть-Каменогорская ТЭЦ. Данный комплект необходимо смотреть совместно с чертежами по водоснабжению.

Железобетонные конструкции запроектированы на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «КалбаГеоПроект» в 2024 г.

Основанием под фундаменты служит:

- насыпной щебенистый грунт с нормативными характеристиками:
 $\phi = 38^{\circ}$; $E = 30 \text{ МПа}$; $c = 1 \text{ кПа}$; $\rho = 2,02 \text{ г/см}^3$.

За условную отм. 0,000 принята отметка дна градирни, что соответствует отм. 292,560 по генплану.

Подготовку под днище выполнить из песка с щебнем гранулометрического состава (песок: щебень – 7:3). Подготовку выполнить с послойным уплотнением, слой не более 250 мм и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,96$, несущая способность грунта должна быть не меньше 200 кПа.

Вдоль оси «А» выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,85 м с уклоном 0,03 от градирни. Расход асфальтобетона – 7,5 м³.

Для гидроизоляции всех внутренних поверхностей градирни использовать материал «Пенетрон».

На очищенную от грязи, пыли, увлажненную поверхность железобетонных конструкций нанести раствор «Пенетрон» в два слоя кистью из синтетического волокна или с помощью растворонасоса с насадкой для распыления, второй слой наносить на свежий, но уже схватившийся первый слой, не ранее чем через 2 часа, но не позднее, чем через 6 часов после нанесения первого слоя. Перед нанесением второго слоя поверхность увлажнить.

Расход материала «Пенетрон» в пересчете на сухую смесь при нанесении в два слоя составляет 0,8...1,1 кг/мл. Производство работ при выполнении гидроизоляции выполнять на основании «Технологического регламента на проектирование и выполнение работ по гидроизоляции и антикоррозионной защите монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций», разработанного СРО «РСПППГ», 2008 г.

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом выполнить из двух слоев мастики марки МПКГ-Х-75 по холодной битумной грунтовке.

Обратную засыпку пазух котлована выполнить местным дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем без включения строительного мусора и растительного грунта, с

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

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

послойным уплотнением, не более 300 мм и доведением коэффициента уплотнения до $k = 0,94$.

Все выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрыть пятью слоями шпатлевки ЭП-0010 общей толщиной 130 мкм.

По рабочим швам бетонирования на стыке между днищем и стенами монолитного бассейна заложить гидроизоляционную прокладку «Пенебар». Общий расход материала – 516,5 м.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Все железобетонные конструкции выполнить из бетона класса C20/25, подготовка – C8/10 с маркой по водонепроницаемости марки W4; морозостойкостью F200 по ГОСТ 22266-2013.

Все поверхности сборных и монолитных железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом марки БН 70/30 ГОСТ 6617-2021 за два раза по холодной битумной грунтовке.

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 3. Конструкции, локализующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Любые изменения, вносимые в настоящий проект, подлежат согласованию с генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

351-13-КЖ Бассейн сточных вод

Железобетонные конструкции запроектированы на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «КалбаГеоПроект» в 2024 г.

Основанием под приямок служит:

- суглинок легкий пылеватый, аллювиальный, светло-коричневого цвета с нормативными характеристиками:

$\phi = 22^{\circ}$; $E = 25 \text{ МПа}$; $c = 18 \text{ кПа}$; $\rho = 1,99 \text{ г/см}^3$.

За условную отм. 0,000 принята отметка верха приямка что соответствует абсолютной отметке 291,950 по генплану.

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством приямка, не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания. После разработки котлована за сохранение природных свойств грунта несет ответственность строительная организация.

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

Взамен инв. №	Основанием под фундаменты трансформаторов служит: суглинок легкий пылеватый, аллювиальный, светло-коричневого цвета с нормативными характеристиками: $\phi = 22^\circ$; $E = 25 \text{ МПа}$; $c = 18 \text{ кПа}$; $\rho = 1,99 \text{ г/см}^3$. За условную отм. 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания главного корпуса, что соответствует абсолютной отм. 291.700 по генплану. Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».						
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
351-ОПЗ							Лист
							62
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Материалы: арматура класса A240, класса A400; электроды выбираются в соответствии с ГОСТ.
Бетон: C20/25; подготовка C8/10. Бетоны тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 3. Конструкции, локализующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Любые изменения, вносимые в настоящий проект, подлежат согласованию с генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

351-16-КЖ Распределительное устройство 110 кВ

Настоящий комплект чертежей разработан на основании чертежей марки ЭТ ТОО «Құрылысэкспертпроект» и включает в себя разработку распределительного устройства 110 кВ, объекта Усть-Каменогорская ТЭЦ.

Фундаменты запроектированы на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «КалбаГеоПроект» в 2024 г.

Основанием служат:

- щебенистый грунт с супесчаным заполнителем:

Модуль деформации – 30 МПа; угол внутреннего трения – 38°; плотность – 2,02 г/см³; удельное сцепление – 1 КПа.

- суглинок:

Модуль деформации – 25 МПа; угол внутреннего трения – 22°; плотность – 1,99 г/см³; удельное сцепление – 18 КПа.

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством ЖБ конструкций, не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания.

Устройство железобетонных конструкций производить по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона класса C8/10; W6; F200. Вылет подготовки за грань конструкций равен 100 мм. Для фундаментов выполнить по щебеночной подушке толщиной 1000 мм.

Обратную засыпку пазух котлована выполнить местным грунтом, представленным как щебенистый грунт с супесчаным заполнителем, без включения строительного мусора и растительного грунта, с послойным уплотнением и доведением коэффициента уплотнения до

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

						351-ОПЗ	Лист
							63
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$k = 0,94$. Засыпку производить в соответствии со СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Для исключения повреждения гидроизоляции стен выполнить защиту боковой поверхности пенополистирольными плитами толщиной 30 мм по ГОСТ 15588-2014 приклеиваемые на холодную битумную мастику.

Группы фундаментов располагать на одной отметке.

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Все железобетонные конструкции выполнить из бетона класса C20/25 с маркой по водонепроницаемости марки W6; морозостойкостью F200 по ГОСТ 22266-2013.

Два крайних ряда пересечения стержней по периметру подошвы монолитных фундаментов соединять дуговой сваркой по ГОСТ 14098-2014. Внутренние пересечения должны быть перевязаны через узел в шахматном порядке.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 3. Конструкции, локализующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Любые изменения, вносимые в настоящий проект, подлежат согласованию с генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

351-17-АС Насосная станция оборотной воды

Настоящий комплект чертежей марки АС разработан на основании технического обследования и оценки технического состояния строительных конструкций здания насосной станции оборотного водоснабжения (циркуляционной воды) ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», выполненного ТОО «Проект Студия».

Все демонтажные и монтажные работы производить в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.									
			351-17-АС Насосная станция оборотной воды									
			Настоящий комплект чертежей марки АС разработан на основании технического обследования и оценки технического состояния строительных конструкций здания насосной станции оборотного водоснабжения (циркуляционной воды) ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», выполненного ТОО «Проект Студия».									
			Все демонтажные и монтажные работы производить в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.									
						351-ОПЗ						Лист
												64
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

Демонтировать поврежденные и продавленные участки отмостки и восстановить бетонированием с уклоном от стен и плотно утрамбованным щебеночным основанием.

На поверхности стен, где имеются замачивания и высолы, зачистить непригодный слой от следов замачивания, высолов, пыли, грязи и слабосвязанного бетона, далее промыть струей воды под напором. Произвести грунтование поверхности до полного насыщения полимером РЕМИЛ П2К (расход 1,6 кг на м²). Нанести адгезионный слой РЕМИЛ Б (расход 0,3 кг на м²). Восстановить полимербетоном геометрии ж/б конструкций ремонтной смесью с добавлением РЕМИЛ Б (расход 2,5 кг на 25 кг ЦПС). Финишное нанесение полимера РЕМИЛ П2К (расход 0,5 кг на м²).

Технологические данные и расходы по материалу «Ремил» приняты согласно «технологической карте на выполнение работ по ремонту и восстановлению конструкций из бетона и железобетона и их защите от коррозии» с применением композиций марок «Ремил» по ТУ 5772-001-30770942-2016.

Восстановить окрасочное покрытие по всей поверхности конструкций фасадной краской.

351-18-КЖ Распределительное устройство градирни

Железобетонные конструкции запроектированы на основании отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «КалбаГеоПроект» в 2024 г.

Основанием под фундаменты служит:

- суглинок легкий пылеватый, аллювиальный, светло-коричневого цвета с нормативными характеристиками:

φ = 22°; E = 25 МПа; с = 18 кПа; ρ = 1,99 г/см³.

За относительную отм. 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа что соответствует абсолютной отметке 292,150 по генплану.

В качестве обратной засыпки горизонтальной поверхности плитной части фундаментов применяется песок средней крупности, толщина слоя песка составляет 200 мм.

Базы колонн обетонировать бетоном класса C12/15, W6, F200. Объем – 2,02 м³.

Столбики под фундаментные балки и монолитные участки выполнить из бетона класса C12/15, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе. Объем – 5,8 м³.

Цоколь выполнить из бетона класса C12/15, W6, F200. Объем – 2,82 м³.

Фундаментные балки укладывать на свежешелюженный цементный раствор М100 толщиной 30 мм.

Подливку выполнить из бетона C25/30, на мелком заполнителе.

Покрытие железобетонное по профнастилу. Профилированный настил Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045-2016 укладывать на стальные балки перекрытия узкими гофрами вниз.

По ширине листы стыкуют путем нахлестки боковых граней профлиста, соединяя их между собой комбинированными заклепками с шагом не более 600 мм (ОСТ 34-14-017-78, ТУ 67-74-75).

Стыковку профлиста в продольном направлении выполнять впритык, без нахлеста. В местах прохода колонн, профлист обрезать по месту.

Отверстия выполнять путем рассверловки по контуру с последующей вырезкой арматуры и профлиста.

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

Защитный слой бетона – 15 мм.

Нагружать плиту допускается только после набора 80% проектной прочности бетона в летний период строительства и 100% проектной прочности в зимний период строительства.

Все металлические конструкции и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, окрасить эмалью ПФ-115 (два слоя) ГОСТ 6465-2023 по грунтовке ГФ021.

Гидроизоляцию наружных поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом выполнить полимерным покрытием на основе лака ХП-734 в три слоя по ГОСТ 52165-2003. Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Для исключения повреждения гидроизоляции фундаментов выполнить защиту боковой поверхности фундаментов пенополистирольными плитами толщиной 30 мм по ГОСТ 15588-2014 приклеиваемые на холодную битумную мастику.

Материалы: арматура класса А240, класса А400; бетон: С20/25; подготовка С8/10. Бетоны тяжелые, морозостойкость F200, водонепроницаемость W6 на сульфатостойком портландцементе.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций», СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», СП РК EN 1992-3:2006/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 3. Конструкции, локализирующие и удерживающие жидкость», НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций», НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

Любые изменения, вносимые в настоящий проект, подлежат согласованию с генпроектировщиком – ТОО «Құрылысэкспертпроект». Изменения, вносимые без данного согласования, считать недействительными.

Все общестроительные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также указаниями в примененных стандартах и типовых сериях.

Ив. № подл.	Взамен инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

351-ОПЗ

Лист

66

12 ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

351-01,02,03-ОВ

Данный проект является реконструкцией и расширением, включает новое строительство и расширение турбинного цеха (в осях 57-59) и сооружений десульфуризации. Турбинный цех (в осях 55-57), деаэрационное отделение, угольное отделение и котельный цех являются существующими объектами.

Объем проектирования ОВК включает отопление, вентиляцию, кондиционирование и пылеудаление для вновь возводимых сооружений в рамках проекта. В существующих турбинном зале (в осях 55-57), деаэрационном, углеподающем и котельном отделениях используются существующие системы ОВК.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

- Абсолютная максимальная температура наружного воздуха: 42,9 °С;
- Абсолютная минимальная температура наружного воздуха: -48,9 °С;
- Расчетная температура наружного воздуха для отопления: -37,3 °С;
- Расчетная температура наружного воздуха для вентиляции (теплый период): 26 °С;
- Расчетная температура наружного воздуха для кондиционирования (теплый период): 29,2 °С.

Источник тепла – существующая ТЭЦ (температура 110/70 °С). Давление подачи теплоносителя составляет 1,25 МПа (абс).

Отопление

В данном проекте предусмотрено отопление. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы и тепловентиляторы. В помещениях с электрооборудованием предусмотрено отопление с электрическим источником тепла и системы воздушного отопления.

Вентиляция

В турбинном цеху (оси 57-59) и в деаэрационном отделении предусмотрена естественная вентиляция.

Вентиляция помещения распределительных устройств 6 кВ, помещения распределительных устройств низкого напряжения, помещения возбуждающего оборудования генератора и помещения распределительных устройств котельной - с кондиционированием. В помещении распределительных устройств низкого напряжения в холодный период предусмотрена механическая вытяжная вентиляция с осевыми вентиляторами.

В аккумуляторной и распределительном помещении постоянного тока и ИБП механическая приточно-вытяжная вентиляция, аварийная вентиляция. Вентиляторы взрывозащищенные.

В помещении электронного оборудования установлен вентилятор дымоудаления, который включается автоматически в случае пожара. На проходах воздухопроводов дымоудаления через стены – противопожарные клапаны с электроприводом (нормально закрытого типа).

В аккумуляторной применены кондиционеры взрывозащищенного исполнения.

В распределительных помещениях постоянного тока и ИБП и помещении электронного оборудования используются сплит-кондиционеры с воздушным охлаждением для поддержания температуры в помещении летом.

В проеме ворот главного корпуса устанавливается тепловая воздушная завеса для предотвращения проникновения холодного воздуха в помещения.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взамен инв. №	механическая вытяжная вентиляция с осевыми вентиляторами.												
							В аккумуляторной и распределительном помещении постоянного тока и ИБП механическая приточно-вытяжная вентиляция, аварийная вентиляция. Вентиляторы взрывозащищенные.												
							В помещении электронного оборудования установлен вентилятор дымоудаления, который включается автоматически в случае пожара. На проходах воздуховодов дымоудаления через стены – противопожарные клапаны с электроприводом (нормально закрытого типа).												
							В аккумуляторной применены кондиционеры взрывозащищенного исполнения.												
Инв. № подл.	Подпись и дата					Взамен инв. №	В распределительных помещениях постоянного тока и ИБП и помещении электронного оборудования используются сплит-кондиционеры с воздушным охлаждением для поддержания температуры в помещении летом.												
							В проеме ворот главного корпуса устанавливается тепловая воздушная завеса для предотвращения проникновения холодного воздуха в помещения.												
Изм.		Кол.уч		Лист		№ док.		Подпись		Дата		351-ОПЗ						Лист	
																		67	

В бункерном отделении имеется четыре бункера сырого угля. Для каждого бункера предусмотрен плоский рукавный фильтр производительностью 5000 м³/ч. Система аспирации создает разрежение в бункере, предотвращая выброс пыли. Запыленный воздух фильтруется и вентилятором выбрасывается в транспортную галерею, а уловленная пыль возвращается в соответствующий бункер. Работа фильтра блокируется с положением плужкового питателя на бункере. При блокировке по сигналу останова фильтр отключается с задержкой 5 минут. Каждый фильтр оснащен местным шкафом управления. Состояние работы и аварийные сигналы выводятся на диспетчерский пункт конвейерного транспорта.

351-06-ОВ

Проект на отопление и вентиляцию здания распределительного устройства выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей и в соответствии с требованиями:

- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СН РК 3.02-08-2013, СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Расчетная температура холодного периода наружного воздуха: –37 °С.

Источник теплоснабжения – электрическая энергия.

Отопление

В качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы с терморегулятором ЭВУБ.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления должны производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

351-07,08-ОВ

Проект «Расширение станции со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная, 2» выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей и в соответствии с требованиями:

- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Расчетная температура холодного периода наружного воздуха: –37 °С.

Расчетные параметры теплоносителя в системе отопления Т1/Т2 = 110-70 °С.

Отопление

В качестве нагревательных приборов приняты – регистры из гладких труб. Трубопроводы системы отопления выполнены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции должны производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взамен интв. №			

351-01-TC

- СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети";
- СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети";
- Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением, утв. приказом № 358 МИР РК от 30 декабря 2014 года;
- СП РК 4.02-102-2012 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

Система теплоснабжения -закрытая двухтрубная.

Тепловые сети приняты: подземной прокладки в ж/б канале. Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет естественных поворотов трассы и П-образного компенсатора, принятого с учетом холодной растяжки на 50%.

Тепловые сети запроектированы из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91*, гр. В из стали марки 10 по ГОСТ 10705-80.

Протяженность тепловых сетей по плану Ø38x3,0-55,4м. Шаг опор принят 2 м.

Указания по монтажу трубопроводов

Монтажные работы по прокладке тепловых сетей следует выполнять в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети";
- СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети";

Конструкция трубопровода - сварная, отводы - крутоизогнутые, арматура стальная. Монтаж трубопроводов производить из труб соответствующего сортамента и материала, указанного в спецификации, с 3 процентным контролем качества сварных швов (но не менее двух стыков) от общего числа однотипных стыков трубопровода, выполненных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений.

Изготовление и монтаж трубопроводов должны осуществляться специализированными монтажными организациями, имеющими подготовленный персонал и располагающими достаточными техническими средствами.

Все трубопроводы после окончания монтажа в соответствии с "Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением" Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям давлением, равным 1,25 рабочего давления.

Перед проведением изоляционных работ трубы по ГОСТ 10704-91* очистить от ржавчины и покрыть антикоррозионным покрытием: краска БТ-117 по грунтовке ГФ-021; Основной теплоизоляционный слой - маты теплоизоляционный "ТехМат". Покровный слой - стеклопластик рулонный марки РСТ.

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

Изготовление и монтаж трубопроводов должны осуществляться специализированными монтажными организациями, имеющими подготовленный персонал и располагающими достаточными техническими средствами.

Все трубопроводы после окончания монтажа в соответствии с "Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением" Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям давлением, равным 1,25 рабочего давления.

Перед проведением изоляционных работ трубы по ГОСТ 10704-91* очистить от ржавчины и покрыть антикоррозионным покрытием: краска БТ-117 по грунтовке ГФ-021; Основной теплоизоляционный слой - маты теплоизоляционный "TexMat". Покровный слой - стеклопластик рулонный марки РСТ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

351-ОПЗ

Лист

69

14 ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

351-01,02,03,04-ВК

Проект разработан на основании:

- задания на проектирование (приложение 1 к договору № 008-ДПП от 10.01.2025 г.);
- требований заказчика (приложение 2 к договору № 008-ДПП от 10.01.2025 г.);
- архитектурно-строительных чертежей, адаптированных ТОО «Құрылысэкспертпроект»;
- схем существующих систем наружного и внутреннего противопожарного водопровода, хозяйственно-питьевого водопровода, оборотного водоснабжения, ливневой и промышленной канализации, предоставленных ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые».

Данным проектом предусмотрено расширение существующих систем водоснабжения и водоотведения в связи с установкой дополнительного котлоагрегата ст. № 13 с турбоагрегатом ст. № 16 в существующем здании в осях 53-57, а также строительством пристройки в осях 57-59 рядах А-Г.

Водопровод противопожарный

Существующая система внутреннего пожаротушения в котельном отделении главного корпуса (поз. 4 на генплане) данным проектом не рассматривается в соответствии с п. 14.2.8а Приложения № 2 к договору № 008-ДПП от 10.01.2025 г., согласно которому Заказчик обеспечивает соответствие нормам пожаротушения существующего главного корпуса.

Существующий кольцевой противопожарный водопровод турбинного и бункерного отделения расширяется с установкой дополнительных пожарных кранов Ø65 мм с диаметром spryska 16мм и длиной пожарного рукава 20 м. Пожарные краны устанавливаются в навесных пожарных шкафах ШПК-320Н с ручными огнетушителями емкостью 10 л.

Проектом предусмотрено охлаждение маслобака на отм. 0,000 дренчерными оросителями с интенсивностью орошения 0,20 (л/с)/м². Дренчерные системы охлаждения запитываются от кольцевого трубопровода В2 с установкой затвора с ручным управлением.

Помещения кабельного канала на отм. –3,800 оборудуется дренчерной установкой. Согласно п. 5.3.6.2 СП РК 2.02-102-2022, интенсивность орошения кабелей должна составлять не менее 0,21 (л/с)/м² площади в горизонтальной плоскости. Согласно п. 5.3.6.4 СП РК 2.02-102-2022, при наличии пламеотражателя, эквивалентного стальной пластине толщиной 1,5 мм, установленного под кабелем или кабелепроводом, интенсивность орошения установки системы пожаротушения тонкораспыленной водой допускается уменьшать до 0,10 л/(с·м²) с организацией орошения только верхней поверхности кабеля или кабельного лотка.

Продолжительность работы дренчерной установки – 30 мин. Управление установкой – автоматическое (от датчиков пожарной сигнализации). Автоматический водопитатель – трубопровод системы В2. Узел управления – затвор с электроприводом на отм. –4,000. Для кабельного канала проектом предусмотрена установка дренчерных оросителей тонкораспыленной воды «Бриз-9/К23» с розеткой, направленной вниз.

Трубопроводы систем противопожарного водоснабжения В2, В21 монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и окрашиваются в красный цвет по ГОСТ 14202-69.

По аналогии с существующей схемой, к трубопроводам В2 предусмотрено подключение поливочных кранов для мокрой уборки полов и стен бункерного отделения. Мокрая уборка

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

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

осуществляется с помощью поливочных кранов Ø25 мм с гибкими шлангами длиной 20 м. Уборка производится один раз в сутки в течение 1 часа. Удельный расход воды на уборку – 2 л/м².

Трубопровод технической воды

Проектом предусмотрено устройство системы В3 для подачи технической воды в систему гидрозолоудаления котлоагрегата № 16 и систему сероочистки. В качестве дополнительного источника воды для золоудаления используется охлажденная обратная вода В4, которая, также, подается на уплотнения валов насосов. Источником технической воды служит существующий трубопровод осветленной воды по оси 50, рядах Г-Е (п. 14.2.7 Приложения 2 к договору № 008-ДПП от 10.01.2025 г.).

Трубопроводы технической воды монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и окрашиваются в зеленый цвет. На наиболее ответственных участках трубопровода должны быть нанесены маркировочные надписи «техническая» в соответствии с ГОСТ 14202-69.

Водопровод хозяйственно-питьевой

Для подачи воды к бытовым помещениям предусмотрено устройство системы хозяйственно-питьевого водопровода В1, источником которой служит существующий водопровод Ду100мм в районе оси 46. Стояки и магистральные трубопроводы системы В1 монтируются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, разводка в бытовых помещениях – из полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013. Трубопроводы В1 должны окрашиваться в зеленый цвет согласно ГОСТ 14202-69 и иметь маркировочные надписи «питьевая» в наиболее ответственных местах. При вводе в эксплуатацию систем В1, Т3 произвести их промывку и дезинфекцию.

Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение бытовых помещений здания предусмотрено от электрических накопительных водонагревателей, емкостью 15л. Трубопроводы системы монтируются из армированных полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013.

Канализация бытовая

Для отвода сточных вод от санитарных приборов проектом предусмотрена система бытовой канализации К1. Отвод сточных вод предусмотрен в проектируемый септик (жижесборник) емкостью 5,0м3 (см.раздел НВК). Трубопроводы системы К1 внутри санузлов монтируются из полипропиленовых труб Ø50, 110 мм по ГОСТ 32414-2013, стояки и магистральные трубопроводы - из чугунных труб по ГОСТ 6942-98. Для прочистки канализационных сетей устанавливаются ревизии и прочистки. Сети канализации вентилируются через стояк, выводимый на 0,3 м выше уровня кровли.

Внутренний водосток

Отвод дождевых и талых вод с кровли пристройки в осях 57-59 осуществляется в шлаковый приемок, откуда сточные воды откачиваются в существующую систему гидрозолоудаления ТЭЦ. Трубопроводы системы К2 монтируются из чугунных напорных труб по ГОСТ 9583-75. Существующая система внутреннего водостока функционирует и данным проектом не рассматривается.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Канализация производственная

Для удаления сточных вод от мокрой уборки помещений бункерного отделения проектом предусмотрено устройство системы производственной канализации КЗ. Сброс стоков выполнен в шлаковый приямок, откуда стоки совместно со шлаковой пульпой от котла откачиваются в существующую систему гидрозолоудаления ТЭЦ. Трубопроводы системы монтируются из чугунных напорных труб по ГОСТ 9583-75.

Монтаж внутренних сетей водоснабжения выполнить в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы». Все стальные трубопроводы систем водоснабжения и водоотведения в здании покрыть эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-2023 за два раза по грунтовке ГФ 021 ГОСТ 25129-2020 (общей толщиной 55мкм).

Используемое оборудование отвечает требованиям Госстандарта Республики Казахстан по качеству и надежности, сертифицировано в Республике Казахстан и одобрено Департаментом противопожарной службы МЧС РК.

Монтаж установок АПТ вести после завершения монтажа вентиляции и дымоудаления и выполнить в соответствии ВСН 25.09.67 «Правила производства и приемки работ Автоматические установки пожаротушения», технических инструкций, паспортов оборудования, заводов-поставщиков.

При вводе в эксплуатацию хозяйственно-питьевой водопровод подвергается промывке и дезинфекции согласно требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденных приказом МЗ РК N26 от 20.02.2023г. Промывка и дезинфекция проводится специализированной организацией, имеющей право на выполнение указанного вида деятельности, контроль качества проводится производственной лабораторией водопользователя. Территориальные подразделения государственного органа и организации в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения в письменной форме информируются о времени проведения работ для осуществления контроля.

Основные показатели по чертежам водоснабжения и канализации

Наименование системы	Потребный напор на вводе, МПа	Расчетный расход воды				Установленная мощность, кВт	Примечания
		м³/сут	м³/ч	л/с	при пожаре л/с		
Водопровод хозяйственно-питьевой	0,20	1,33	1,08	0,67			
Водопровод противопожарный, в т.ч.:	0,90	2,66	2,66	0,74	38,8		
- пожарные краны					9,2		2 струи по 4,6 л/с
- охлаждение маслобака					10,0		
- дренажная установка в кабельном канале					19,60		
- мокрая уборка в бункерном отделении		2,66	2,66	0,74			
Трубопровод технической воды, в т.ч.:			316,0	87,8			
- золоудаление			180,0	50,0			
- шлакоудаление			100,0	27,8			

Изм.

Кол.уч

Лист

№ док.

Подпись

Дата

Ив. № подл.

Подпись и дата

Взамен инв. №

- уплотнение валов насосов			10,0	2,8			
- в систему обессеривания			26,0	7,2			
Канализация бытовая		1,33	1,08	1,27			
Канализация производственная		2,66	2,66	0,74			
Внутренний водосток				14,6			

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

15 СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

351-0-ЭС

Генератор и главный трансформатор соединены закрытой шиной, образуя блок генератор-трансформатор, который после повышения напряжения подключается к существующему распределительному устройству 110 кВ. Требуется добавить одну ячейку на расширяемом конце существующего РУ 110 кВ, новые отходящие линии в текущей фазе не добавляются, электроэнергия от текущего агрегата будет подаваться в местную систему 110 кВ через существующие линии.

Между генератором и главным трансформатором установлен выключатель генератора (GCB). Соединение от выводов генератора до проходных изоляторов в помещении выводов генератора выполнено алюминиевыми шинными мостами. От проходных изоляторов до низковольтной стороны главного трансформатора применена изолированная фазированная шина.

Установлены: два трансформатора собственных нужд 6 кВ, две рабочие секции 6 кВ для питания котла, турбины и вспомогательного оборудования. Трансформатор подключен к токопроводу между GCB и главным трансформатором.

Система 11 кВ генератора заземляется через активное сопротивление (через однофазный трансформатор с последовательным сопротивлением на вторичной стороне). Резервное электропитание 6 кВ предусматривается от существующей электросети.

Расчет тока короткого замыкания

Емкость трехфазного короткого замыкания в электрической системе 110 кВ рассчитана по 40кА, от которого обратно рассчитывается системное сопротивление и производится расчет тока короткого замыкания электрической системы с разными категориями напряжения на ЭС. Результаты расчета тока короткого замыкания:

- действующее значение периодических составляющих тока трехфазного короткого замыкания на шинпроводах 110 кВ составляет 35,662 кА, а пиковые значения импульсного тока трехфазного короткого замыкания составляет 92,025 кА;
- действующее значение периодических составляющих тока трехфазного короткого замыкания на выходе генератора составляет 58,401 кА, а пиковые значения импульсного тока трехфазного короткого замыкания составляет 153,931 кА;
- действующее значение периодических составляющих тока трехфазного короткого замыкания для ответвленных цепей с.н. составляет 92,295 кА, а пиковые значения импульсного тока трехфазного короткого замыкания составляет 243,267 кА;
- действующее значение периодических составляющих тока трехфазного короткого замыкания для шинпроводов электропитания с.н. 6 кВ (с учетом тока обратной связи электродвигателя) составляет 17,394 кА, а пиковые значения импульсного тока трехфазного короткого замыкания составляет 43,85 кА.

Пофазно-экранированный шинопровод

Применяются полносоединенные пофазно-экранированные шинопроводы в качестве выходов генератора для исключения или уменьшения отказов КЗ, защиты от гальваномагнитного эффекта большого тока, обеспечения отсутствия влияний на прочность ближних металлоконструкций. Для обеспечения надежности эксплуатации пофазно-экранированных шинопроводов, защиты оболочек шинопроводов от попадания внешней

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взамен инв. №	импульсного тока трехфазного короткого замыкания составляет 243,267 кА; действующее значение периодических составляющих тока трехфазного короткого замыкания для шинопроводов электропитания с.н. 6 кВ (с учетом тока обратной связи электродвигателя) составляет 17,394 кА, а пиковые значения импульсного тока трехфазного короткого замыкания составляет 43,85 кА. Пофазно-экранированный шинопровод Применяются полносоединенные пофазно-экранированные шинопроводы в качестве выходов генератора для исключения или уменьшения отказов КЗ, защиты от гальваномагнитного эффекта большого тока, обеспечения отсутствия влияний на прочность ближних металлоконструкций. Для обеспечения надежности эксплуатации пофазно-экранированных шинопроводов, защиты оболочек шинопроводов от попадания внешней														
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<table><tr><td rowspan="2">351-ОПЗ</td><td>Лист</td></tr><tr><td>74</td></tr></table>	351-ОПЗ	Лист	74
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																
351-ОПЗ	Лист																				
	74																				

влаги с образованием конденсации, предусматривается еще напорное устройство для заполнения воздуха. Главные параметры шинопроводов:

- Номинальное напряжение: 11 кВ.
- Номинальный ток: 8000А.
- Размеры оболочки: Ф750Х5.

Пофазно-экранированный шинопровод для цепи РТ и генератора возбуждения:

- Номинальное напряжение: 11 кВ.
- Номинальный ток: 1250А.
- Размеры оболочки: Ф550Х5.

Наружное электрооборудование

Удельная длина пути утечки фарфорового проходного изолятора: по классу загрязнения IV выбирается 31 мм/кВ (соответственно максимальному рабочему напряжению).

Защита от прямого удара молнии

В зоне РУ 110 кВ установлены молниеотводы для защиты от прямых ударов молнии в воздушные линии и электрооборудование. Зона от распределительного устройства до главного трансформатора защищена молниеотводом для предотвращения вреда электрооборудования, такого как передний трансформатор ряда А, вызванного прямым ударом молнии.

По общестанционной системе заземления для данной очереди строительства, кроме использования естественных очагов заземления, еще прокладываются комбинированные искусственные устройства заземления в горизонтальном виде, с образованием замкнутой кольцевой сети для обеспечения безопасности человека и оборудования, вновь устанавливаемая заземляющая сеть присоединяется к существующей заземляющей сети.

351-0-ЭТ

Режим управления блочной электрической системы.

Для данной очереди строительства управление, сигнализация и измерение блочной электрической системы подключается к системе DCS для контроля.

Применяется интегрированное оборудование DCS для системы электрического управления. Все электрические сигналы подключаются к DCS с помощью I/O (ввода-вывода), защитные устройства блока генератора-трансформатора, AVR, система постоянного тока и UPS и прочие устройства ведут связь с DCS через интерфейсы связи, важные сигналы связи подключаются к DCS с помощью жестких соединений.

Место проведения управления электрической частью данной очереди строительства размещается в помещении главного щита управления на существующей станции, предусматривается 2 станции оператора для контрольного управления, 1 монитор 105 см (диагональ) для мониторинга.

Граница контроля DCS для блочного электрического оборудования

Электрическая система, входящие в границу контроля и мониторинга DCS:

- a) электрогенератор;
- b) главный трансформатор;
- c) электропитание с.н. 6 кВ;
- d) трансформатор с.н. НН;

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

- e) кабельные линии от РС до МСС в главном корпусе;
- f) система постоянного тока (только мониторинг);
- g) переменный ток без отключения питания (только мониторинг) и т.д.

Устройства аварийного безопасного останова блока

Для обеспечения безопасного останова агрегата во время общей или крупной аварий как минимум должна быть предусмотрена кнопка аварийного отключения: аварийное отключение генератора.

Для удобства работы в существующей главной операторной будет установлен один пульт управления.

Все оборудование, управляемое DCS, оснащается дистанционным/местным переключателем, а оборудование местного управления должны удовлетворять требованиям испытаний и технического обслуживания.

Релейная защита элементов.

Конфигурация блока генератора-трансформатора.

Для блока генератора-трансформатора (включая рабочий трансформатор с.н. ВН) применяется компьютерная комплексная защита с дублирующей избыточной конфигурацией, за исключением неэлектрической защиты, схема конфигурации см. F06881E2C-D09-13~15, для защиты выхода блока генератора-трансформатора применяется реле Lockout, а именно конкретная комплектация:

1. Защита генератора:

- a) дифференциальная защита генератора (87G);
- b) защита от замыкания на землю статора генератора (64G);
- c) защита от замыкания на землю в обмотке ротора генератора (64F);
- d) защита от межвитковых замыканий (61G);
- e) симметричная перегрузка генератора (49G);
- f) защита по току обратной последовательности I/2 (46G);
- g) МТЗ генератора с блокировкой по напряжению (51G/27);
- h) защита от максимального напряжения (59);
- i) защита от потери возбуждения (40G);
- j) программная защита от отключения обратной мощности (32);
- k) МТЗ трансформатора возбуждения (51ЕТ);
- l) токовая отсечка трансформатора возбуждения (50ЕТ);
- m) защита трансформатора возбуждения от перегрузки (49ЕТ);
- n) защита от минимального напряжения (27);
- o) защита генератора от асинхронного хода (78G);
- p) защита генератора от повышения/понижения частоты (81GH/81GL);
- q) защита от отказа главного выключателя (50BF).

2. Защита главного трансформатора:

- a) дифференциальная защита трансформатора (87Т);
- b) сверхток и перенапряжение нулевой последовательности трансформатора (51NT);
- c) защита трансформатора от замыканий на землю, ТТ в нулевом выводе (51N);
- d) МТЗ трансформатора по стороне 110 кВ с блокировкой по напряжению (51Т/27);
- e) газовая защита главного трансформатора (63Т);
- f) сброс давления главного трансформатора (63РТ);
- g) высокая температура масла главного трансформатора (49Т);

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	м) защита трансформатора возбуждения от перегрузки (49ЕТ); н) защита от минимального напряжения (27); о) защита генератора от асинхронного хода (78G); р) защита генератора от повышения/понижения частоты (81GH/81GL); q) защита от отказа главного выключателя (50BF).						
			2. Защита главного трансформатора:						
			а) дифференциальная защита трансформатора (87Т); б) сверхток и перенапряжение нулевой последовательности трансформатора (51NT); с) защита трансформатора от замыканий на землю, ТТ в нулевом выводе (51N); д) МТЗ трансформатора по стороне 110 кВ с блокировкой по напряжению (51Т/27); е) газовая защита главного трансформатора (63Т); ф) сброс давления главного трансформатора (63РТ); г) высокая температура масла главного трансформатора (49Т);						
						351-ОПЗ			Лист
									76
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- h) высокая температура обмотки главного трансформатора (49WT);
- i) аномальный уровень масла в главном трансформаторе (71WT);

3. Защита трансформатора СН:

- a) дифференциальная защита трансформатора СН (87UT);
- b) газовая защита трансформатора СН (63UT);
- c) МТЗ трансформатора СН по высокой стороне с блокировкой по напряжению (51UT/27);
- d) МТЗ трансформатора СН низкой стороне с блокировкой по напряжению (51U/27);
- e) токовая отсечка СН (51U);
- f) высокая температура масла трансформатора СН (49UT);
- g) высокая температура обмотки трансформатора СН (49WUT);
- h) аномальный уровень масла в трансформаторе СН (71WUT);
- i) сброс давления трансформатора СН (63РТ);
- j) газовое реле переключателя РПН СН (63OUT);
- k) сброс давления переключателя РПН СН (63ОРТ).

При подключении главного трансформатора к обходному шинопроводу 110 кВ, защита подключается к сигналу тока обходного шинопровода, одновременно выход также переключается на обходной выключатель.

Конфигурация защиты прочих элементов

Для трансформатора с.н. НН и двигателя с.н. ВН применяются комплексные компьютерные защиты, а для двигателя с.н. НН и кабельные линии от РС до МСС применяются защита расцепителей воздушных выключателей.

Компоновка защиты

Панель защиты блока генератора-трансформатора размещена в помещении электронного оборудования на отм. 9 м в турбинном отделении, план расположения см. чертеж FZ02061C-D08-18 (351-0-ЭТ.л.7). Компьютерные комплексные защитные устройства для трансформатора с.н. НН и двигателя с.н. ВН расположены в соответствующих шкафах выключателя 6 кВ.

Инв. № подл.						Подпись и дата		Взамен инв. №	
						351-ОПЗ			Лист
									77
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

16

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие указания

Проект разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование, требованиям существующих стандартов, сводов правил, включенных в перечень АГСК-3-2025 «Перечень строительных конструкций, изделий и строительных материалов» (по состоянию на июль 2025 г.) Данный проект предусматривает систему мониторинга инженерных конструкций главный корпус турбинное отделение,

главный корпус деаэрационное отделение, главный корпус бункерное отделение в осях А-Г Усть-Каменогорской ТЭЦ. Целью мониторинга является контроль состояния инженерно-технических конструкций (несущих конструкций, конструктивных элементов) объекта, повышение его безопасной эксплуатации, за счет своевременного выявления на ранней стадии изменений напряженно-деформированного состояния несущих конструкций, и локализации места (ограниченное группой конструкций, конкретно несущей конструкцией, ее частью или элементов) такого изменения в пределах зоны небольшого строительного объема.

Для установления непрерывного контроля технического состояния конструкций на объекте устанавливается комплекс системы мониторинга несущих конструкций. Контроль напряженно-деформированного состояния ведется с помощью датчиков деформаций установленных на элементах конструкций в местах наибольших деформаций. Контроль перемещений осуществляется с помощью наклономеров, установленных на конструкциях с максимальным отклонениями. Данные с датчиков с помощью системы сбора данных передаются на сервер, где структурируются и архивируются. Далее специализированное программное обеспечение системы мониторинга обрабатывает данные, полученные с датчиков на основании алгоритмов, определяемых на стадии проектирования, позволяет строить графики, выводить данные в табличном виде и т.д. При превышении порогов, заданных для каждого из датчиков, срабатывает звуковая или иная сигнализация.

Перед выполнением монтажа системы мониторинга разработать проект производства работ.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

17 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ВЫБРОСОВ**Общие указания**

Настоящий проект «Автоматизированная система мониторинга эмиссий в окружающую среду на Усть-Каменогорской ТЭЦ» выполнен на основании Технического задания на проектирование и предусматривает установку информационно-измерительной системы СГК-510 SOLER для автоматизированного мониторинга выбросов NO, NO₂, SO₂, CO, O₂ содержание пыли, расхода, давления и температуры отходящих газов, отображения состояния величин в режиме реального времени

Основные проектные решения

Информационно-измерительная система СГК-510 SOLER предназначена для:

- измерения содержания NO, NO₂, SO₂, CO, O₂ в отходящих газах;
- измерения температуры и давления отходящих газов;
- измерения концентрации пыли;
- измерения скорости пыли;
- измерения состояния потока отходящих газов;
- отображения бессрочных архивов о состоянии измеряемых величин;
- расчет валовых выбросов.

Основными целями создания Информационно-измерительной системы СГК-510 SOLER:

- непрерывный контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- анализ содержания измеряемых веществ в выбросах;
- ведения экологического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с отходящими газами.

Проектом предусмотрена:

- установка информационно-измерительной системы СГК-510 SOLER;
- установка оборудования измерения концентрации пыли;
- установка оборудования измерения скорости потока отходящих газов;
- установка преобразователей температуры и давления;
- прокладка кабельных линий, линий продувочного воздуха, линий транспортировки пробы.

Информационно-измерительная система СГК-510 SOLER осуществляет измерение, сбор и обработку параметров в следующих диапазонах:

- оксид азота (NO): 0-2000 мг/м³/;
- диоксид азота (NO₂): 0-500 мг/м³/;
- оксид углерода (CO): 0-1000 мг/м³/;
- диоксид серы (SO₂): 0-2000 мг/м³/;
- кислород (O₂): 0-25% об;
- скорость газового потока: 3-40 м/с;
- концентрация пыли: 0-4000 мг/м³/;
- температура газов: -50...+500 °С;
- давление газов: 0-160 кПа.

Предел допустимой относительной погрешности измерения выбросов не превышает 10% для газообразных загрязняющих веществ.

Инв. № подл.	Взамен инв. №		Подпись и дата			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ
						Лист
						79

- многокомпонентную газоаналитическую систему;
- интегрированную систему пробоподготовки;
- модуль сбора, обработки и передачи данных;
- обогреваемую линию транспортировки пробы.

- текущее значение концентрации загрязняющих веществ, ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- текущее значение температуры ($^{\circ}\text{C}$) и давления (кПа) и влажности (%);
- концентрацию кислорода (%);
- скорость потока отходящих газов, ($\text{мг}/\text{м}^3/$);
- концентрацию пыли в отходящих газах, ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- усредненные за 20 минут концентрации загрязняющих веществ, ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- усредненные за 20 минут выбросы загрязняющих веществ, ($\text{г}/\text{с}$);
- текущее значение времени (часы, минуты, секунды, день, месяц, год).

- усредненные за 20 минут концентрации загрязняющих веществ, (мг/м³);
- усредненные за 20 минут выбросы загрязняющих веществ, (г/с);
- выбросы за сутки, месяц, год.

Инв. № подл.							Подпись и дата	Взамен инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ		Лист
								80

18 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Характеристики участка

Проектируемая площадка расположения проектируемых зданий и сооружений находится на территории земельного участка, принадлежащего Усть-Каменогорская ТЭЦ (адрес: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная, 2).

Планировочное решение

Площадь участка для проектирования отведена с учетом размещения полного комплекса зданий и сооружений.

На проектируемой площадке размещены следующие здания и сооружения:

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Главный корпус турбинное отделение	-
2	Главный корпус деаэрационное отделение	-
3	Главный корпус бункерное отделение	-
4	Главный корпус котельное отделение	183.2
5	Адсорбционная колонна	-
6	Распределительное устройство адсорбционной колонны	150.1
7	Дутьевые вентиляторы адсорбционной колонны	157.1
8	Насосная станция адсорбционной колонны	-
9	Известковое хозяйство адсорбционной колонны	-
10	Газоходы	-
11	Резервуар аварийного слива	-
12	Градирня	2211
13	Прямой производственных стоков	91.6
14	Трансформатор собственных нужд	-
15	Силовой трансформатор	-
16	Открытое распределительное устройство №2 (ОРУ-2)	-
17	Насосная станция оборотной воды	-
18	Распределительное устройство градирни	-

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Дополнительных мероприятий для доступа на территорию Усть-Каменогорской ТЭЦ-3 не предусмотрено. Стоянка для кратковременного пребывания автотранспорта рабочих находится перед существующим въездом (проходная № 1 – существующая).

Организация рельефа

Рельеф участка спокойный. План организации рельефа площадки строительства увязан с существующим рельефом.

Отвод поверхностных вод с территории осуществляется за счет поперечных и продольных уклонов к водоприемным решеткам ливневой канализации.

Благоустройство и озеленение

Все проезды имеют покрытие (асфальтобетон/щебень). По контуру проектируемых проездов и тротуаров устанавливается бортовой камень.

Баланс территории

No	Наименование	Ед.изм.	Количество		за границей земельного участка
			в границе отвода земель	Показанная в %	
1	Площадь благоустройства	Га	0,8741	100%	-
	Площадь застройки	М ²	2793	31.9%	-
	Площадь покрытий	М ²	5939	68,0%	-
	Площадь озеленения	М ²	-	-	-
	Площадь прочие (а/бет.отмостка, бортовые камни)	М ²	9	0.10%	-

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взамен инв. №

Циркводоводы

Подземные воды в период изысканий не вскрыты всеми пройденными выработками.

Наименование системы	Расчетный расход воды			Примечания
	м³/сут	м³/ч	л/с	
Циркуляционная вода	396 192	16 508	4 585,5	

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

По содержанию водорастворимых хлоридов грунты к бетонам и железобетонным конструкциям неагрессивные.

Сейсмичность района работ г. Усть-Каменогорска ОСЗ-2/475 – 7 баллов, ОСЗ-2/2475 – 8 баллов. По сейсмическим свойствам грунты относятся ко II категории.

Подземные воды в период изысканий не вскрыты всеми пройденными выработками.

Наименование системы	Расчетный расход воды			Примечания
	м³/сут	м³/ч	л/с	
Циркуляционная вода	396 192	16 508	4 585,5	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

351-ОПЗ

Лист
83

Вынос сетей

Проектом предусмотрен вынос существующих сетей водоснабжения и канализации из-под участка строительства, в том числе:

- стальной противопожарный водопровод d150мм к зданию ХВО;
- стальной противопожарный водопровод d150мм в районе строительства градирни (поз. 12 на генплане);
- стальные трубопроводы d200мм ливневой канализации в районе склада угля.

Участок противопожарного водопровода, попадающий под зону строительства градирни, выносится под проектируемую дорогу и монтируется из стальных электросварных труб Ø159x4,5 по ГОСТ 10704-91 с наружной антикоррозионной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016. Существующий водопровод и с колодцем на нем подлежат демонтажу.

Водопровод к зданию ХВО, попадающий под зону строительства пристройки к главному корпусу (поз. 1, 2, 3 на генплане), вынести не представляется возможным, в связи со стесненными обстоятельствами на площадке строительства. Проектом предлагается выполнить переподключение ввода в здание ХВО к рядом расположенному колодцу на линии Впж.

Под проектируемой дорогой вдоль главного корпуса располагается существующий подземный ливнеотстойник, куда организован сброс поверхностного стока с отдельных участков площадки ТЭЦ. Опорожнение отстойника осуществляется по мере заполнения ассенизационной машиной (~1 раз в месяц). В связи с отсутствием свободного участка для строительства накопителя поверхностных сточных вод, проектом предусмотрена установка ливневой насосной станции с откачкой стоков в систему гидрозолаудаления котельного отделения. Существующий ливнеотстойник засыпается грунтом, подводящие трубопроводы d200 мм демонтируются, а стоки перенаправляются в насосную станцию. Для сбора поверхностного стока на проектируемой дороге между главным корпусом и складом угля устанавливаются дождеприемники типа ДБ и монтируется сеть самотечной ливневой канализации К2 из полимерных труб со структурированной стенкой SN8 DN/ID 200 по СТ РК 3813-2022. Напорный трубопровод от ливневой насосной станции монтируется из стальных электросварных труб Ø159x4,5 по ГОСТ 10704-91 с наружной антикоррозионной изоляцией усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016. Во избежание подмыва фундаментов в случае аварии, трубопровода К2Н на участке между приемком производственных стоков (поз. 13 на генплане) и бункерным отделением главного корпуса (поз. 3 на генплане), необходимо заключить в футляр из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

На сети К2 устанавливаются смотровые и дождеприемные круглые колодцы по тип. пр.902-09-46.88.

Производство работ вести согласно СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». При производстве земляных работ с помощью экскаватора и монтажных работ с помощью автокрана вблизи воздушных линий электропередач, последние на период работ отключить.

Предварительное испытание самотечных трубопроводов на герметичность производится при не присыпанном землей трубопроводе в течение 30 мин. Величину испытательного давления необходимо поддерживать добавлением воды в колодец, не допуская снижения уровня воды в нем более чем на 20 см. Величина гидростатического давления в трубопроводе должна быть равна 0,04 МПа (0,4 кгс/см²). Приемочное испытание на герметичность выполняется после обратной засыпки в соответствии с требованиями СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». Испытание следует начинать после выдержки в

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	На сети К2 устанавливаются смотровые и дождеприемные круглые колодцы по тип. пр.902-09-46.88.						
			Производство работ вести согласно СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». При производстве земляных работ с помощью экскаватора и монтажных работ с помощью автокрана вблизи воздушных линий электропередач, последние на период работ отключить.						
Предварительное испытание самотечных трубопроводов на герметичность производится при не присыпанном землей трубопроводе в течение 30 мин. Величину испытательного давления необходимо поддерживать добавлением воды в колодец, не допуская снижения уровня воды в нем более чем на 20 см. Величина гидростатического давления в трубопроводе должна быть равна 0,04 МПа (0,4 кгс/см²). Приемочное испытание на герметичность выполняется после обратной засыпки в соответствии с требованиями СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». Испытание следует начинать после выдержки в									
						351-ОПЗ			Лист
									84
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

заполненном водой состоянии трубопровода и колодцев, имеющих гидроизоляцию с внутренней стороны или водонепроницаемые по проекту стенки – в течение 24 ч. По результатам испытания должен быть составлен акт по форме обязательного приложения Г к СП РК 4.01-103-2013. Общая протяженность испытываемого трубопровода DN/ID200 – 170 м.

Предварительное и приемочное гидравлические испытания напорных трубопроводов необходимо выполнять в соответствии с требованиями приложения Б к СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». Величина испытательного давления для стальных труб не должна превышать внутреннего расчетного давления с коэффициентом 1,25.

Наружные сети водоснабжения и канализации

Для отвода бытовых сточных вод от проектируемых санузлов главного корпуса проектом предусмотрено устройство системы бытовой канализации K1. Сбор стоков предусмотрен в септик (жижесборник), который представляет собой подземным пластиковый резервуар емкостью 5м³. Опорожнение септика осуществляется по мере заполнения ассенизационным транспортом с вывозом стоков в места, согласованные с СЭС. Трубопроводы системы K1 монтируются из полимерных труб со структурированной стенкой SN8 по СТ РК 3813-2022. На сети устанавливаются круглые колодцы из сборного железобетона по тип. пр. 902-09-22.84.

Противопожарное водоснабжение здание предусмотрено от существующих пожарных гидрантов.

Производственное и питьевое водоснабжения главного корпуса предусмотрено от внутрицеховых трубопроводов (см. 351-01,02,03,04-ВК). Сброс талых и дождевых вод с кровли пристройки к главному корпусу выполняется во внутреннюю систему гидрозолоудаления котельного отделения (см. 351-01,02,03,04-ВК).

Производство работ вести согласно СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». При производстве земляных работ с помощью экскаватора и монтажных работ с помощью автокрана вблизи воздушных линий электропередач, последние на период работ отключить.

Предварительное испытание самотечных трубопроводов на герметичность производится при не присыпанном землей трубопроводе в течение 30 мин. Величину испытательного давления необходимо поддерживать добавлением воды в колодец, не допуская снижения уровня воды в нем более чем на 20 см. Величина гидростатического давления в трубопроводе должна быть равна 0,04 МПа (0,4 кгс/см²). Приемочное испытание на герметичность выполняется после обратной засыпки в соответствии с требованиями СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». Испытание следует начинать после выдержки в заполненном водой состоянии трубопровода и колодцев, имеющих гидроизоляцию с внутренней стороны или водонепроницаемые по проекту стенки – в течение 24 ч. По результатам испытания составляется акт по форме обязательного приложения Г к СП РК 4.01-103-2013. Общая протяженность испытываемых трубопроводов DN/OD 110,160 – 67,2 м.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	сооружения водоснабжения и канализации». Испытание следует начинать после выдержки в заполненном водой состоянии трубопровода и колодцев, имеющих гидроизоляцию с внутренней стороны или водонепроницаемые по проекту стенки – в течение 24 ч. По результатам испытания составляется акт по форме обязательного приложения Г к СП РК 4.01-103-2013. Общая протяженность испытываемых трубопроводов DN/OD 110,160 – 67,2 м.					
						351-ОПЗ		Лист
								85
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

20

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Общие указания

1. Данным проектом выполнена адаптация чертежей СМЕС.
2. В объем проектирования данного раздела проекта входит КИПиА, блокировочная защита агрегата и соответствующие вспомогательные системы для строительства энергетического блока установленной электрической мощности не менее 100 МВт Усть-Каменогорской ТЭЦ Республики Казахстан. В объем проекта также входит проектирование приборов системы сигнализации и системы управления, среди них:
- Объем проектирования котла включает в себя корпус котла и системы пара, воды, масла, дыма, воздуха и т.д.
- Объем проектирования паровой турбины включает в себя корпус турбины и системы пара, отбор пара, подачи воды, конденсационной воды, водоотлива, эвакуации, парового уплотнения, охлаждающей воды, масла и т.д.
- Объем проектирования генератора включает в себя корпус генератора и другие системы.
- Объем проектирования вспомогательных систем включает в себя сжатый воздух, головную станцию теплофикационной сети, отбор пробы пароводяной смеси и дозирование реагентов, золоудаление, и шлакоудаление, систему циркуляционной воды.
3. Указания по монтажу электрооборудования и контрольно-измерительных приборов, прокладке кабельных трасс предоставлены на последующих листах настоящего комплекта чертежей.
4. В распределительном устройстве абсорбционной колонны (РУ АК) предусмотрено рабочее место для оператора. С данного рабочего места возможен контроль и управление параметрами абсорбционной колонны и вспомогательным оборудованием. Также управление и контроль дублируются на ГЩУ (главный щит управления) с постоянным присутствием обслуживающего персонала (оператора котла). В рабочем режиме штатное присутствие оператора в РУ АК не предусмотрено, при проведении планово-предупредительного ремонта, внепланового ремонта, при пуско-наладке, в аварийном режиме оператор абсорбционной колонны должен находится за рабочим пультом РУ АК.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Технические решения по строительно-монтажным работам, обеспечивающие безопасность строителей и инженерной инфраструктуры, разработаны в составе организационно-технологической части проекта организации строительства.

- характеристику условий строительства;
- рекомендации по производству основных строительно-монтажных работ;
- указания по безопасным методам ведения работ;
- календарный план строительства;
- стройгенплан;
- предложения по выбору строительных машин, механизмов, транспортных средств.

- согласованная работа всех участников строительства объекта с координацией их деятельности генеральным Подрядчиком, решения которого по вопросам, связанным с выполнением утвержденных планов и графиков работ, является обязательным для всех участников;
- комплектная поставка материальных ресурсов в сроки, предусмотренные календарными планами и графиками работ, с соблюдением технологической последовательности технически обоснованного совмещения;
- соблюдение правил техники безопасности в соответствии требованиям СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- соблюдение правил пожарной и экологической безопасности;
- соблюдение правил санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ		Лист
								87

При производстве работ вредные выбросы в атмосферный воздух производятся в пределах расчетных характеристик и подробно изложены в разделе «Оценка воздействия на окружающую среду». Источниками загрязнения атмосферы при строительстве объекта являются строительная автотехника, пыление при разгрузке строительных материалов, сварочные и лакокрасочные работы. Предполагаемые отходы на период строительства: промасленная ветошь, лом черных металлов, твердые бытовые отходы, строительный мусор, тара из-под ЛКМ, огарки сварочных электродов.

Для предотвращения загрязнения поверхностного стока и подземных вод предусмотрены следующие мероприятия:

- сбор бытовых отходов в специальную тару с вывозом на полигон твердых бытовых отходов;
- регулярная уборка строительной площадки от мусора;
- использование поддонов при заправке ГСМ строительной техники;
- хранение строительных материалов на стационарных базах;
- уборка после окончания работ участков, затронутых строительными работами.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							351-ОПЗ	Лист
										88
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

23 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Штатное расписание для обслуживания вводимого в эксплуатацию оборудования

Пол	Наименование профессии	Количество работающих					Всего
		По сменам				В день	
		I	II	III	IV		
	Мастер электротехнического оборудования (обслуживания генератора и турбинного оборудования)	1	–	–	–		1
	Мастер релейной защиты, автоматики, испытаний и измерений (Инженер, монтер)	2	–	–	–		2
	Машинист-обходчик по котельному оборудованию	2	1	1	1		5
	Машинист котла 7-й группы	1	–	–	–		1
	Обслуживание аммиачного хозяйства	2	–	–	–		2
	Обслуживание узла подготовки реагентов	2	1	1	1		5
	Обслуживание рукавных фильтров	3	–	–	–		3
	Инженер по обслуживанию газоочистки	1	–	–	–		1
	Электрослесарь по ремонту средств измерений и автоматики	2	–	–	–		2
	Инженер смены ЦТАИ	1	–	–	–		1
	Эл по обслужив средств измерений и автоматики	1	–	–	–		1
	Электрослесарь по ремонту электрических машин	1	–	–	–		1
	Слесарь по ремонту и обслуживанию	2	1	1	1		5
	Старший электромонтер по обслуживанию эл. оборудования (смена)	1	1	1	1		4
	Слесарь по ремонту и обслуживанию оборудования топливоподдачи;	1	–	–	–		1
	Слесарь по ремонту и обслуживанию котельных и пыле приготавительных цехов ЦЦР	2	1	1	1		5
	Слесарь по ремонту парогазотурбинному оборудованию	2	1	1	1		5
	Машинист паровых турбин	1	–	–	–		1
	Машинист-обходчик по турбинному оборудованию	2	1	1	1		5
	Слесарь-регенераторщик	1	–	–	–		1
	Аппаратчик ХВО (в связи с увеличением подготавливаемой воды, для работы в день и подмен)	2	–	–	–		2
	Итого:						53

Исходные данные

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, отраслевых правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных и подзаконных актах Республики Казахстан.

Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Все проектные решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

- Трудовой Кодекс РК № 251-III от 23.11.2015 г. № 414-V;
- Закон РК «О Гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V ЗРК;
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, отраслевых правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных и подзаконных актах Республики Казахстан. Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов. Все проектные решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов: • Трудовой Кодекс РК № 251-III от 23.11.2015 г. № 414-V; • Закон РК «О Гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V ЗРК; • Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);								
			351-ОПЗ								
									Лист		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	89					

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» (утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17.08.2021 г. № 405);
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 359 «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов»;
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358 «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением»;
- «Правила пожарной безопасности», Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21.02.2022 г. № 55 и иных действующих НТД.

При разработке проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в соответствующих разделах проектной документации на всех этапах проектирования учитываются нормы промышленной безопасности и предусматриваются мероприятия по обеспечению промышленной безопасности, предупреждению аварий и локализации их последствий с необходимыми обоснованиями и расчетами.

В проектной документации предусматриваются обоснованные и достаточные решения по обеспечению промышленной безопасности, учитывающие особо сложные геологические и гидрогеологические условия, сейсмичность, оползневые и другие явления.

Проектная документация и изменения, вносимые в нее, подлежат согласованию в установленном Законом порядке.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ обеспечивает безопасные условия работ при проектировании расширения станции со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ».

Промышленная безопасность обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, опасных технических устройств, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности.

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите», отраслевыми правилами в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований Республики Казахстан.

Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице ниже.

Взамен инв. №		- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности; - допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, опасных технических устройств, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности.							
Подпись и дата		До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите», отраслевыми правилами в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований Республики Казахстан. Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице ниже.							
Инв. № подл.								351-ОПЗ	Лист
									90
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация технологического оборудования	По мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества работ
2	Внедрение новых технологий	По мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности труда
3	Монтаж и ремонт оборудования	По графику	Увеличение надежности работы оборудования
4	Модернизация системы оповещения	Ежегодно	Улучшение и повышение надежности связи
5	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения	Ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах могут быть:

1. Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики.

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц и производственного персонала, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

Это осуществлено на основе анализа особенностей строения объекта и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах.

Поэтому ошибочные действия персонала можно классифицировать по рискам:

- невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;

Взамен инв. №	Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям. Это осуществлено на основе анализа особенностей строения объекта и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах. Поэтому ошибочные действия персонала можно классифицировать по рискам: • невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;						
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
						351-ОПЗ	Лист
							91
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;
- отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;
- несоблюдение требований правил безопасности при проверке средств инициирования;
- некачественной подготовки технологического оборудования к проведению ремонтных и огневых работ;
- нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);
- нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрыво-пожароопасных и токсичных веществ;
- применения опасных технологий без должных мер защиты,
- несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников и производственного персонала.

2. Внешние воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

- грозových разрядов;
- весенних паводков и ливневых дождей;
- снежных заносов и понижения температуры воздуха;
- воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

Выбор наиболее опасных по своим последствиям сценариев аварии осуществлялся на основе анализа типовых сценариев возможных аварий, данных оценки возможного числа пострадавших, оценки риска аварий.

Система производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности

Система производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11.04.2014 г. «О гражданской защите» № 188-V ЗРК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль соблюдения требований отраслевых Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, отраслевых правил обеспечения промышленной безопасности, технологических регламентов и норм безопасности труда;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду. Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров. Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать: • контроль соблюдения требований отраслевых Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, отраслевых правил обеспечения промышленной безопасности, технологических регламентов и норм безопасности труда;							
									351-ОПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		92

- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль соблюдения установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности, действующих в Республике Казахстан.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;
- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;
- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;
- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);
- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице ниже.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

№	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	Согласно Закону	Рабочие и ИТР	Акт	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раза в год	Согласно графику	Акт	Повышение уровня безопасности труда

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	351-ОПЗ						Лист
									93
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Охрана труда и промышленная санитария

При производстве работ будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При расширении станции со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ» необходимо руководствоваться: Трудовым кодексом Республики Казахстан, Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности», утвержденные Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11.02.2022 г. № ҚР ДСМ-13, а также действующими НТД в области промышленной санитарии и гигиены.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой хорошего качества.

Все трудящиеся объекта, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 08.12.2015 г. № 943 «Об утверждении норм выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности», ГОСТа 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Все трудящиеся проходят инструктаж по оказанию неотложной помощи.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда на предприятии должна быть предусмотрена разработка «системы управления охраны труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мер поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по безопасности и охране труда».

Основное назначение раздела проекта — обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение возникновения профессиональных заболеваний и производственных травм.

Руководителем организации разрабатываются и утверждаются:

- положение о производственном контроле;
- эксплуатационная и техническая документация;
- проект на строительство объектов;
- технологические регламенты;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	мест, мер поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения. Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по безопасности и охране труда». Основное назначение раздела проекта — обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение возникновения профессиональных заболеваний и производственных травм. Руководителем организации разрабатываются и утверждаются: • положение о производственном контроле; • эксплуатационная и техническая документация; • проект на строительство объектов; • технологические регламенты;							
									351-ОПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		94

- планы ликвидации аварий (далее – ПЛА), учитывающие факторы опасности и рисков, регламентирующие действия персонала, средства и методы, используемые для ликвидации аварийных ситуаций, предупреждения аварий, для максимального снижения тяжести их возможных последствий (выписки из оперативной части).

Технологические регламенты пересматриваются при изменении технологического процесса или условий работы, применении нового оборудования.

Организация комплектуется обслуживающим персоналом соответствующей квалификации, не имеющим медицинских противопоказаний к выполняемой работе, прошедшим подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии с Законом «О гражданской защите».

Для всех поступающих на работу лиц, а также для лиц, переводимых на другую работу, проводится инструктаж, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Специалистов и рабочих необходимо обеспечить и обязать пользоваться специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками, средствами индивидуальной защиты (далее – СИЗ), соответствующими их профессии.

Лица, не состоящие в штате, но находящиеся на территории опасного производственного объекта для выполнения производственных заданий, подлежат инструктажу о мерах безопасности с занесением в журнал инструктажа и должны быть обеспечены СИЗ.

В организации необходимо организовать учет времени использования СИЗ, включая противогазы, изолирующие респираторы и само спасатели (при необходимости), проводить их периодическую проверку, с изъятием из употребления непригодных для дальнейшей эксплуатации СИЗ.

На производство работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, выдаются письменные наряды-допуски на выполнение работ повышенной опасности. Если монтажные работы осуществляются на территории работающего предприятия и вблизи опасного производственного объекта, то все виды монтажных работ должны осуществляться по письменному наряду-допуску.

Нарядом-допуском оформляется также допуск на территорию объекта для выполнения работ персоналу сторонней организации. В нем указываются опасные факторы, определяются границы участка или объекта, где допускаемая организация выполняет работы и меры по безопасному исполнению работ.

Каждый работающий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

При обнаружении нарушений требований промышленной безопасности работник, не приступая к работе, сообщает об этом техническому руководителю смены.

Каждое рабочее место в течение смены осматривается техническим руководителем, который не допускает производство работ при наличии нарушений правил безопасности.

Инструктаж по безопасному производству работ

Для ознакомления работников с условиями безопасного производства работ организация, эксплуатирующая опасные производственные объекты, организует проведение инструктажей:

Инв. № подл.	Каждый работающий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы. При обнаружении нарушений требований промышленной безопасности работник, не приступая к работе, сообщает об этом техническому руководителю смены. Каждое рабочее место в течение смены осматривается техническим руководителем, который не допускает производство работ при наличии нарушений правил безопасности. Инструктаж по безопасному производству работ Для ознакомления работников с условиями безопасного производства работ организация, эксплуатирующая опасные производственные объекты, организует проведение инструктажей:						Лист	
								351-ОПЗ
Взамен инв. №	Подпись и дата							
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

1. вводный инструктаж при приеме на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности.
2. первичный инструктаж на рабочем месте проводят по программам, разработанным и утвержденным руководителями производственных и структурных подразделений организации с учетом требований норм безопасности, правил и инструкций по безопасности и охране труда, а также требований работодателя по безопасному ведению работ на производстве
3. повторный проходят работники независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в полугодие в рабочее время
4. внеплановый инструктаж проводят:
 - при введении в действие новых или переработанных норм безопасности, правил, инструкций по безопасности и охране труда;
 - при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
 - при нарушении работниками требований безопасности труда, которые приведут или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
 - по требованию контролирующих и надзорных органов.
5. Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду-допуску, фиксируется в наряде-допуске или другой документации, разрешающей производство работ.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа.

При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией в порядке, установленном внутренними правилами по безопасности и охране труда.

При каждом инструктаже проверяются:

1. знание безопасных методов работы;
2. умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами;
3. способы оказания первой медицинской помощи;
4. знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии.

При изменении запасных выходов, ознакомление персонала производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа.

Перед началом работ работник обязан проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности производство работ не допускается.

При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо должностного контроля.

Пуск, остановку технических устройств сопровождать подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале, немедленно остановить техническое устройство. При перерыве в электроснабжении техническое устройство привести в нерабочее положение.

Работник обязан:

Взамен инв. №	Перед началом работ работник обязан проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо должностного контроля. Пуск, остановку технических устройств сопровождать подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, немедленно остановить техническое устройство. При перерыве в электроснабжении техническое устройство привести в нерабочее положение. Работник обязан:						
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
						351-ОПЗ	Лист
							96
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1. участвовать в создании безопасных условий труда;
2. проходить обследование состояния здоровья в соответствии с установленным порядком;
3. пользоваться предусмотренными средствами индивидуальной защиты и содержать их в исправном состоянии;
4. обеспечивать порядок работы, не представляющий опасности для жизни и здоровья его самого и других людей, не загрязняющий окружающую среду;
5. незамедлительно информировать работодателя или его представителя и уполномоченного по рабочей среде об опасной ситуации, несчастном случае на производстве, а также расстройстве собственного здоровья;
6. выполнять распоряжения уполномоченных лиц контроля, связанные с вопросами гигиены и безопасности труда;
7. пользоваться средствами труда и строго соблюдать требования технологического регламента при работе с опасными веществами в том числе и жидкостями.

В случае возникновения серьезной и неминуемой опасности работники должны быстро и безопасным способом покинуть рабочее место. Для этого на эвакуационных выходах и путях эвакуации не должны находиться препятствия; указанные выходы и пути должны быть снабжены освещением в том числе и аварийным.

Знание плана ликвидации аварий персоналом объекта проверяется во время учебных и тренировочных занятий, проводимых по графику, утвержденному техническим руководителем объекта.

При прекращении подачи технологического продукта, газа, пара, воды, электроэнергии, воздуха, неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты и при возникновении опасной ситуации на других объектах, персонал выполняет действия и мероприятия по безопасности, указанные в Плане ликвидации аварий. При опасной ситуации, по указанию руководителя работ, производится оповещение и аварийная остановка объекта по Плану ликвидации аварий. Возобновление работ производится согласно технологическому регламенту, после устранения неисправности и проверки технического состояния объекта.

При аварии или аварийной ситуации персонал, не привлекаемый к выполнению действий по Плану ликвидации аварий, удаляется из опасной зоны, устанавливается режимный пропуск работников и транспорта при наличии средств защиты и иных требований безопасности по указанию руководителя работ.

При неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, установок пожаротушения и систем определения взрывоопасных концентраций, принимаются немедленные меры к восстановлению их работоспособности, а на время проведения ремонтных работ этих систем выполняются мероприятия ПЛА, обеспечивающие безопасную работу установки.

Если предусмотрено отраслевыми правилами условия безопасного выполнения работ согласовывают с профессиональными аварийно-спасательными службами.

Мониторинг промышленной безопасности

Мониторинг промышленной безопасности осуществляется:

- ведомством, осуществляющим государственный надзор в области промышленной безопасности на объектах социальной инфраструктуры;
- территориальными подразделениями уполномоченного органа при необходимости;
- организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Мониторинг опасных производственных факторов выполняется для изучения поражающего воздействия природных и антропогенных факторов риска.

При мониторинге система регулярных наблюдений направлена на:

1. прогнозирование опасных геологических процессов и явлений - система мероприятий по определению возможности возникновения, развития факторов риска геологических процессов и явлений, их характера, масштабов и продолжительности, возможных последствий в зоне их воздействия;
2. прогнозирование опасных атмосферных процессов и явлений - определение вероятности возникновения и развития в определенном месте и в определенное время факторов риска метеорологических процессов и явлений, оценка возможных последствий их появления;
3. прогнозирование опасных гидрологических процессов и явлений - определение вероятности возникновения и динамики развития факторов риска гидрологических процессов и явлений, оценка их масштабов;
4. прогнозирование пожаров - определение вероятности возникновения и динамики развития факторов риска пожаров с оценкой вероятных неблагоприятных последствий;
5. прогнозирование факторов риска антропогенного характера.

Мониторинг осуществляется в соответствии с действующими методическими рекомендациями по проведению мониторинга промышленной безопасности и методическими рекомендациями по управлению рисками на опасных производственных объектах.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект (далее ОПО), территориальные подразделения уполномоченного органа в плановом порядке, либо по запросу ведомства уполномоченного органа в десятидневный срок представляют запрашиваемую информацию.

Не представление запрашиваемой информации влечет за собой наложение штрафа на должностное лицо организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, не обеспечившее представление информации.

На основании результатов мониторинга разрабатываются мероприятия по снижению уровня опасности промышленных объектов:

- ведомством, осуществляющим государственный надзор в области промышленной безопасности на объектах социальной инфраструктуры;
- территориальными подразделениями уполномоченного органа при необходимости;
- организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект в пределах объекта.

Мониторинг общего уровня опасности производственных объектов включает: мониторинг состояния технических устройств (далее – ТУ), наблюдение за техническим состоянием ТУ для определения и прогнозирования момента перехода ТУ, материалов в предельное состояние, на основе непрерывной оценки происходящих изменений. Порядок осуществления наблюдений и оценки состояния ТУ, материалов определяется в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, методическими рекомендациями.

В положении о производственном контроле организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, даются функции, права и обязанности службы мониторинга (порядок его осуществления).

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

При мониторинге уровня опасности производится анализ динамики уровня опасности ОПО. Производится анализ опасных производственных факторов, приведших к инцидентам, авариям, несчастным случаям на конкретном ОПО, вырабатываются мероприятия по ликвидации или снижению уровня поражающего воздействия опасных производственных факторов.

При мониторинге опасных производственных факторов проводится анализ идентифицированных опасных производственных факторов, оценка их поражающего воздействия на работников, население, окружающую среду. На основе проведенного анализа разрабатываются мероприятия по предотвращению поражающего воздействия опасных производственных факторов на работников, население, окружающую среду.

Стационарные, периодические наблюдения производят при изысканиях для предпроектной документации или проекта, при последующих изысканиях, в процессе строительства и эксплуатации опасных производственных объектов.

При стационарных, периодических наблюдениях обеспечивается получение количественных характеристик изменения отдельных факторов риска во времени и пространстве, которые должны быть достаточными для оценки и прогноза возможных их изменений, выбора решений и обоснования защитных мероприятий.

В качестве наиболее эффективных средств проведения стационарных наблюдений используются измерения, осуществляемые периодически в одних и тех же точках или по одним и тем же параметрам, измерения с закрепленными датчиками и приемниками, режимные наблюдения за факторами риска.

Состав наблюдений (виды, размещение элементов наблюдательной сети), объемы работ (количество точек наблюдения, периодичность и продолжительность наблюдений), методы проведения стационарных наблюдений (визуальные и инструментальные), точность измерений обосновывается в проектной документации.

При наличии наблюдательной сети, созданной на предшествующих этапах, используется эта сеть, осуществляется ее развитие (сокращение), уточняется частота (периодичность) наблюдений, точность измерений и другие параметры в соответствии с результатами измерений, полученными в процессе функционирования сети.

Продолжительность наблюдений проявления факторов риска, частота (периодичность) наблюдений должна обеспечивать регистрацию экстремальных (максимальных и минимальных) значений изменения факторов риска.

Стационарные наблюдения за изменениями отдельных компонентов геологической среды, связанные с необходимостью получения точных количественных характеристик геодезическими методами или обусловленные проявлением гидрометеорологических факторов, осуществляется в соответствии с нормативно-технической документацией по проведению инженерно-геодезических и (или) инженерно-гидрометеорологических изысканий.

При выполнении инженерно-геологических изысканий в сложных условиях - в районах развития геологических и инженерно-геологических процессов (карст, склоновые процессы, сейсмичность, подтопление и др.), на территориях распространения специфических грунтов (просадочные, набухающие и др.), и в районах с особыми условиями (шельфовая зона морей, горные выработки, предназначенные для размещения объектов) дополнительно должны учитываться нормативно-техническая документация по производству инженерно-геологических изысканий в этих условиях.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Стационарные наблюдения за изменениями отдельных компонентов геологической среды, связанные с необходимостью получения точных количественных характеристик геодезическими методами или обусловленные проявлением гидрометеорологических факторов, осуществляется в соответствии с нормативно-технической документацией по проведению инженерно-геодезических и (или) инженерно-гидрометеорологических изысканий. При выполнении инженерно-геологических изысканий в сложных условиях - в районах развития геологических и инженерно-геологических процессов (карст, склоновые процессы, сейсмичность, подтопление и др.), на территориях распространения специфических грунтов (просадочные, набухающие и др.), и в районах с особыми условиями (шельфовая зона морей, горные выработки, предназначенные для размещения объектов) дополнительно должны учитываться нормативно-техническая документация по производству инженерно-геологических изысканий в этих условиях.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ			Лист
									99

Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий района (площадки, участка, трассы) проектируемого ОПО, включая рельеф, геологическое строение, сейсмотектонические, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых опасных производственных объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для обоснования проектной подготовки строительства ОПО, в том числе мероприятий инженерной защиты опасного производственного объекта при строительстве и охраны окружающей среды.

При разработке проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в соответствующих разделах проектной документации на всех этапах проектирования учитываются нормы промышленной безопасности и предусматриваются мероприятия по обеспечению промышленной безопасности, предупреждению аварий и локализации их последствий с необходимыми обоснованиями и расчетами.

В проектной документации предусматриваются обоснованные и достаточные решения по обеспечению промышленной безопасности, учитывающие особо сложные геологические и гидрогеологические условия, сейсмичность, оползневые и другие явления.

Проектная документация и изменения, вносимые в нее, подлежат согласованию в установленном Законом порядке.

Согласование проекта является основанием для начала работ по строительству, расширению, реконструкции, техническому перевооружению, консервации или ликвидации ОПО.

В процессе строительства, реконструкции, технического перевооружения, консервации или ликвидации ОПО проектная организация осуществляет авторский надзор за соблюдением подрядчиком проектных решений в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области архитектуры, градостроительной и строительной деятельности.

Опасные производственные объекты, отнесенные к I категории опасности, подлежат обязательному страхованию гражданско-правовой ответственности организацией, эксплуатирующей ОПО.

Договор обязательного страхования заключается с учетом данных декларации промышленной безопасности и уровня опасности на ОПО.

Контроль выполнения организациями эксплуатирующими ОПО обязанности по заключению договоров обязательного страхования гражданско-правовой ответственности осуществляется государственными инспекторами, осуществляющими государственный надзор в области промышленной безопасности.

В случае роста уровня опасности объекта, отнесенного к I категории опасности, организация, эксплуатирующая ОПО представляет в территориальное подразделение уполномоченного органа, осуществляющего надзор в области промышленной безопасности, информацию об увеличении страхового тарифа в соответствии с Законом Республики Казахстан «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности владельцев объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам».

В случае отсутствия договора страхования, истечения срока его действия, несвоевременного представления информации о заключении договора, непредставлении информации об

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Контроль выполнения организациями эксплуатирующими ОПО обязанности по заключению договоров обязательного страхования гражданско-правовой ответственности осуществляется государственными инспекторами, осуществляющими государственный надзор в области промышленной безопасности. В случае роста уровня опасности объекта, отнесенного к категории опасности, организация, эксплуатирующая ОПО представляет в территориальное подразделение уполномоченного органа, осуществляющего надзор в области промышленной безопасности, информацию об увеличении страхового тарифа в соответствии с Законом Республики Казахстан «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности владельцев объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам». В случае отсутствия договора страхования, истечения срока его действия, несвоевременного представления информации о заключении договора, непредставлении информации об								
			351-ОПЗ								
									Лист		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	100					

увеличении суммы страховой премии, организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, выдается предписание об устранении нарушения Закона.

Для предотвращения проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц при проектировании ОПО предусматриваются мероприятия по охране ОПО:

1. установка ограждения;
2. освещение объекта;
3. оборудование постов и подсобных помещений для охраны;
4. выбор тактики и типа охраны;
5. оснащение объекта техническими средствами охраны;
6. оснащение службы охраны;
7. организационно-режимные мероприятия.

При недостаточности вышеуказанных мер допускается принятие дополнительных мер по защите от несанкционированного проникновения посторонних лиц на ОПО.

Подготовка работников ОПО включает в себя два вида обучения:

1. профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников;
2. производственное обучение по промышленной безопасности на ОПО.

Индивидуальная, групповая профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации, рабочих осуществляется без отрыва от производства, непосредственно на рабочем месте или в аттестованной учебной организации, центре, по мере необходимости.

Теоретическое обучение проводится лицом, имеющим соответствующую предмету обучения квалификацию, допуск к работе по промышленной безопасности.

Практическое обучение на рабочем месте производится рабочим, имеющим стаж работы по данной профессии не менее двух лет, допущенным к выполнению работ повышенной опасности по данной профессии.

Программа профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации рабочих при обучении в аттестованной учебной организации, центре согласовывается с заказчиком обучения.

Практическое обучение осуществляется на производственной базе учебного заведения, центра или в организации, имеющей соответствующую производственную базу в рабочее или не рабочее время согласно договору на обучение.

Порядок обучения, сроки, закрепление за обучающимися по теоретическому и практическому обучению, оформляются совместным приказом заказчика и учебной организации.

По окончании обучения проводится экзамен в комиссии, создаваемой в учебном центре организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, или учебной организации по договору. Результаты экзамена оформляются протоколом, выдается квалификационное удостоверение по данной профессии, подписанное председателем комиссии. Протоколы приемки экзаменов хранятся в архиве предприятия 3 года.

Рабочие, совмещающие профессии, имеют соответствующую квалификацию и допуск к самостоятельной работе по основной и совмещаемой профессии.

Производственное обучение и проверка знаний персонала в области промышленной безопасности строится на основе принципа непрерывности обучения; первичного, при

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Порядок обучения, сроки, закрепление за обучающимися по теоретическому и практическому обучению, оформляются совместным приказом заказчика и учебной организации. По окончании обучения проводится экзамен в комиссии, создаваемой в учебном центре организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, или учебной организации по договору. Результаты экзамена оформляются протоколом, выдается квалификационное удостоверение по данной профессии, подписанное председателем комиссии. Протоколы приемки экзаменов хранятся в архиве предприятия 3 года. Рабочие, совмещающие профессии, имеют соответствующую квалификацию и допуск к самостоятельной работе по основной и совмещаемой профессии. Производственное обучение и проверка знаний персонала в области промышленной безопасности строится на основе принципа непрерывности обучения; первичного, при								
			351-ОПЗ								
									Лист		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	101					

замещении должности, после длительных перерывов в работе, периодического, внеочередного.

Если для отдельных категорий работников отраслевыми нормативно-правовыми актами, установлены дополнительные требования к обучению и контролю знаний в области промышленной безопасности, то применяются также требования, предусмотренные отраслевыми нормативно-правовыми актами.

В случае использования для проверки знаний персональных компьютеров, разрабатываются программы, состоящие из двух разделов: собственно, обучения и проверки знаний. Разработанная программа проверки знаний обеспечивает возможность ознакомления при необходимости с вопросами и ответами проверяемых лиц.

Результаты проверки знаний оформляются протоколом, выдается удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности.

В удостоверении указываются все виды работ повышенной опасности, по которым сданы экзамены и разрешен допуск.

Продление срока действия удостоверения допускается не более одного месяца. Продление оформляется приказом по организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.

Удостоверения-допуска о проверке знаний, выданные экзаменационными комиссиями, действительны на всей территории Республики Казахстан для работников и специалистов, командированных организацией и выполняющих одни и те же обязанности.

Внеочередная проверка знаний проводится по решению администрации организации при установлении недостаточности знаний работником требований промышленной безопасности; комиссии по расследованию причин аварий, несчастных случаев; по предписанию государственного инспектора в области промышленной безопасности.

Объем и порядок процедуры внеочередной проверки знаний определяется стороной, инициирующей ее проведение.

Своевременное проведение проверки знаний обеспечивает руководитель организации.

Производственное обучение производится в аттестованных учебных центрах, организациях.

Программы производственного обучения предусматривают обучение персонала по:

1. безопасному выполнению работ, эксплуатации оборудования;
2. оказанию первой медицинской помощи;
3. пользованию средствами индивидуальной и коллективной защиты, предохранительными устройствами;
4. действиям в условиях аварии, инцидента.

Порядок обучения, сроки, место обучения, состав преподавателей, комиссий по приемке экзаменов устанавливаются приказом по организации (согласованным с учебной организацией при обучении в аттестованной учебной организации).

При неудовлетворительной оценке знаний работника повторная проверка проводится не ранее, чем через две недели, но не более месяца.

Работник, не сдавший экзамен после повторной проверки знаний, к производству работ повышенной опасности не допускается.

Взамен инв. №		2. оказанию первой медицинской помощи; 3. пользованию средствами индивидуальной и коллективной защиты, предохранительными устройствами; 4. действиям в условиях аварии, инцидента. Порядок обучения, сроки, место обучения, состав преподавателей, комиссий по приемке экзаменов устанавливаются приказом по организации (согласованным с учебной организацией при обучении в аттестованной учебной организации). При неудовлетворительной оценке знаний работника повторная проверка проводится не ранее, чем через две недели, но не более месяца. Работник, не сдавший экзамен после повторной проверки знаний, к производству работ повышенной опасности не допускается.							
Подпись и дата									
Инв. № подл.									
								351-ОПЗ	Лист
									102
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Комиссия по приемке экзаменов у рабочего персонала формируется из руководителей, специалистов подразделений организации, сдавших экзамен по промышленной безопасности в ПДЭК организации или в аттестованной учебной организации.

Руководители и специалисты в области промышленной безопасности, с высшим и среднетехническим образованием проходят обучение и проверку знаний:

- 1) требований промышленной безопасности, установленных законами и нормативно-правовыми актами Республики Казахстан;
- 2) нормативно-технических документов в области промышленной безопасности по вопросам, отнесенным к их компетенции.

Обучению и проверке знаний подлежат руководители и специалисты:

- 1) непосредственно участвующие в технологическом процессе на опасном производственном объекте, а именно осуществляющие деятельность по строительству, эксплуатации, консервации и ликвидации опасного производственного объекта, по изготовлению, монтажу, наладке, ремонту и техническому освидетельствованию, реконструкции и эксплуатации технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;
- 2) разрабатывающие проектную, конструкторскую и иную документацию, связанную с эксплуатацией опасного производственного объекта;
- 3) проводящие экспертизу промышленной безопасности;
- 4) осуществляющие обучение персонала в области промышленной безопасности.

Периодическая проверка знаний руководителей и специалистов проводится не реже чем один раз в три года.

Проверку знаний специалистов по промышленной безопасности, осуществляемую в комиссиях организаций, проводят одновременно с проверкой знаний в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности и охраны труда.

Обучение и проверка знаний специалистов о промышленной безопасности в организациях осуществляется по графику, утвержденному руководителями организаций. Лица, подлежащие проверке знаний, знакомятся с графиком и местом проведения обучения и проверки знаний.

В состав центральных комиссий ведомства уполномоченного органа включаются руководители и специалисты отраслевых управлений и – по согласованию – представители научных, проектных, экспертных организаций и организаций, осуществляющих обучение руководителей и специалистов в области промышленной безопасности. Возглавляет комиссию один из заместителей руководителя ведомства уполномоченного органа в области промышленной безопасности.

В состав комиссий наряду с государственными инспекторами, включаются по согласованию – представители научных, проектных, экспертных организаций и организаций, осуществляющих обучение руководителей и специалистов в области промышленной безопасности.

Работа комиссий уполномоченного органа осуществляется на базе учебных организаций, в которых проводилась предэкзаменационная подготовка. Организационное обеспечение работы комиссий осуществляют эти организации.

Требования к эксплуатации технологических трубопроводов

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взамен инв. №		351-ОПЗ						Лист
											103
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Обслуживание технологических трубопроводов должно производиться в соответствии с проектом, нормативно технической документацией по промышленной безопасности и технологическим регламентам.

По каждой установке (цеху, производству) составляется перечень трубопроводов и разрабатывается технологический регламент.

Технологический регламент – внутренний нормативный документ предприятия, устанавливающий методы производства, технологические нормативы, технические средства, условия и порядок проведения технологического процесса, обеспечивающий получение готовой продукции с показателями качества, отвечающими требованиям стандартов, а также устанавливающий безопасность ведения работ и достижение оптимальных технико-экономических показателей производства.

Паспорт на трубопровод хранится и заполняется в установленном порядке на государственном и русском языках.

Для трубопроводов на каждой установке, линии блока заводится эксплуатационный журнал.

Технологические трубопроводы, работающие в водородсодержащих средах, периодически обследовать и контролировать в целях оценки технического состояния.

В период эксплуатации трубопроводов осуществлять постоянный контроль состояния трубопроводов и их элементов (сварных швов, фланцевых соединений, арматуры), антикоррозионной защиты и изоляции, дренажных устройств, компенсаторов, опорных конструкций с ежемесячными записями результатов в эксплуатационном журнале.

Контроль безопасной эксплуатации трубопроводов осуществляется в установленном технологическим регламентом порядке.

При периодическом контроле проверять:

1. техническое состояние трубопроводов наружным осмотром и при необходимости неразрушающим контролем в местах повышенного коррозионного и эрозионного износа, нагруженных участков и тому подобного;
2. устранение замечаний по предыдущему обследованию и выполнение мер по безопасной эксплуатации трубопроводов;
3. полноту и порядок ведения технической документации по обслуживанию, эксплуатации и ремонту трубопроводов.

Трубопроводы, подверженные вибрации, фундаменты под опорами и эстакадами для этих трубопроводов в период эксплуатации тщательно осматриваются с применением приборного контроля амплитуды и частоты вибрации. Максимально допустимая амплитуда вибрации технологических трубопроводов составляет 0,2 мм при частоте вибрации не более 40 Гц.

Выявленные при этом дефекты подлежат устранению.

Сроки осмотров в зависимости от конкретных условий и состояния трубопроводов устанавливаются в технологическом регламенте.

Наружный осмотр трубопроводов, проложенных открытым способом, при периодических обследованиях допускается производить без снятия изоляции. В необходимых случаях проводится частичное или полное удаление изоляции.

Наружный осмотр трубопроводов, уложенных в непроходимых каналах или в земле, производится путем вскрытия отдельных участков длиной не менее 2 м. Число участков устанавливается в зависимости от условий эксплуатации.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	трубопроводов в период эксплуатации тщательно осматриваются с применением приборного контроля амплитуды и частоты вибрации. Максимально допустимая амплитуда вибрации технологических трубопроводов составляет 0,2 мм при частоте вибрации не более 40 Гц. Выявленные при этом дефекты подлежат устранению. Сроки осмотров в зависимости от конкретных условий и состояния трубопроводов устанавливаются в технологическом регламенте. Наружный осмотр трубопроводов, проложенных открытым способом, при периодических обследованиях допускается производить без снятия изоляции. В необходимых случаях проводится частичное или полное удаление изоляции. Наружный осмотр трубопроводов, уложенных в непроходимых каналах или в земле, производится путем вскрытия отдельных участков длиной не менее 2 м. Число участков устанавливается в зависимости от условий эксплуатации.								
			351-ОПЗ								
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист					
						104					

Если при наружном осмотре обнаружены не плотности разъёмных соединений, давление в трубопроводе снижается до атмосферного, температура горячих трубопроводов снижается до 60°C, а дефекты устраняется с соблюдением мер безопасности.

При обнаружении дефектов, устранение которых связано с огневыми работами, трубопровод останавливается и подготавливается к проведению ремонтных работ в соответствии с нормативно технической документацией по промышленной безопасности.

При наружном осмотре проверяется вибрация трубопроводов и их состояние:

1. изоляции и покрытий;
2. сварных швов;
3. фланцевых и муфтовых соединений, крепежа и устройств для установки приборов;
4. опор;
5. компенсирующих устройств;
6. дренажных устройств;
7. арматуры и ее уплотнений;
8. реперов для замера остаточной деформации;
9. сварных тройниковых соединений, гибов и отводов.

Основным методом контроля над надежной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов является периодическая ревизия (освидетельствование), которая проводится в установленном технологическом регламенте порядке. Результаты ревизии служат основанием для оценки состояния трубопровода и возможности его дальнейшей эксплуатации.

Продление сроков службы трубопроводов и его элементов проводится в установленном технологическом регламенте порядке.

Технологические трубопроводы комплектуются технической документацией. Техническая документация ведется в соответствии с требованиями промышленной безопасности. В состав технической документации входит:

- проектная документация;
- паспорт трубопровода и эксплуатационные документы;
- схемы трубопроводов с указанием условного прохода, исходной и отбраковочной толщины элементов трубопровода, мест установки арматуры, фланцев, заглушек и других деталей, мест спускных, продувочных и дренажных устройств, сварных стыков, контрольных засверловки (при наличии) и их нумерации;
- акты ревизии и отбраковки элементов трубопровода;
- сведения о качестве ремонтов трубопроводов, подтверждающие качество примененных при ремонте материалов, термической обработке сварных соединений трубопроводов, о качестве сварных стыков;
- материалы по контролю металла трубопроводов, работающих в водородсодержащих средах;
- акты периодического визуального осмотра трубопровода;
- акты испытания трубопровода на прочность и плотность;
- акты на ревизию, ремонт и испытание арматуры;
- эксплуатационные журналы трубопроводов;
- акты отбраковки;
- журнал установки-снятия заглушек.

Технология сварки технологических трубопроводов и применяемые сварочные материалы

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

351-ОПЗ

Лист

105

В соответствии с «Инструкций по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов» приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27.07.2021 г. № 359. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 29.07.2021 г. № 23754 при производстве сварочных работ технологических трубопроводов, монтажная организация обязана неукоснительно выполнять требования действующих НТД РК для сварочных работ. Использовать сварочные материалы, имеющие сертификат, сварка трубопроводов и их элементов производится в соответствии с проектом. К производству сварочных работ, включая прихватку и приварку временных креплений, допускать только аттестованных сварщиков.

Порядок обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением

Монтаж, освидетельствование, эксплуатация оборудования, работающего под давлением и трубопроводы пара и горячей воды, должны производиться в строгом соответствии с ЗРК «О гражданской защите», «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358, «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 360, «Инструкцией по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов» Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27.07.2021 г. № 359.

Техническое освидетельствование сосудов, работающих под давлением и трубопроводов пара и горячей воды должно проводиться в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358.

Постановка на учет сосудов, эксплуатируемые на опасных производственных объектах и на объектах социальных инфраструктуры до пуска в работу, производится в соответствии с Правилами постановки на учет и снятия с учета опасных производственных объектов и опасных технических устройств, утвержденными приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29.09.2021 г. № 485 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 24574) (далее – Правила постановки на учет и снятия с учета опасных производственных объектов и опасных технических устройств).

Порядок обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов

Монтаж, освидетельствование, эксплуатация грузоподъемных механизмов, должны производиться в строгом соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите», «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 359.

Техническое освидетельствование грузоподъемных механизмов должно проводиться в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 359.

Постановка на учет грузоподъемных механизмов, эксплуатируемые на опасных производственных объектах и на объектах социальных инфраструктуры до пуска в работу,

Взамен инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	351-ОПЗ
						Лист
						106

производится в соответствии с Правилами постановки на учет и снятия с учета опасных производственных объектов и опасных технических устройств, утвержденными приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29.09.2021 г. № 485 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 24574) (далее – Правила постановки на учет и снятия с учета опасных производственных объектов и опасных технических устройств).

Выводы к разделу

При исполнении проектных решений, строительно-монтажная организация обязана выполнять требования промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены и иных действующих требований, и норм Республики Казахстан.

Руководители предприятия, ИТР и рабочий персонал опасного производственного объекта при работе должны неукоснительно соблюдать требования и правила НТД в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены, плана по обеспечению ПБ и ОТ на предприятии и иных действующих требований и норм РК.

Работы с оборудованием должны выполняться в строгом соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации завода-изготовителя оборудования и технических устройств, техническим регламентом или иным НТД.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта провести приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора.

Грузоподъемные механизмы, оборудование, работающее под давлением, технологические трубопроводы, трубопроводы пара и горячей воды должны подвергаться испытаниям в соответствии с действующими нормами и требованиями в области промышленной безопасности.

Постановка на учет опасных технических устройств, эксплуатируемые на опасных производственных объектах и на объектах социальной инфраструктуры до пуска в работу, производится в соответствии с Правилами постановки на учет и снятия с учета опасных производственных объектов и опасных технических устройств, утвержденными приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29.09.2021 г. № 485.

До ввода в эксплуатацию объекта в соответствии с ЗРК «О гражданской защите» необходимо получить разрешения на применение на опасных производственных объектах опасных технических устройств, а также при внесении изменений в условия, влияющих на обеспечение промышленной безопасности, включая случаи модернизации или перепрофилирования опасного производственного объекта, то декларация промышленной безопасности подлежит повторной регистрации в срок не позднее трех месяцев после внесения изменений.

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований Республики Казахстан.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

24

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Задание на проектирование«Расширение станции со строительством турбоагрегата ст.№13 и котлоагрегата ст.№16 ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная,2»;
2. Государственная лицензия I категории на выполнение проектной деятельности от 03.07.2015 г.;
3. Приказ № 20 от 14.01.2025 г. о назначении ГИП.

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

Утверждаю:

Генеральный директор
ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»
Нугуманов Д.Т.
19.09.2025г.



Задание на проектирование

**«Расширение станции со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16
ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ», расположенного по адресу: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская
область, город Усть-Каменогорск, улица Промышленная, 2»**

№№ п.п.	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Основание для проектирования.	Инвестиционное соглашение на модернизацию, реконструкцию, расширение и (или) обновление ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ» на 2024–2038 годы №29 от 06 мая 2024г.
2	Вид строительства.	Расширение и реконструкция
3	Стадийность проектирования	Проектирование выполняется в две стадии: - 1-я стадия – проект (П); - 2-я стадия – рабочая документация (РД)
4	Требования по вариантной и конкурсной разработке.	Не предусматривается
5	Особые условия строительства.	1. Реализация проекта будет осуществляться в стесненных условиях действующей «Усть-Каменогорская ТЭЦ» без прекращения выработки электрической и тепловой энергии; 2. Выполнить мероприятия по обеспечению устойчивости и несущей способности несущих конструкций на период производства работ и на период эксплуатации (провести обследование и необходимые расчеты существующих несущих конструкций, воспринимающих нагрузки от устанавливаемого в проекте оборудования);

6	Основные технико-экономические показатели объекта, в том числе мощность, производительность, производственная программа.	1. Турбоагрегат номинальной электрической мощностью 100 Мвт и более. Параметры первичного пара Т-555 °С, Р-12,75 МПа Номинальная тепловая мощность подогревателей сетевой воды 150 Гкал/час и выше по теплофикационному отбору в подогревателе сетевой воды на протяжении при непрерывной эксплуатации. 2. Котельная установка номинальной паропроизводительностью 400 и выше тонн/час, вертикально-водотрубный, с естественной циркуляцией, одnobарабанный, однокорпусной, П-образной компоновки, в газоплотном исполнении и уравновешенной тягой			
7	Основные требования к инженерному оборудованию:	Указаны в пунктах 7.1, 7.2, 7.3			
	7.1. Основные требования к инженерному оборудованию тепломеханической части.	к	1.	Параметры котла для номинального режима.	
		в			

также элементов инфраструктуры (запорная и регулирующая арматура, трубопроводы пара, трубопроводы воды и конденсата, трубопроводы масла, воздухопроводы, газоходы, системы подачи топлива, контрольные и силовые кабели, шины и т.д.) должны быть достаточны для консолидации в единый технологический цикл и эффективного использования основного оборудования с подключением к действующей инфраструктуре теплоэлектроцентрали. В рамках исполнения контракта организовать утилизацию дренажей высокого и низкого давления. Вспомогательное оборудование и инфраструктура должны надежно функционировать при номинальных, переходных и аварийных режимах работы основного оборудования.

4. Выполнить схемы автоматизированной коррекции качества котловой и питательной воды в пределах проектируемой части с подключением к существующим схемам:

- подачи фосфатов (Na_3PO_4);
- подачи гидразина (N_2H_4).

5. Выполнить схему консервации поверхностей нагрева котла с подключением к существующим схемам автоматизированной установки подачи фосфатов (Na_3PO_4).

6. Выполнить схему резервной подачи химически обессоленной воды в конденсатор турбоустановки с подключением к существующим трубопроводам.

7. Предусмотреть точки отбора проб конденсата в количестве и по месту отбора достаточном для обеспечения контроля качества конденсата в соответствии с техническими нормативами Республики Казахстан

7.2. Основные требования инженерному оборудованию электротехнической части.

к
в

1. Параметры генератора.

Наименование параметра	Единица измерения	Величина
Полная мощность	МВА	125
Активная мощность	МВт	100
Номинальный коэффициент мощности	-	0,8
Номинальное напряжение	кВ	11
Номинальная скорость вращения	об/мин	3000
Частота	Гц	50

1.1. Система возбуждения – система тиристорная самовозбуждения СТС, с полным внутренним резервированием и возможностью работы с существующим электромашинным резервным возбудителем.

1.2. Система охлаждения - воздушная.

2. Параметры блочного трансформатора – масляный трёхфазный двухобмоточный

Наименование параметра	Единица измерения	Величина
------------------------	-------------------	----------

Номинальная мощность	МВА	125
Номинальное напряжение	кВ	110
Номинальная частота	Гц	50
Напряжение обмотки ВН	кВ	121
Напряжение обмотки НН	кВ	11

3. Параметры головного трансформатора собственных нужд – масляный трёхфазный с расщеплённой обмоткой низкого напряжения*

Наименование параметра	Единица измерения	Величина
Номинальная мощность	МВА	25
Номинальное напряжение	кВ	11/6,3
Номинальная частота	Гц	50
Напряжение обмотки ВН	кВ	11
Напряжение обмотки НН1	кВ	6,3
Напряжение обмотки НН2	кВ	6,3
Тип охлаждения – принудительная циркуляция воздуха.		

*Количество и мощность определить проектом

4. Параметры выключателя – элегазовый, баковый.

Наименование параметра	Единица измерения	Величина
Номинальное напряжение	кВ	110
Номинальный ток	А	2000

5. Подключение турбогенератора ст. №13 к ОРУ-2 (Открытое Распределительное Устройство)-110 кВ выполнить по блочной схеме с подключением трансформатора собственных нужд со стороны генераторного напряжения. Для коммутационных операций предусмотреть генераторный выключатель.

6. Электрические коммуникации собственных нужд, питающие привода машин, механизмов, электрические привода запорной и регулирующей арматуры, монтируемые в рамках проекта, выполнить в классе напряжения 6,3 кВ и 0,4 кВ, в зависимости от функциональной принадлежности и мощности приводов.

7. Резервное питание секций 6 кВ выполнить с подключением к существующим резервным токопроводам 6 кВ.

8. Резервное питание секций 0,4 кВ выполнить с подключением к существующим резервным токопроводам 0,4 кВ.

9. Выполнить расширение действующей Автоматизированной Системы Коммерческого Учета Электроэнергии (АСКУЭ) в согласованном с Заказчиком объеме.
10. Предусмотреть выдачу сигналов телемеханики и телеизмерения от ТГ-13 в РДЦ АО «KEGOC».
11. Выполнить защиты и противоаварийную автоматику энергоблока ст. №13 в объеме и номенклатуре не менее, регламентируемых техническими нормативами Республики Казахстан и заданиями профильной службы АО «KEGOC».
12. Выполнить электрические защиты присоединений собственных нужд в объеме и номенклатуре не менее, регламентируемых техническими нормативами Республики Казахстан.
13. Должна быть обеспечена защита всего вновь-вводимого электрооборудования в соответствии с требованиями ПУЭ. В качестве устройств защиты генератора, блочного трансформатора, трансформаторов собственных нужд, электродвигателей мощностью более 200 кВт, применить микропроцессорные устройства защиты.
14. Применяемые устройства защиты должны соответствовать требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1:2000), ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001).
15. В качестве устройств защиты основного электрического оборудования блока (генератора, трансформатора, трансформатора возбуждения) предусмотреть шкафы микропроцессорной защиты ШЭ111х производитель определяется во время проектирования.
16. Защиту от замыкания на землю статора генератора выполнить без зоны нечувствительности (охват 100% обмотки) на принципе наложения контрольного постоянного тока, с функцией измерения сопротивления изоляции цепи генераторного напряжения.
17. Блок генератор-трансформатор должен быть оснащён делительной автоматикой по частоте. Данная автоматика выделяет генератор на изолированную работу с нагрузкой собственных нужд при аварийном снижении частоты в энергосистеме.
18. Должна быть обеспечена способность длительной работы турбины при частоте вращения валапровода от 49,0 до 50,5 с-1 (от 2940 до 3030 об/мин), включая 50,5 с-1. При аварийных для энергосистемы ситуациях должна быть обеспечена способность кратковременной работы при значениях частоты сети энергосистемы (включая верхнюю границу указанных диапазонов по частоте), указанных в таблице 1. Турбоагрегат должен обеспечивать устойчивую работу с нагрузкой трансформаторов собственных нужд в случае отключения блочного трансформатора (например, действием защиты шин 110 кВ).

Таблица 1

Диапазон частоты	Допустимая одноразовая	Суммарное допустимое время
------------------	------------------------	----------------------------

сети	продолжительность работы турбины, не более	работы за весь срок эксплуатации турбины
51,5 – 51,0 Гц	≥ 30 с	≥ 30 мин
51,0 – 50,5 Гц	≥ 3 мин	≥ 180 мин
48,5 – 48,0 Гц	≥ 5 мин	≥ 300 мин
48,0 – 47,5 Гц	≥ 1 мин	≥ 60 мин
47,5 – 47,0 Гц	≥ 20 с	≥ 10 мин
47,0 – 46,5	≥ 5 с	≥ 2 мин

19. Схему выдачи мощности, номенклатуру и уставки релейной защиты энергоблока ст. №13, входящие в компетенцию соответствующей службы АО «KEGOC», согласовать с указанной службой.
20. Предусмотреть пульт-панель управления блоком ТГ-13 на ГЩУ.
21. Должна быть обеспечена возможность синхронизации блока с сетью как стороной НН, так и стороной ВН блочного трансформатора.

7.3. Основные требования к инженерному оборудованию автоматизированной системы управления.

1. Выполнить технологические защиты котельной установки в объеме и номенклатуре не менее, регламентируемых техническими нормативами Республики Казахстан.
2. Выполнить технологические защиты турбинной установки в объеме и номенклатуре не менее, регламентируемых техническими нормативами Республики Казахстан
3. Систему управления технологическими процессами построить на принципе DCS (Distributed Control System) с организацией двух независимых (на программном, сетевом и аппаратном уровнях) локальных систем:
 - DCS по управлению котельной установкой;
 - DCS по управлению турбогенераторной установкой.
4. В рамках исполнения системы управления котельной установкой предусмотреть возможность автоматического регулирования уровня в барабане котла, температуры, расхода, давления перегретого пара на выходе из котла ст. №16 в пределах его регулировочного диапазона.
5. В рамках исполнения системы управления паротурбинной установкой предусмотреть возможность автоматического регулирования уровня в подогревателях высокого, низкого давления, ПС-50,100, в конденсаторе, основных бойлеров ПСГ 1,2, ПБ, давления пара на уплотнения турбины в пределах его регулировочного диапазона.
6. Система АСУ ТП должна охватывать сбор данных и возможность управления на всем основном и вспомогательном оборудовании котельной, турбинной установок и прочего оборудования.

7. Системы АСУ ТП котлоагрегата и турбоагрегата должны быть построены таким образом, чтобы не оказывать влияния друг на друга при проведении ремонтных работ, обслуживания, в аварийных ситуациях, в том числе полного выхода из строя системы.
8. Управление каждым агрегатом должно осуществляться как минимум с 3-х резервируемых АРМ в двухмониторном режиме каждый.
9. Для хранения архивных данных по работе каждого агрегата установить отдельное рабочее место, с объемом накопителя, рассчитанным на срок хранения данных за период не менее 5 лет. Предусмотреть резервирование накопителей хранения данных, с возможностью горячей замены неисправных накопителей.
10. Объем и технические условия технологических защит должен быть выполнены согласно нормативной документации на агрегаты с учетом аварийных режимов работы оборудования и снижение нагрузок.
11. Информационная связь между компонентами АСУ ТП должна быть реализована с использованием стандартных средств обмена информацией в цифровом виде (цифровой сети) и в виде аналоговых и/или дискретных сигналов. Система цифровой связи должна быть выполнена на базе дублированной сети с «горячим» резервированием.
12. Для обеспечения защиты от несанкционированного доступа в работу системы, вмешательства и изменения информации и настроек в системе АСУ разграничение уровней полномочий пользователей системы.
13. Предоставить Заказчику логические схемы работы оборудования срабатывания защит, блокировок и сигнализации.
14. В помещениях управления должны быть предусмотрены автономные контуры заземления, не связанные гальванически с контурами заземления каких-либо других производственных помещений, а также с нейтралью трехфазной сети. Сопротивление заземляющего устройства между корпусом любой части оборудования Системы и землей (грунтом) не должно превышать 4 Ом в любое время года. В общем случае должны быть предусмотрены два контура заземления для оборудования распределительной системы управления и противоаварийной защиты; Контур защитного заземления с сопротивлением не более 4 Ом; при наличии искробезопасных цепей с пассивными барьерами Зенера - контур "чистого" заземления с сопротивлением не более 1 Ом. Расстояние между основным заземлением и логическим заземлением должно составлять не менее 20 метров
15. Распределительная система управления и система противоаварийной защиты должны иметь средства бесперебойного питания, чтобы функции контроля и защиты выполнялись при любых сбоях энергоснабжения. Система бесперебойного электропитания должна обеспечивать функционирование распределительной системы управления и противоаварийной защиты и полевого

		оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики в течение 60 минут после аварийного отключения электроэнергии. Структура комплекса технических средств должна предусматривать возможность запитывания распределительной системы управления и системы противоаварийной защиты от двух независимых вводов через один источник бесперебойного питания, имеющего возможность автоматического включения резерва. 16. Предоставить отдельную спецификацию на приборы КИПиА, которые поставляются в комплекте с Заводским оборудованием. В спецификации отразить: – Заводской номер – Завод-изготовитель – Дата изготовления – Дата отправки – Дата прибытия на ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ» – Условия для хранения – Комплектность – Гарантийный срок – KKS
8	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции.	1. В соответствии требованиями Экологического Кодекса Республики Казахстан 2. В проекте предусмотреть в необходимом объеме природоохранные мероприятия в соответствии с законодательством, нормативными документами и нормативными актами, регулирующими природоохранную деятельность. 3. Предусмотреть использование экологически безопасных современных технологий, техники и оборудования для проведения СМР и дальнейшей эксплуатации. Предусмотреть внедрение передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступлений вредных химических или биологических компонентов выбросов в атмосферный воздух, почву и водоемы, предотвратить или снизить воздействие физических факторов до гигиенических нормативов и ниже.
9	Требования к технологии, режиму предприятия.	Выполнить подключение к действующей инфраструктуре Усть-Каменогорской ТЭЦ.
10	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной	1. Выполнить здание каркасного типа: колонны, балки, прогоны и фермы покрытия металлические, наружные стены из сэндвич-панелей (цветовое решение на соответствие к осям 54-57), внутренние стены и перегородки из кирпича армированные, оконные заполнения из алюминиевого профиля с остеклением, двери внутренние противопожарные металлические, кровля

для инвалидов
жизнедеятельности.

среды

мягкая по профилированному листу. Для монтажа оборудования и полноценного использования мостовых кранов продлить главный корпус на пролет в 21 м.

2. Выполнить приточно-вытяжную вентиляцию электротехнических помещений. Вентиляция цехов - естественная (допускается установка светоаэрационных фонарей). На отопление цехов в качестве теплоносителя использовать сетевая вода.

3. Выполнить въезд со стороны временного торца (для использования при монтаже и ремонтах оборудования).

4. Выполнить санузлы в расширяемой части.

5. Помещение с АРМаами инженеров АСУ ТП выполнить отдельной запираемой комнатой для исключения доступа посторонних лиц, расположенной на групповом щите управления.

6. Помещения, в которых будет устанавливаться контроллерное оборудование и компьютеры, должны быть оснащены автоматической системой кондиционирования и пожарной сигнализацией.

7. Кабельный полужэтаж оснастить системой промышленного видеонаблюдения.

8. Рассмотреть существующее помещение для размещения оборудования гидразинных насосов и фосфатных насосов с соблюдением требований промышленной безопасности и строительных норм.

9. Предусмотреть контроль показателей водно-химического режима в автоматическом исполнении, с наличием пробоотборных точек для выполнения самостоятельного отбора проб лаборантами.

10. Предусмотреть решётчатые площадки обслуживания и лестничные марши;

11. Предусмотреть установку компрессора для ремонта котлоагрегата, турбоагрегата и оборудования с монтажом трубопроводов сжатого воздуха по отметкам.

12. Предусмотреть установку стационарных сварочных постов по отметкам котлоагрегата, турбоагрегата и ленточных конвейеров с сварочным оборудованием постоянного тока, индивидуально для каждого цеха. Предусмотреть точки подключения кабелей для электроприборов и электроинструмента, разводку для сжатого воздуха.

13. Предусмотреть ремонтные площадки котла, место расположения согласовать с Заказчиком

14. Запирающие устройства дверей РУСН, кабельных тоннелей должны быть выполнены согласно требованиям ПУЭ Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 29 апреля 2015 года № 10851.

15. Полы в электропомещениях выполнить ударопрочными, маслостойкими, антистатическими, не электропроводными.

16. В электропомещениях предусмотреть герметизацию проходных технологических проёмов и отверстий.

		17. Выполнить вынос/реконструкцию инженерных сетей и коммуникаций, препятствующих строительству
11	Требования и объем разработки организации строительства.	Выполнить согласно действующим нормативным документам Республики Казахстан и ВСН 33-82*, а также: 1. Выполнить календарный план и комплексный укрупненный сетевой график строительства с указанием очередности и сроки выполнения комплекса работ, разбитых по перечню основных фондов, указанных в п.12 настоящего задания на проектирование, а также указать сроки: заказа, отгрузки и доставки оборудования, сроки выполнения пуско-наладочных работ, комплексной наладки узлов и опробования блока и/или отдельного агрегата, гарантийные испытания оборудования и ввода в эксплуатацию. 2. При составлении всех возможных графиков и планов учет времени ежемесячно и/или более детально при необходимости. Вся экономическая информация на вышеуказанных документах должна быть отражена в долларах США по курсу на период реализации проектной документации. 3. Особое внимание уделить при определении очередности и порядке совмещенного с основной деятельностью предприятий выполнения работ с указанием участков и цехов, в которых на время производства работ останавливаются или изменяются технологические процессы основного производства с обязательным отражением в разрабатываемых организационно-технологических схемах. 4. В составе раздела ПОС учесть программу-график комплексной наладки узлов и опробования блока или отдельного агрегата, гарантийные испытания оборудования.
12	Выделение очередей, в том числе пусковых комплексов и этапов, требования по перспективному расширению предприятия.	Очереди и пусковые комплексы не выделять. Заказчик по окончании разработки проектно-сметной документации стадии «Проект» определяет перечень недвижимого и движимого имущества с целью заблаговременного разделения проектной организацией проектно-сметной документации по шифрам (номер ввода объектов в эксплуатацию) сметной стоимости основных фондов для их последующего ввода в эксплуатацию.
13	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий.	1. Выполнить экологическую оценку в соответствии с требованиями Экологического Кодекса от 2 января 2021 года № 400-VI (далее – ЭК РК) (Параграф 3 ЭК РК) и Инструкции по организации и проведению экологической оценки, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280. 1.1. В разделе ОВОС должны быть определены (установлены) нормативы эмиссий в окружающую среду не только от выполнения строительно-монтажных работ, но, и от общей хозяйственной деятельности станции с учетом увеличения мощностей.

		1.2. В проектной документации (разделе ОВОС) должны быть предусмотрены мероприятия по охране окружающей среды и нормативы предельно допустимого уровня загрязнения, установленные законодательством Республики Казахстан для данного вида хозяйственной деятельности, а также указаны риски (сведения) о возможных аварийных ситуациях. 2. В случае, если намечаемая деятельность подлежит проведению обязательного скрининга и/или обязательной оценки воздействия на окружающую среду, вид экологической оценки (далее - Документ) выполнить на основании: 2.1 Протокола замечаний и предложений от заинтересованных государственных органов по результату скрининга; 2.2 Заключения уполномоченного органа в области охраны окружающей среды о результатах скрининга воздействий намечаемой деятельности о необходимости или отсутствии необходимости проведения обязательной оценки воздействия на окружающую среду; 2.3 Заключения уполномоченного органа в области охраны окружающей среды об определении сферы охвата оценки воздействия на окружающую среду; 3. Обеспечить согласование всеми заинтересованными государственными органами согласно Заключению по результату скрининга и сферы охвата ОВОС, а также Протокола предложений и замечаний государственных органов по результату скрининга. 4. Система очистки дымовых газов должна обеспечивать предельную концентрацию выбросов котельной установкой согласно справочнику НДТ, Система очистки дымовых газов должна обеспечивать следующие концентрации загрязняющих веществ, измеренные за котлом, пересчитанная на сухой дымовой газ и приведенные к условному коэффициенту избытка воздуха $\alpha=1,4$ (содержании кислорода 6%) и нормальным условиям (температура 273,15 К (0 °С) и давление 101,3 кПа): - оксиды серы (SO₂) – не более 150 мг/нм³; - оксиды азота (NO_x) – не более 100 мг/нм³; - пыли (DUST) – не более 50 мг/нм³; - угарный газ (CO) – не более 140 мг/нм³
14	Требования к режиму безопасности и гигиене труда.	В соответствии с нормативными правовыми актами и Республики Казахстан
15	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, по защитным мероприятиям	В соответствии с исходными данными о состоянии намечаемого района проекта, а также рекомендаций и требований по содержанию раздела, выданными территориальными подразделениями уполномоченного органа в сфере гражданской защиты (в пределах их компетенции).

16	Требования по выполнению опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.	Не требуется
17	Требования по энергосбережению.	Предусмотреть применение технологий и оборудования на современном уровне в отрасли и в соответствии с Законом Казахстана «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13.01.2012г. № 541-IV-ЗРК.
18	Состав демонстрационных материалов.	1. Выполнить макет ТОО «Усть-Каменогорской ТЭЦ» с учетом расширяемой части. 2. Предоставить Цифровую информационную модель объекта для стадии строительства
19	Требования по применению строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования казахстанского производства для объектов, финансируемых за счет государственных инвестиций и средств квазигосударственного сектора	1. Обязательным требованием является: максимально возможное применение строительных материалов, оборудования, изделий и конструкций казахстанского производства, включенных в базу данных товаров, работ, услуг и их поставщиков. 2. Применяемые строительные материалы, оборудование, изделия и конструкции должны удовлетворять требованиям безопасности Технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».
	предоставляются согласно базы данных товаров, работ, услуг и их поставщиков, сформированной в соответствии с Правилами формирования и ведения базы данных товаров, работ, услуг и их поставщиков, утвержденными приказом исполняющего обязанности Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 ноября 2015 года № 1107.	
20	Требования к автоматическим системам пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации	В соответствии с нормативными правовыми актами и Республики Казахстан
21	Требования к системам охранной сигнализации	В соответствии с нормативными правовыми актами и Республики Казахстан

22	Требований к организации антитеррористической защиты объектов, уязвимых в террористическом отношении	В соответствии с нормативными правовыми актами и Республики Казахстан
23	Требования к автоматизированной системе мониторинга зданий и сооружений	Выполнить, согласно требованиям, СНиП РК 3.02-05-2010.

ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ»

От имени и по поручению Заказчика



Нугуманов Д.Т.

Дата: 19.09.2025 г.

ТОО «Құрылысэкспертпроект»

От имени и по поручению Подрядчика/



Кумашев Н.А.

Дата: 19 сентября 2025 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

03.07.2015 года

15012549

Выдана Товарищество с ограниченной ответственностью "Құрылысэкспертпроект"

Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда, район им.Казыбек би, УЛИЦА ЕРУБАЕВА, дом № 5., БИН: 050540000918

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие Проектная деятельность

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля Карагандинской области". Акимат Карагандинской области.

(полное наименование лицензиара)

Руководитель ТӨЛТАЙ НҰРЛАН АЛМАТАЙҰЛЫ

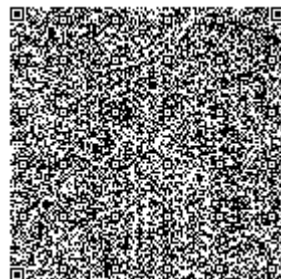
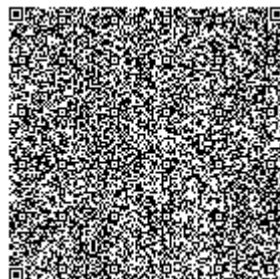
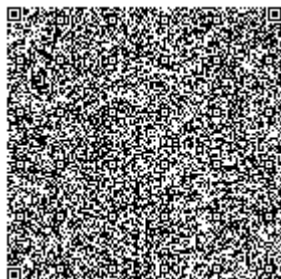
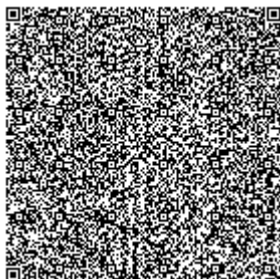
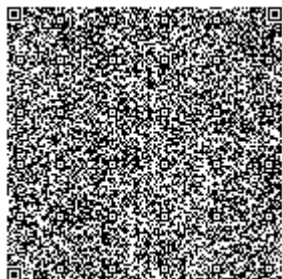
(уполномоченное лицо)

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи

**Срок действия
лицензии**

Место выдачи г.Караганда





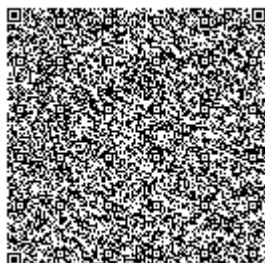
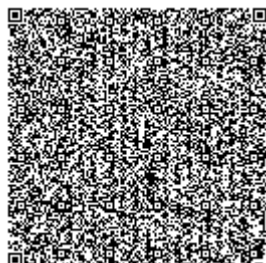
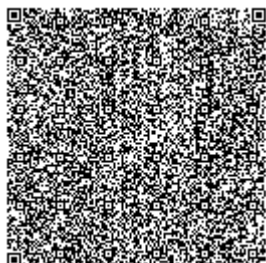
ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 15012549

Дата выдачи лицензии 03.07.2015 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения, в том числе:
 - Плотин, дамб, других гидротехнических сооружений
 - Конструкций башенного и мачтового типа
 - Для подъемно-транспортных устройств и лифтов
 - Для медицинской, микробиологической и фармацевтической промышленности
 - Для энергетической промышленности
 - Для перерабатывающей промышленности, включая легкую и пищевую промышленность
 - Для тяжелого машиностроения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения, в том числе:
 - Для транспортной инфраструктуры (предназначенной для непосредственного обслуживания населения) и коммунального хозяйства (кроме зданий и сооружений для обслуживания транспортных средств, а также иного производственно-хозяйственного назначения)
 - Для дошкольного образования, общего и специального образования, интернатов, заведений по подготовке кадров, научно-исследовательских, культурно-просветительских и зрелищных учреждений, предприятий торговли (включая аптеки), здравоохранения (лечения и профилактики заболеваний, реабилитации и санаторного лечения), общественного питания и бытового обслуживания, физкультурно-оздоровительных и спортивных занятий, отдыха и туризма, а также иных multifunctional зданий и комплексов с помещениями различного общественного назначения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов транспортного строительства), включающее:
 - Улично-дорожную сеть городского электрического транспорта
 - Мосты и мостовые переходы, в том числе транспортные эстакады и многоуровневые развязки
 - Пути сообщения железнодорожного транспорта
 - Автомобильные дороги всех категорий
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:
 - Общереспубликанских и международных линий связи (включая спутниковые) и иных видов телекоммуникаций
 - Местных линий связи, радио-, телекоммуникаций





ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 15012549

Дата выдачи лицензии 03.07.2015 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:

- Внутригородского и внешнего транспорта, включая автомобильный, электрический, железнодорожный и иной рельсовый, воздушный, водный виды транспорта

- Проектирование инженерных систем и сетей, в том числе:

- Систем внутреннего и наружного электроосвещения, электроснабжения до 0,4 кВ и до 10 кВ

- Электроснабжения до 35 кВ, до 110 кВ и выше

- Магистральные нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, газопроводы (газоснабжение среднего и высокого давления)

- Внутренних систем отопления (включая электрическое), вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения, газификации (газоснабжения низкого давления), а также их наружных сетей с вспомогательными объектами

- Внутренних систем водопровода (горячей и холодной воды) и канализации, а также их наружных сетей с вспомогательными объектами

- Внутренних систем слаботочных устройств (телефонизации, пожарно-охранной сигнализации), а также их наружных сетей

- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:

- Схем газоснабжения населенных пунктов и производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

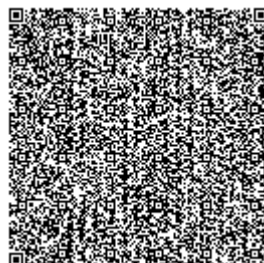
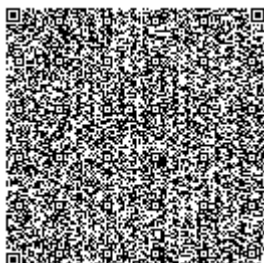
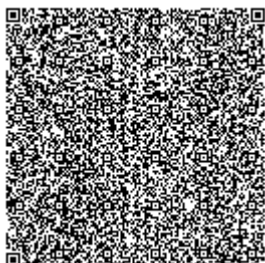
- Схем канализации населенных пунктов и производственных комплексов, включая централизованную систему сбора и отвода бытовых, производственных и ливневых стоков, размещение головных очистных сооружений, испарителей и объектов по регенерации стоков

- Схем телекоммуникаций и связи для населенных пунктов с размещением объектов инфраструктуры и источников информации

- Схем электроснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке электрической энергии в системе застройки, а также электроснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Схем развития транспортной инфраструктуры населенных пунктов (улично-дорожной сети и объектов внутригородского и внешнего транспорта, располагаемых в пределах границ населенных пунктов) и межселенных территорий (объектов и коммуникаций внешнего транспорта, располагаемых вне улично-дорожной сети населенных пунктов)

- Планировочной документации (комплексных схем градостроительного планирования территорий - проектов районной планировки, генеральных планов населенных пунктов, проектов детальной





ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 15012549

Дата выдачи лицензии 03.07.2015 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:

планировки и проектов застройки районов, микрорайонов, кварталов, отдельных участков)

- Схем водоснабжения населенных пунктов с размещением источников питьевой и (или) технической воды и трассированием водоводов, а также схем водоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Схем теплоснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке тепловой энергии в системе застройки, а также теплоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов) строительства объектов сельского хозяйства, за исключением предприятий перерабатывающей промышленности

- Строительное проектирование (с правом проектирования для капитального ремонта и (или) реконструкции зданий и сооружений, а также усиления конструкций для каждого из указанных ниже работ) и конструирование, в том числе:

- Металлических (стальных, алюминиевых и из сплавов) конструкций

- Бетонных и железобетонных, каменных и армокаменных конструкций

- Оснований и фундаментов

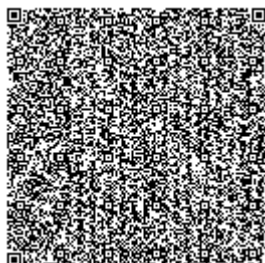
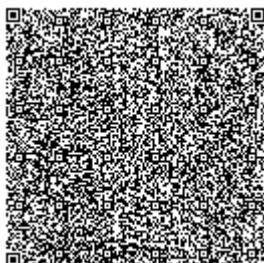
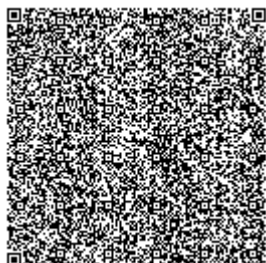
- Архитектурное проектирование для зданий и сооружений первого или второго и третьего уровней ответственности (с правом проектирования для архитектурно-реставрационных работ, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры), в том числе:

- Генеральных планов объектов, инженерной подготовки территории, благоустройства и организации рельефа

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат Товарищество с ограниченной ответственностью "Құрылысэкспертпроект"

Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда, район им.Казыбек би, УЛИЦА ЕРУБАЕВА, дом № 5., БИН: 050540000918



(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база **Карагандинская область, город Караганда, улица Ерубаева, 5; г.Астана, район Алматы, переулок Сарыкенгир, 1**
(местонахождение)

Особые условия действия лицензии **I категория**
(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар **Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля Карагандинской области". Акимат Карагандинской области.**
(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

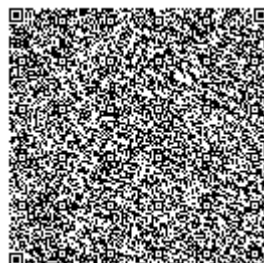
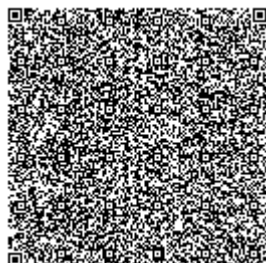
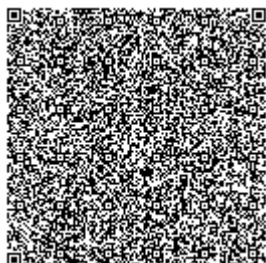
Руководитель (уполномоченное лицо) **ТӨЛТАЙ НҰРЛАН АЛМАТАЙҰЛЫ**
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Номер приложения 001

Срок действия

Дата выдачи приложения 03.07.2015

Место выдачи г.Караганда



БҰЙРЫҚ

ПРИКАЗ

Г. Караганда

14 января 2025 г.,
№ 20

Приказываю:

Назначить главным инженером проекта для выполнения работ по объекту «Расширение Усть-Каменогорской ТЭЦ со строительством турбоагрегата ст. № 13 и котлоагрегата ст. № 16» Мокрова Дмитрия Александровича.

Сроки выполнения работ: 14 календарных месяцев с даты начала выполнения работ.

Приложение: Договор № 008-ДПП от 10.01.2025 г. с ТОО «Усть-Каменогорская ТЭЦ».

Технический директор Голованов В.М.

Подписано цифровой подписью: Голованов В.М.
DN: c=KZ, st=КАРАГАНДА, o=ТОО "Курылысэкспертпроект",
cn="Голованов В.М.", email=v.golovanov@kep-project.kz
Дата: 2025.01.14 13:32:56 +05'00'

С приказом сотрудники ознакомлены путем электронной рассылки в системе IBM Notes.

С приказом ознакомлены:

ГИП
Мокров Д.А.

Мокров Д.А.

Подписано цифровой подписью: Мокров Д.А.
DN: c=KZ, st=КАРАГАНДА, o=ТОО
"Курылысэкспертпроект", cn=Мокров Д.А.,
email=d.mokrov@kep-project.kz
Дата: 2025.01.14 12:03:50 +05'00'

Руководитель группы АКН
Акижанова М.А.

Акижанова М.А.

Подписано цифровой подписью: Акижанова М.А.
DN: c=KZ, st=КАРАГАНДА, o=ТОО
"Курылысэкспертпроект", cn=Акижанова М.А.,
email=techinfo@kep-project.kz
Дата: 2025.01.14 11:37:26 +05'00'