Состав рабочего проекта

«Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы»

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подп.	Дата

04074000253306.02.2025.III.СП

Разработал	Абай С.А.		
Проверил	Абай С.А.		
ГИП	Ибраев Б.Ж.		
Н.контроль	Сапарова А		

«Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы»

Стадия	Лист	Листов
РП	1	7

ТОО «POLIGRAM»

Копировал:

Формат А4

Состав проекта

«Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы» Рабочий проект

№ тома	Обозначение	Наименование	Прим.
Том 1. Книга 1	040740002533/06.02.2025-I.ИРД	Исходные данные	
Том 2. Книга 1	040740002533/06.02.2025-II.1.ПП	Паспорт проекта	
Том 2. Книга 2	040740002533/06.02.2025-II.2.ЭПО	Энергетический паспорт объекта	
Том 2. Книга 3	040740002533/06.02.2025-II.3.ПОС	Проект организации строительства	
Том 3. Книга 1	040740002533/06.02.2025-III.ОПЗ	Общая пояснительная записка	
Том 4 .Генеральный план			
Том 4 .Книга 1. Альбом 1.	040740002533/06.02.2025-IV.ГП	Генеральный план	
Том 4. Книга 1. Альбом 2.	040740002533/06.02.2025-IV.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 1. Котельная. Главный корпус.			
Том 5. Книга 1. Альбом 1.	040740002533/06.02.2025-V.1.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 1. Альбом 2.	040740002533/06.02.2025-V.1.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 1. Альбом 3.	040740002533/06.02.2025-V.1.КМ	Конструкции металлические	
Том 5. Книга 1. Альбом 4.	040740002533/06.02.2025-V.1.ТМ	Тепломеханические решения	
Том 5. Книга 1. Альбом 5	040740002533/06.02.2025-V.1.ТХ	Технологические решения	
Том 5. Книга 1. Альбом 6	040740002533/06.02.2025-V.1.АТМ	Автоматизация тепломеханических решений	
Том 5. Книга 1. Альбом 7	040740002533/06.02.2025-V.1.МС	Мазутоснабжение	
Том 5. Книга 1. Альбом 8	040740002533/06.02.2025-V.1.ВП	Водоподготовительная установка	
Том 5. Книга 1. Альбом 9	040740002533/06.02.2025-V.1.АВП	Автоматизация водоподготовительной установки	
Том 5. Книга 1. Альбом 10	040740002533/06.02.2025-V.1.ОВКВ	Отопление, Вентиляция и Кондиционирование воздуха	
Том 5. Книга 1. Альбом 11	040740002533/06.02.2025-V.1.ВК	Водоснабжение и Канализация	
Том 5. Книга 1. Альбом 12	040740002533/06.02.2025-V.1.ГСВ	Газоснабжение внутреннее	
Том 5. Книга 1. Альбом 13	040740002533/06.02.2025-V.1.ЭМ	Электрооборудование силовое	
Том 5. Книга 1. Альбом 14	040740002533/06.02.2025-V.1.ЭО	Электроосвещение внутреннее	
Том 5. Книга 1. Альбом 15	040740002533/06.02.2025-V.1.ПС	Пожарная сигнализация	
Том 5. Книга 1. Альбом 16	040740002533/06.02.2025-V.1.СС	Сети связи	

Том 5. Книга 2. Дымовая труба.			
Том 5. Книга 2. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.2.КМ	Конструкции металлические	
Том 5. Книга 2. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.2.ЭН	Электроосвещение наружное	
Том 5. Книга 2. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.2.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 3. Мазутонасосная.			
Том 5. Книга 3. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.3.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 3. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.3.КМ	Конструкции металлические	
Том 5. Книга 3. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.3.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 3. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-V.3.МС	Мазутоснабжение	
Том 5. Книга 3. Альбом 5	040740002533/06.02.2025-V.3.АМС	Автоматизация мазутоснабжения	
Том 5. Книга 3. Альбом 6	040740002533/06.02.2025-V.3.ОВ	Отопление и вентиляция	
Том 5. Книга 3. Альбом 7	040740002533/06.02.2025-V.3.ВК	Водоснабжение и Канализация	
Том 5. Книга 3. Альбом 8	040740002533/06.02.2025-V.3.ЭМ	Электрооборудование силовое	
Том 5. Книга 3. Альбом 9	040740002533/06.02.2025-V.3.ЭО	Электроосвещение внутреннее	
Том 5. Книга 3. Альбом 10	040740002533/06.02.2025-V.3.ПС	Пожарная сигнализация	
Том 5. Книга 3. Альбом 11	040740002533/06.02.2025-V.3.СС	Сети связи	
Том 5. Книга 4. Эстакада автосливная и приема мазута.			
Том 5. Книга 4. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.4.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 4. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.4.МС	Мазутоснабжение	
Том 5. Книга 5. Резервуар хранения мазута объемом 2х700 м3.			
Том 5. Книга 5. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.5.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 5. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.5.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 5. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.5.МС	Мазутоснабжение	
Том 5. Книга 6. Баки-аккумуляторы объемом 2х2000 м3.			
Том 5. Книга 6. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.6.ТМ	Тепломеханические решения	
Том 5. Книга 6. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.6.АТМ	Автоматизация тепломеханических решений	
Том 5. Книга 6. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.6.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 6. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-V.6.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 6. Альбом 5	040740002533/06.02.2025-V.6.КМ	Конструкции металлические	
Том 5. Книга 6. Альбом 6	040740002533/06.02.2025-V.6.ЭМ	Электрооборудование силовое	

Том 5. Книга 7. Деаэраторная этажерка.			
Том 5. Книга 7. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.7.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 7. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.7.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 7. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.7.КМ	Конструкции металлические	
Том 5. Книга 7. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-V.7.ТМ	Тепломеханические решения	
Том 5. Книга 7. Альбом 5	040740002533/06.02.2025-V.7.АТМ	Автоматизация тепломеханических решений	
Том 5. Книга 7. Альбом 6	040740002533/06.02.2025-V.7.ВК	Водоснабжение и Канализация	
Том 5. Книга 7. Альбом 7	040740002533/06.02.2025-V.7.ОВ	Отопление и вентиляция	
Том 5. Книга 7. Альбом 8	040740002533/06.02.2025-V.7.ЭМ	Электрооборудование силовое	
Том 5. Книга 7. Альбом 9	040740002533/06.02.2025-V.7.ЭО	Электроосвещение внутреннее	
Том 5. Книга 8. Очистные сооружения замазученных дождевых стоков.			
Том 5. Книга 8. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.8.ТХ	Технологические решения	
Том 5. Книга 8. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.8.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 9. Склад мокрого хранения соли.			
Том 5. Книга 9. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.9.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 9. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.9.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 5. Книга 9. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.9.КМ	Конструкции металлические	
Том 5. Книга 9. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-V.9.ВП	Водоподготовительная установка	
Том 5. Книга 9. Альбом 5	040740002533/06.02.2025-V.9.АВП	Автоматизация водоподготовительной установки	
Том 5. Книга 9. Альбом 6	040740002533/06.02.2025-V.9.ВК	Водоснабжение и Канализация	
Том 5. Книга 9. Альбом 7	040740002533/06.02.2025-V.9.ЭОМ	Электрооборудование, электроосвещение, монтаж	
Том 5. Книга 9. Альбом 8	040740002533/06.02.2025-V.9.ОВ	Отопление и вентиляция	
Том 5. Книга 10. КПП "Юг".			
Том 5. Книга 10. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.10.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 10. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.10.ЭО	Электроосвещение внутреннее	
Том 5. Книга 10. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.10.ОВ	Отопление и вентиляция	
Том 5. Книга 10. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-V.10.ПС	Пожарная сигнализация	
Том 5. Книга 11. КПП "Запад".			
Том 5. Книга 11. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-V.11.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 5. Книга 11. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-V.11.ЭО	Электроосвещение внутреннее	

Том 5. Книга 11. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-V.11.ОВ	Отопление и вентиляция	
Том 5. Книга 11. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-V.11.ВК	Водоснабжение и Канализация	
Том 5. Книга 11. Альбом 5	040740002533/06.02.2025-V.11.ПС	Пожарная сигнализация	
Том 6. Книга 1. Внутриплощадочные технологические сети.			
Том 6. Книга 1. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.1.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 6. Книга 1. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VI.1.ТМ	Тепломеханические решения	
Том 6. Книга 1. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-VI.1.МС	Мазутоснабжение	
Том 6. Книга 2. Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации.			
Том 6. Книга 2. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.2.НВК	Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации.	
Том 6. Книга 2. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VI.2.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 6. Книга 3. Насосная пенотушения.			
Том 6. Книга 3. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.3.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 6. Книга 3. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VI.3.КМ	Конструкции металлические	
Том 6. Книга 3. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-VI.3.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 6. Книга 3. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-VI.3.ВК	Водоснабжение и Канализация	
Том 6. Книга 3. Альбом 5	040740002533/06.02.2025-VI.3.ОВ	Отопление и вентиляция	
Том 6. Книга 3. Альбом 6	040740002533/06.02.2025-VI.3.ЭОМ	Электрооборудование, электроосвещение, монтаж	
Том 6. Книга 3. Альбом 7	040740002533/06.02.2025-VI.3.ПС	Пожарная сигнализация	
Том 6. Книга 4. Внутриплощадочные сети теплоснабжения.			
Том 6. Книга 4. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.4.ТС	Внутриплощадочные сети теплоснабжения.	
Том 6. Книга 4. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VI.4.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 6. Книга 5. Газоснабжение наружное.			
Том 6. Книга 5. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.5.ГСН.ТХ	Технологические решения	
Том 6. Книга 6. Внутриплощадочные сети электроснабжения.			
Том 6. Книга 6. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.6.ЭС	Внутриплощадочные сети электроснабжения.	
Том 6. Книга 6. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VI.6.АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 6. Книга 6. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-VI.6.КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 6. Книга 9-13. Внутриплощадочные сети			
Том 6. Книга 7. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.9.ПС, СС	Внутриплощадочные сети пожарной сигнализации и связи	

Том 6. Книга 8. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.10.АТМ	Внутриплощадочные сети КИПиА	
Том 6. Книга 9. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.11.ВН	Внутриплощадочные сети видеонаблюдения	
Том 6. Книга 10. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.12.СКУД	Система контроля управления доступом	
Том 6. Книга 11. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VI.13.ЭН	Наружное электроосвещение	
Том 7. Книга 1-4. Внеплощадочные сети			
Том 7. Книга 1. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VII.1.ГСН	Газоснабжение наружное	
Том 7. Книга 2. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VII.2.ЭС	Внеплощадочные сети электроснабжения.	
Том 7. Книга 2. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VII.2.АСКУЭ	Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии	
Том 7. Книга 2. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-VII.2.РУ	Расчет уставок	
Том 7. Книга 3. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VII.3.НСС	Наружные сети связи	
Том 7. Книга 4. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VII.4.НВ	Наружное водоснабжение	
Том 8. Демонтажные чертежи.			
Том 8. Книга 1. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.1.АС	Паровая котельная	
Том 8. Книга 2. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VIII.2.АС	Дымовая труба	
Том 8. Книга 3. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.3-1.АС	Мазутонасосная (старая и действующая)	
Том 8. Книга 3. Альбом 2	*040740002533/06.02.2025-VIII.3-2.АС*	*Мазутонасосная (старая и действующая)*	
Том 8. Книга 4. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.4-1.КЖ	Эстакада автосливная и приема мазута (старая и действующая)	
Том 8. Книга 4. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VIII.4-2.КЖ	Эстакада автосливная и приема мазута (старая и действующая)	
Том 8. Книга 5. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.5.КЖ	Резервуар хранения мазута объемом 2х3000 м3	
Том 8. Книга 6. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.6-1.АС	Очистные сооружения замазученных дождевых стоков	
Том 8. Книга 6. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VIII.6-2.КЖ	Очистные сооружения замазученных дождевых стоков	
Том 8. Книга 6. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-VIII.6-3.КЖ	Очистные сооружения замазученных дождевых стоков	
Том 8. Книга 6. Альбом 4	040740002533/06.02.2025-VIII.6-4.КЖ	Очистные сооружения замазученных дождевых стоков	
Том 8. Книга 7. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.7.АС	Внутриплощадочные технологические сети	
Том 8. Книга 7. Альбом 2	040740002533/06.02.2025-VIII.7.ТМ	Внутриплощадочные технологические сети	
Том 8. Книга 7. Альбом 3	040740002533/06.02.2025-VIII.7.МС	Внутриплощадочные технологические сети	
Том 8. Книга 8. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.8.НВК	Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации.	
Том 8. Книга 9. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.9.АС	Резервуар хранения мазута объемом 2х500 м3	

Том 8. Книга 10. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.10.АС	Насосная пенотушения	
Том 8. Книга 11 . Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.11.КЖ	Резервуары усреднители сточных вод V-160м3	
Том 8. Книга 12. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.12.АС	КПП	
Том 8. Книга 13. Альбом 1	040740002533/06.02.2025-VIII.13.АС	Склад труб	
Том 9. Книга 1.	040740002533/06.02.2025-IX.1.ИИ	Отчет инженерно-геодезических изысканий	
Том 9. Книга 2.	040740002533/06.02.2025-IX.2.ИГИ	Отчет инженерно-геологических изысканий	
Том 10. Книга 1.	040740002533/06.02.2025-X.1.ООС	Охрана окружающей среды	
Том 10. Книга 2.	040740002533/06.02.2025-X.2.СЗЗ	Санитарно-защитная зона	
Том 10. Книга 3.	040740002533/06.02.2025-X.3.ЛП	Материалы инвентаризации и лесопатологического обследования зелёных насаждений	
Том 11. Книга 1.	040740002533/06.02.2025-XI.1.СД	Сметная документация	
Том 11. Книга 2.	040740002533/06.02.2025-XI.2.СД	Прайс-листы	
Том 12	040740002533/06.02.2025-XII	Согласования	
Том 13		Экспертное заключение по результатам оценки технического состояния зданий и сооружений	

Рабочий проект «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы» разработан в соответствии с государственными нормативами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта **Ибраев Б.Ж.**

Оглавление

ПРИЛОЖЕНИЯ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ 16

1. РАЗДЕЛ 1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН 19

1.1. Исходные данные 19

1.2. Характеристики площадки 19

1.3. Основные планировочные решения 20

1.5 Инженерные сети 22

1.6 Благоустройство и озеленение 22

1.6 Характеристики элементов по генплану 23

1.7 Основные показатели 23

2 РАЗДЕЛ 2. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ 24

2.1. Общая часть 24

2.2 Основные технические решения 24

2.2.1 Существующая водогрейная котельная 24

2.3 Тепловые нагрузки 26

2.4 Топливо 27

2.5 Данные пьезометрического графика 27

2.6 Технологические схемы 27

2.6.1 Тепловая схема котельной. 27

2.6.2 Балансы тепла 28

2.6.2 Схема химической очистки и промывки котлов от отложений 29

2.6.3 Схема водоподготовительной установки 30

2.6.5 Схема деаэраторной этажерки (объект 040740002533/06.02.2025-V.7.ТМ) 31

2.6.5 Схема склада мокрого хранения соли (объект 04074000253306.02.2025-V.9.ВП) 32

2.7 Компоновочные решения 33

2.7.1 Главный корпус котельной 33

2.7.1 Деаэраторная этажерка (объект 040740002533/06.02.2025-V.7.ТМ) 33

2.7.2 Склад мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02.2025-V.9.ВП) 34

2.8 Оборудование главного корпуса котельной 34

2.8.1 Водогрейные котлы 34

2.8.2. Сетевые насосы 36

2.8.4. Рециркуляционные насосы 36

2.8.5. Насосы сырой воды 36

2.8.6. Насосы химочищеной воды 37

2.8.7. Насосы отмывочной воды 37

2.8.8. Насосы подачи регенерационного раствора соли 37

2.8.10. Фильтры Na-катионитные I ступени ... 37
2.8.11. Бак сбора отмывочной воды ... 37
2.8.12 Баки регенерационного раствора соли ... 38
2.8.13. Химическая лаборатория ... 38
2.9. Оборудование склада мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02. 2025 -V.9.ВП) ... 38
2.9.1. Насосы подачи крепкого раствора соли ... 38
2.9.2. Солерастворители ... 38
2.10. Оборудование деаэраторной этажерки (объект 4444-15-040740002533/06.02. 20 25-V.7.ТМ) 38
2.10.1. Деаэраторы вакуумные ... 38
2.10.2. Водоструйные эжекторы ... 40
2.10.3. Насосы рабочей воды ... 41
2.10.4. Охладители рабочей воды ... 41
2.10.5. Баки рабочей воды ... 41
2.11. Мазутоснабжение ... 41
2.11.1. Общая часть ... 41
2.11.2. Основные технические решения ... 41
2.11.3. Технологическая схема. Главный корпус ... 42
2.11.4. Мазутонасосная (04074000253306.02.2025.V.3) ... 43
2.11.5. Компоновка оборудования мазутонасосной ... 43
2.11.6. Оборудование мазутонасосной ... 43
2.11.6.1. Насосы подачи мазута 1-ой ступени и для циркуляции ... 43
2.11.6.2. Насосы подачи мазута 2-ой ступени в котельную ... 44
2.11.6.3. Подогреватели мазута 1-ой и 2-ой ступеней ... 44
2.11.6.4. Фильтры грубой очистки мазута ... 44
2.11.6.5. Фильтры тонкой очистки мазута ... 44
2.11.6.6. Приёмные насосы для перекачки мазута из приёмных емкостей ... 44
2.11.6.7. Дренажные насосы ... 45
2.11.6.8. Фильтры сорбционные угольные ... 45
2.11.7. Эстакада автослива и приёма мазута (04074000253306.02.2025.V.4.МС) ... 45
2.11.8. Резервуары хранения мазута 2 х 700 м3 (04074000253306.02.2025.V.5.МС) ... 45
2.12. Организация и механизация ремонтных работ ... 46
2.12.1. Основные технические решения ... 46
2.12.2. Порядок проведения технического освидетельствования грузоподъёмных механизмов и съёмных грузозахватных приспособлений ... 47
2.13. Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3 (объект 040740002533/06.02.2025-V.6.ТМ) ... 48
2.14. Внутриплощадочные технологические сети ... 48

2.15. Тепловая изоляция и защита наружной поверхности оборудования и трубопроводов от коррозии ... 49
2.16. Штаты котельной. Организация труда ... 50
2.17. Монтажные указания ... 52
2.18. Дымовая труба. Выбросы вредных веществ ... 53
2.19. Мероприятия по охране окружающей среды ... 54
2.20. Антисейсмические мероприятия ... 55
РАЗДЕЛ 3. НАРУЖНЫЕ ГАЗОПРОВОДЫ ... 55
3.1 Общая часть ... 55
3.1.1. Основание для разработки проекта и исходные данные ... 55
3.1.2. Характеристика объекта газоснабжения ... 56
3.2. Основные технические решения ... 56
3.2.1 Внеплощадочный газопровод (040740002533/06.02.2025-VII.1.ГСН) ... 56
3.2.2. Наружные газопроводы. Технологические решения ГРУ (040740002533/06.02.2025-VI.5.ГСН) ... 57
3.3. Охрана окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха ... 63
3.4. Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций ... 64
РАЗДЕЛ 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ... 64
4.1. Исходные данные ... 64
4.2. Инженерно-геологические условия ... 65
4.3. Существующее состояние объекта ... 67
4.4. Демонтажные работы существующих зданий и сооружений ... 68
4.4.1 Демонтажные работы по зданию Мазутонасосной ... 68
4.4.2 Демонтажные работы Фильтров мазута ... 68
4.4.3 Демонтажные работы по зданию Насосной пенотушения ... 68
4.4.4 Демонтажные работы по зданию Котельной (недействующей) ... 69
4.4.5 Демонтажные работы по Дымовой трубе недействующей котельной ... 69
4.4.6 Демонтажные работы по подземным резервуарам мазута 2х500м3 ... 69
4.4.7 Демонтажные работы для надземных резервуаров мазута 2х3000м3 ... 69
4.4.8 Демонтажные работы по зданию Мазутонасосной (недействующая) ... 69
4.4.9 Демонтажные работы очистных сооружений (недействующих) ... 70
4.4.10 Демонтажные работы по фундаментам генераторов (2 ед) ... 70
4.4.11 Демонтажные работы очистных сооружений замазученных стоков ... 70
4.4.12 Демонтажные работы по емкости ВПУ-160м3 ... 70
4.4.13 Демонтажные работы по зданию Склада труб ... 70
4.4.14 Демонтажные работы эстакады автослива и приема мазута (недействующие) ... 71
4.5. Проектные объемно-планировочные и конструктивные решения по строительству новых зданий и сооружений ... 71

4.5.1. Контрольно-пропускной пункт Юг (04074000253306.02.2025.V.10) ... 72
4.5.2. Контрольно-пропускной пункт Запад (04074000253306.02.2025.V.11) ... 73
4.5.3. Котельная 100 Гкал (04074000253306.02.2025.V.1) ... 73
4.5.4. Дымовая труба (04074000253306.02.2025.V.2) ... 75
4.5.5. Склад мокрого хранения соли (04074000253306.02.2025.V.9) ... 78
4.5.6. Баки-аккумуляторы 2х2000м3 с камерой задвижек (04074000253306.02.2025.V.6) ... 79
4.5.6.1. Камера задвижек ... 80
4.5.7. Деаэраторная этажерка (040740002533/06.02.2025.V.7) ... 81
4.5.8. Насосная пенотушения (040740002533/06.02.2025.VI.3) ... 83
4.5.9. Мазутные резервуары 2х700м3 (040740002533/06.02.2025.V.5) ... 84
4.5.10. Мазутонасосная и Склад труб (040740002533/06.02.2025.V.3) ... 85
4.5.11 Эстакада автослива и приёма мазута. (04074000253306.02.2025.V.4) ... 86
4.5.12. Очистные сооружения замазученных дождевых стоков (04074000253306.02.2025.V.9) ... 87
4.5.13. Здание 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ (04074000253306.02.2025.V.9) ... 87
4.5.14. Дизельная электростанция (04074000253306.02.2025.V.9) ... 87
4.5.15. Бак-отстойник замазученных дренажей 25м3 (04074000253306.02.2025.V.9) ... 88
4.5.16. Фильтр сорбционный угольный (04074000253306.02.2025.V.9) ... 88
4.6. Материалы, применяемые в конструкциях ... 88
4.7. Антисейсмические мероприятия ... 88
4.8. Специальные мероприятия по подготовке оснований ... 89
4.9. Гидроизоляция ... 90
4.10. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии ... 90
4.11. Противопожарные мероприятия ... 90
4.12. Отделка зданий и помещений ... 91
РАЗДЕЛ 5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ ... 91
5.1. Исходные данные ... 91
5.2. Основные решения по отоплению и вентиляции ... 93
5.2.1. Главный корпус (объект 04074000253306.02.2025.V.1.ОВКВ) ... 93
5.2.2. Мазутонасосная (объект 040740002533/06.02.2025-V.3.ОВ) ... 95
5.2.3. Склад мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02.2025-V.9.ОВ) ... 96
5.2.4. Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3 (объект 040740002533/06.02.2025-V.6)) ... 96
5.2.5. Склад пожарного инвентаря. Насосная станция пожаротушения ((объект 040740002533/06.02.2025-VI.3.ОВ) ... 96
5.2.6. Деаэраторная этажерка (объект 040740002533/06.02.2025-V.7.ОВ) ... 96
5.2.7. Склад труб (объект 040740002533/06.02.2025-V.3.ОВ) ... 97
5.3. Автоматизация и контроль ... 97
5.4. Указания по монтажу ... 97

РАЗДЕЛ 6. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ 98
6.1. Исходные данные 98
6.1.1. Инженерно-геологические условия 99
6.2. Существующее положение 99
6.2.1. Существующие расходы воды и сточных вод 100
6.2.2. Демонтаж существующих сетей водоснабжения и канализации 100
6.3. Основные решения по водоснабжению и водоотведению 101
6.3.1. Основные показатели по водопотреблению и водоотведению 102
6.4. Внутриплощадочные сети водопровода и канализации 105
6.4.1. Водоснабжение 105
6.4.1.1. Расчётные расходы воды и сточных вод на бытовые и технологические нужды 105
6.4.1.2. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный 105
6.4.1.3. Водопровод противопожарный 106
6.4.1.3.1. Насосная станция пожаротушения 107
6.4.1.3.1.1. Перечень принятого оборудования 107
6.4.2. Канализация 108
6.4.2.1. Канализация производственно-бытовая 108
6.4.2.2. Канализация дождевая замазученных стоков 108
6.4.2.2.1. Сооружения очистки дождевых стоков 108
6.4.2.2.1.1. Основные расчётные данные 109
6.4.2.2.1.2. Перечень принятого оборудования 109
6.4.2.2.1.3. Процесс очистки дождевых сточных вод 110
6.4.2.3. Дополнительные указания 112
6.5. Внутренние сети водопровода и канализации 113
6.5.1. Расчётные расходы воды и сточных вод на бытовые и технологические нужды по котельной 114
6.5.2. Расчётные расходы воды и сточных вод на технологические нужды в котельной 115
6.5.3. Главный корпус 2
6.5.3.1. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный 2
6.5.3.2. Водопровод противопожарный 2
6.5.3.3. Горячее водоснабжение 3
6.5.3.4. Канализация производственная 3
6.5.3.5. Канализация бытовая 4
6.5.3.6. Внутренние водостоки 4
6.5.4. Мазутонасосная 4
6.5.4.1. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный 4
6.5.4.2. Водопровод противопожарный 5

6.5.4.3. Горячее водоснабжение ... 5
6.5.4.4. Канализация бытовая ... 5
6.5.5. Склад хранения пожарного инвентаря ... 5
6.5.5.1. Перечень принятого оборудования ... 5
6.5.6. Деаэраторная этажерка ... 6
6.5.6.1. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный ... 6
6.5.6.2. Канализация производственная ... 6
6.5.6.3. Внутренние водостоки ... 7
6.5.6.4. Склад мокрого хранения соли ... 7
6.6. Дополнительные указания ... 7
6.7. Техника безопасности ... 8
6.7.1. Мероприятия по охране труда и технике безопасности ... 8
6.7.2. Мероприятия по технике безопасности для внутриплощадочных сетей водопровода и канализации ... 8
6.7.3. Мероприятия по технике безопасности внутренних систем водопровода и канализации ... 9
6.8. Мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций ... 10
РАЗДЕЛ 7. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕННОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ ... 11
7.1. Исходные данные ... 11
7.2. Основные решения по противопожарному водоснабжению и автоматическому пенному пожаротушению ... 11
7.3. Автоматическое пенное пожаротушение ... 12
РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ... 16
8.1. Общая часть ... 16
8.2. Основные показатели ... 16
8.3. Внеплощадочные сети электроснабжения. ... 16
8.4. Внутриплощадочные сети электроснабжения. ... 17
8.5. Наружное электроосвещение. ... 17
8.6. Блочная комплектная четырех трансформаторная подстанция 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ. ... 18
8.7. Дизель-генераторные установки. ... 19
8.8. Котельная. Главный корпус. ... 21
8.9. Светоограждение дымовой трубы. ... 22
8.10. Мазутонасосная. ... 22
8.11. Камера задвижек. Баки-аккумуляторы 2х2000м3. ... 24
8.12. Деаэраторная этажерка. ... 25
8.13. Склад соли. ... 27
8.14. Контрольно-пропускной пункт Юг. ... 28
8.15. Контрольно-пропускной пункт Запад. ... 29

8.16. Насосная пенотушения. 29
8.17 Котельная. Главный корпус. 31
8.18 Электробезопасность. 32
8.19 Молниезащита. 33
РАЗДЕЛ 9. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 34
9.1. Общая часть 34
9.2. Перечень сооружений 34
9.3. Характеристика объекта 34
9.4. Назначение системы контроля и управления (СКУ) 35
9.5. Полевой уровень АСУ ТП 35
9.6. Перечень контуров регулирования, входящих в АСУ ТП 36
9.7. Общая концепция автоматизированной системы управления 37
9.8. Диспетчеризация 38
9.9. Размещение комплекса технических средств АСУ ТП 38
9.9. Размещение комплекса технических средств АСУ ТП 38
9.10. Электропитание системы автоматизации АСУ ТП 39
9.11. Техника безопасности 39
9.12. Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности 40
РАЗДЕЛ 10. СЛАБОТОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА: СС, ПС, ВН, СКУД 40
10.1. Общая часть 40
10.2. Телефонизация 41
10.3. Радиофикация 42
10.4. Оперативная связь 42
10.5. Пожарная сигнализация и речевое оповещение 42
10.6. Видеонаблюдение 44
РАЗДЕЛ 11. ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ 45
11.1. Исходные данные 45
11.2. Демонтаж трубопроводов 45
11.3. Прокладка трубопроводов 46
11.4. Трубы и арматура 47
11.5. Тепловая изоляция и защита трубопроводов от наружной коррозии 47
11.6. Тепловые потоки 48
11.7. Охрана окружающей природной среды 48
РАЗДЕЛ 12. ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ 48
12.1. Общие данные 48
12.2. Мероприятия при пожаре на объекте 49

12.3. Мероприятия при пожаре на объекте 50
12.4. Проектирование автоматизации 50
12.5. Решения по предотвращению аварийных ситуаций 50
12.6. Решения по светомаскировке 50

ВВЕДЕНИЕ

Рабочий проект «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы» разработан на основании:

- Постановление №3/489 от 10 июля 2025 года «О застройке территории и реконструкции объектов города Алматы»
- Задание на проектирование объекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённое первым заместителем руководителя КГУ "Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы" от 18.02.2026 г.;
- Архитектурно-планировочное задание на проектирование (АПЗ) № 125374 от 03.10.2025 г.;
- отчёта об инженерно-геологических изысканиях по проекту: «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы»;
- действующих нормативных документов:

- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";
- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети";
- МСН 4.02-03-2004 "Тепловая изоляция";
- МСН 4.03.01-2003 "Газораспределительные системы";
- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок";
- СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства";
- "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением ", утверждённые приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358;
- "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов", утверждённые приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 359;
- "Требования по безопасности объектов систем газоснабжения", утверждённые постановлением Правительства Республики Казахстан от 13.10.2017 г. № 15986 и Приложений 1 ...14.

Рабочим проектом предусматривается строительство новой котельной на территории Южной районной котельной (ЮРК) в г. Алматы.

Новая котельная ЮРК предназначена для покрытия тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых домов и объектов инфраструктуры, и обслуживания существующих и вновь присоединённых потребителей согласно ТЭО «Схемы теплоснабжения г. Алматы до 2030г.» от 2024 года.

На территории существующего комплекса котельной в существующем отдельно стоящем здании главного корпуса (два отдельных зала - по 2 котла в каждом) установлены:

- водогрейный котёл КВ-ГМ-58,2(50)-150С - 3 шт. ст. № 1-3, теплопроизводительностью Q = 58,2 МВт (50 Гкал/ч) каждый;
- водогрейный котел ПТВМ-30 - 1 шт., ст. № 4, теплопроизводительностью Q = 40,71 МВт (35 Гкал/ч).

Все водогрейные котлы подключены к существующей железобетонной дымовой трубе высотой Н = 60 м, Ду = 2,5 м.

Установленная тепловая мощность существующей водогрейной котельной ЮРК по состоянию на 2024 г. составляет 215,16 МВт (185 Гкал/ч).

В соответствии с заданием на проектирование, на территории котельной вместо старой паровой котельной запроектировано новое задние котельной с установкой новых котлов типа КВ-ГМ-58,2(50)-150С - 2 шт. теплопроизводительностью Q = 58,2 МВт (50 Гкал/ч) каждый.

Общая установленная тепловая мощность водогрейной котельной ЮРК после строительства котельной и установки 2-х котлов составит 331 МВт (285 Гкал/ч).

Согласно заданию на проектирование, параметры теплоносителя для теплоснабжения приняты:

- температурный график регулирования тепловой сети - 150-70 °С;
- система теплоснабжения - открытая, двухтрубная;
- режим работы котельной - круглосуточный, круглогодичный;
- категория по надёжности теплоснабжения потребителей - вторая.

В соответствии с заданием на проектирование, предусматривается также:

- строительство Деаэраторной этажерки;
- строительство баков-аккумуляторов объемом 2000 м3 в количестве 2-х резервуаров;
- строительство Мазутного хозяйства с мазутонасосной, резервуарами мазута и эстакадой автослива;
- строительство склада мокрого хранения соли
- строительство КПП Запад и Юг

На территории Южной районной котельной г. Алматы расположены следующие здания и сооружения с позициями, соответствующими порядковому номеру на генплане:

Существующие, демонтируемые (см. План демонтажа):

1 – Мазутонасосная
2 – Фильры
3 – Насосная пенотушения
4 – Старая паровая котельная
5 – Дымовая труба старой паровой котельной
6 – Подземные емкости мазута 2 х 500м3
7 – Резервуары мазута 2 х 3000м3 (недействующие)
8 – Мазутонасосная (недействующая)
9 – Склад металла
10 – Уборная
11 – Очистные сооружения (недействующие)
12 – Генераторы, 2 штуки
13 – Очистные сооружения замазученных стоков
14 – Емкость ВПУ-160м3
15 – Склад труб
16 - Эстакада автослива и приёма мазута (недействующая)

Существующие, действующие:

1 - Главный корпус котельной
4 - Дымовая труба
5 - Подстанция 10/04кВ «КТП-3»
6 - Склад мокрого хранения соли
7 – Камера задвижек
8 - Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3
9 - Дизельная электростанция (2 шт.)
10 – Деаэраторная этажерка
13 – Станция пожаротушения

Проектируемые:

1.1 – КПП Юг
1.2 – КПП Запад
2 – Новая котельная 100 Гкал
4 - Дымовая труба
6.1 - Склад мокрого хранения соли
7.1 - Камера задвижек
8.1 - Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3
10.1 - Деаэраторная этажерка
11 – Склад труб

12 – Насосная пенотушения
14 - Резервуары мазута 2 х 700м3
15 – Мазутонасосная
16 - Эстакада автослива и приёма мазута
17 - Очистные сооружения замазученных дождевых стоков
18 - Подстанция 10/0,4 кВ "БКТП-4" (блок-модуль)
19 - Дизельная электростанция (2 шт.)
20 - Бак-отстойник замазученных дренажей
21 – Фильтр сорбционный угольный, 2шт
С1 -С6 - Внутриплощадочные сети

Строительство объекта будет производиться в условиях действующего производства, на открытых и полуоткрытых производственных площадках комплекса котельной в стеснённых условиях: с наличием в зоне производства работ действующего технологического оборудования и движения действующего технологического оборудования.
При разработке рабочего проекта предусматривается увязка технологических схем, систем и сетей существующей и реконструируемой частей комплекса котельной.
Рабочий проект разработан в соответствии с заданием на проектирование и действующими нормами, правилами и государственными стандартами, включая требования взрывобезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

1. РАЗДЕЛ 1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

1.1. Исходные данные

В состав рабочего проекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы» вошёл генеральный план площадки строительства.

Генеральный план разработан на основании:

- задания на проектирование объекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённого первым заместителем руководителя КГУ "Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы" от 18.02.2026 г.;
- акта на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) № 0010372 от 26.06.2012 г.; кадастровый номер земельного участка: 20-313-017-340;
- архитектурно-планировочного задания (АПЗ) на проектирование № 125374 от 03.10.2025 г.;
- отчёта об инженерно-геологических изысканиях по проекту: «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы».;

В проекте учтены требования действующих нормативных документов:

- СН РК 3.01-01-2011 "Генеральные планы промышленных предприятий";
- СП РК 3.01-101-2013 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населённых пунктов";
- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";
- СП РК 3.01-105-2013 "Благоустройство территорий населённых пунктов";
- "Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам", утверждённые приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165;
- "Требования по инженерно-технической укреплённости объектов, подлежащих государственной охране", утверждённые постановлением Правительства Республики Казахстан от 07.10.2011 г. № 1151;
- СП РК 3.03-101-2013 "Автомобильные дороги".

Уровень ответственности зданий и сооружений -1 (повышенный), согласно приказу № 165 от 28.02.2015 г. Министра национальной экономики Республики Казахстан.

Генпланом предусмотрены следующие мероприятия:

- Размещение проектируемых зданий, сооружений, инженерных коммуникаций, согласно технологическим требованиям, в увязке с существующими действующими зданиями и сооружениями.
- Реконструкция существующего ограждения территории котельной для выполнения требований по оснащению системами безопасности и инженерно-технической укреплённости стратегических, особо важных государственных объектов и объектов жизнеобеспечения Республики Казахстан.
- Замена существующего сетчатого ограждения с северной стороны котельной на глухое ограждение высотой 2,5 м из железобетонных плит.
- Восстановление и устройство новых дорожных покрытий.
- Благоустройство территории котельной.

1.2. Характеристики площадки

В административном отношении существующая Южная районная котельная располагается в Бостандыкском районе г. Алматы по адресу: ул. Ходжанова, д. 37.

<u>Существующее состояние объекта:</u>

Участок с существующей котельной расположен в многоэтажной жилой застройке (четырёх-, десятиэтажными жилыми домами) в Бостандыкском районе г. Алматы.

Площадка прямоугольной формы, вытянута с запада на восток.

Рельеф участка ранее спланирован, имеется общий уклон в северо-восточном направлении с абсолютными отметками поверхности от 912,82 м до 914.82 м.

Существующее наружное ограждение:

- с южной, восточной и северо-восточной сторон - глухое ограждение высотой 2,5 м из железобетонных панелей;
- с юго-западной и западной сторон (в районе расположения нового здания ЦТРП) имеется новое металлическое глухое ограждение высотой 2,5 м;
- с северо-западной стороны - сетчатое металлическое ограждение.

Существующие въезды:

На территории котельной имеются два существующих въезда:

- с юго-западной стороны, в районе расположения нового здания ЦТРП;
- с юго-восточной стороны, южнее существующих баков-аккумуляторов.

Общая площадь территории земельного участка с кадастровым номером 20-313-017-340, согласно акту на право постоянного землепользования № 0010372 от 26.05.2012 г, составляет 2,6429 га.

1.3. Основные планировочные решения

Основные планировочные решения генерального плана обусловлены следующими факторами:

- расположением существующих и проектируемых сооружений;
- планировочными отметками;
- расположением существующих и проектируемых инженерных сетей;
- технологическим заданием;
- соблюдением санитарных и противопожарных требований в соответствии с требованиями:

- СН РК 3.01-01-2011 "Генеральные планы промышленных предприятий";
- СП РК 3.01-105-2013 "Благоустройство территорий населённых пунктов";
- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки"

и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

На территории Южной районной котельной располагаются следующие здания и сооружения (с позициями, соответствующими экспликации зданий и сооружений на генплане):

Существующие, демонтируемые (см. План демонтажа):

1 – Мазутонасосная
2 – Фильры
3 – Насосная пенотушения
4 – Старая паровая котельная
5 – Дымовая труба старой паровой котельной
6 – Подземные емкости мазута 2 х 500м3
7 – Резервуары мазута 2 х 3000м3 (недействующие)
8 – Мазутонасосная (недействующая)
9 – Склад металла
10 – Уборная
11 – Очистные сооружения (недействующие)
12 – Генераторы, 2 штуки
13 – Очистные сооружения замазученных стоков
14 – Емкость ВПУ-160м3
15 – Склад труб
16 - Эстакада автослива и приёма мазута (недействующая)

Существующие, действующие:

1 - Главный корпус котельной
4 - Дымовая труба
5 - Подстанция 10/04кВ «КТП-3»
6 - Склад мокрого хранения соли
7 – Камера задвижек
8 - Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3
9 - Дизельная электростанция (2 шт.)
10 – Деаэраторная этажерка
13 – Станция пожаротушения

Проектируемые:

1.1 – КПП Юг
1.2 – КПП Запад
2 – Новая котельная 100 Гкал
4 - Дымовая труба
6.1 - Склад мокрого хранения соли
7.1 - Камера задвижек
8.1 - Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3
10.1 - Деаэраторная этажерка
11 – Склад труб
12 – Насосная пенотушения
14 - Резервуары мазута 2 х 700м3
15 – Мазутонасосная
16 - Эстакада автослива и приёма мазута
17 - Очистные сооружения замазученных дождевых стоков
18 - Подстанция 10/0,4 кВ "БКТП-4" (блок-модуль)
19 - Дизельная электростанция (2 шт.)
20 - Бак-отстойник замазученных дренажей
21 – Фильтр сорбционный угольный, 2шт
С1 -С6 - Внутриплощадочные сети

Вертикальная планировка участка решена с учётом существующих отметок и отметок прилегающих территорий; предусматривает открытый способ отведения дождевых и талых вод от зданий по спланированной поверхности, проездам и искусственным покрытиям за габариты участка в городскую арычную сеть.

Согласно СНиП РК 4.02-08-2003 "Котельные установки", разрывы между сооружениями приняты минимальными, учитывая рациональное размещение транспортных и пешеходных путей и прокладки проектных инженерных сетей.

Проектные решения по наружному ограждению Южной районной котельной см.раздел 04074000253306.02.2025.IV.1.АС

В рабочем проекте предусмотрена реконструкция существующего наружного ограждения территории Южной районной котельной, в соответствии с "Требованиями по инженерно-технической укреплённости объектов, подлежащих государственной охране".

Согласно "Требованиям по инженерно-технической укреплённости объектов, подлежащих государственной охране", ограждение территории котельной должно являться капитальным сооружением.

Существующее наружное ограждение:

- с южной, восточной и северо-восточной сторон - глухое ограждение высотой 2,5 м из железобетонных панелей усиливается противоподкопной сеткой;
- с юго-западной и западной сторон (в районе расположения нового здания ЦТРП) - новое металлическое глухое ограждение высотой 2,5 м имеет противоподкопный цоколь;

- с северо-западной стороны - существующее сетчатое металлическое ограждение подлежит демонтажу с последующей заменой на глухое ограждение высотой 2,5 м из железобетонных панелей с противоподкопной сеткой.

В проекте на верхней кромке существующего металлического и проектируемого железобетонного ограждений с внутренней стороны предусмотрена установка "козырька" из колючей проволоки типа "Егоза" (h = 0,5 м).

У существующего железобетонного ограждения "козырёк" из колючей проволоки уже имеется.

Существующие ворота:

- распашные, автоматические, с пристроенной калиткой;
- распашные, с ручным открыванием.

Ворота находятся в удовлетворительном состоянии.

Охранное освещение предусмотрено по периметру ограждения из расчёта освещения подступов к ограждению и самого ограждения.

1.4. Автодороги

На территорию Южной районной котельной имеются два въезда: один существующий - с юго-восточной стороны, и один - с юго-западной стороны.

Для подъезда к проектируемым и существующим сооружениям запроектированы автодороги III категории (для промышленно-складских районов), в требованиях СНиП РК 3.03-09-2006 "Автомобильные дороги".

Сеть внутриплощадочных автодорог предусмотрена с учётом автодорог, внешних и внутренних перевозок, противопожарных обеспечения необходимой связи между зданиями и сооружениями.

Ширина проезжей части дорог - от 4,5 м.

Для прохода к зданиям и сооружениям выполнены тротуары шириной 1,0 м.

Входы в существующее здание котельной и другие здания предусмотрены со двора.

За относительную отметку 0,000 существующего здания котельной принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке на местности 914.55.

Покрытие проездов - асфальтобетонное, с обрамлением бордюрным камнем.

Конструкции покрытий приведены на чертежах генплана.

Материал верхнего слоя покрытия транспортных дорог и пешеходных тротуаров - асфальтобетон типов Б; В, согласно СП РК 3.03-101-2013 "Автомобильные дороги".

1.5 Инженерные сети

Инженерные сети решаются согласно техническим условиям.

Предусматривается прокладка:

- внутриплощадочных тепловых сетей;
- внутриплощадочных технологических сетей;
- внутриплощадочных сетей водопровода и канализации;
- внутриплощадочных электротехнических сетей;
- внутриплощадочных электрослаботочных сетей;
- внутриплощадочных сетей КИПиА.

Пожаротушение решается от гидрантов на водопроводной сети.

1.6 Благоустройство и озеленение

Благоустройство участка на территории строительства и реконструкции Южной районной котельной в г. Алматы выполнено в соответствии с требованиями СП РК 3.01 -105-2013 "Благоустройство территорий населённых пунктов".

Элементы комплексного благоустройства на территории площадки включают:

- твёрдые виды покрытия;
- элементы сопряжения поверхностей;
- озеленение;
- скамьи;
- урны;
- площадку для мусорных контейнеров;
- носители информационного оформления предприятия.

На территории площадки строительства проектом предусмотрено озеленение в виде посадки газонов.

Учитывая почвенно-климатические условия данного района, проектом предлагается использовать для озеленения имеющийся в ближайшем питомнике посадочный материал, который обладает высокими декоративными свойствами и устойчив к вредным и загрязняющим веществам.

Озеленение выполняется после завершения строительно-монтажных работ.

1.6 Характеристики элементов по генплану

Наименование	Наименование (конструкция, вид материала, отделка)	Цвет материала, отделки	ЕД. изм.	Кол-во
1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Внутриплощадочные дороги			
Проезды	Мелкозернистый асфальтобетон, Н = 0,04 м. Крупнозернистый асфальтобетон, Н = 0,06 м. Щебень М800, фр.5-20, Н = 0,10 м. Песок крупнозернистый, Н = 0,20 м. Уплотнённый грунт.	Натуральный	м2	3584,0
Бортовой камень	Сборный железобетон БР 300.30.15, ГОСТ 6665-91.	Натуральный	п. м	1024,0
	Благоустройство			
Тротуар	- Покрытие из брусчатки, Н = 0,04 м. - Песчано-цементная смесь, Н = 0,03 м. - Песок крупнозернистый, Н = 0,05 м - Щебень М600 фр.5-20, Н = 0,10 м Уплотнённый грунт.	Натуральный	м2	94,0
Бортовой камень	Сборный железобетон БР 100.20.8, ГОСТ 6665-91.	Натуральный	п. м	188,0
Скамья, тип С-4	ТП 320-25.	-	шт.	4
Урна для мусора, тип II	ТП 320-49.	-	шт.	4
	Озеленение			
	Газоны.	-	м2	189,0

1.7 Основные показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во до	Кол-во после
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.	Площадь земельного участка по госАкту	га	2,6429	2,6429
2.	Площадь земельного участка в условных границах	м2	12511,0	12511,0
3.	Площадь застройки /за участком	м2	2588,0/22.0	4643,0/18,0

4.	Площадь покрытия,	м2	4592,0	3678,0
5.	Площадь озеленения	м2	-	189,0
6.	Прочие участки	м2	5331,0	4001,0

2 РАЗДЕЛ 2. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

2.1. Общая часть

Рабочий проект «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы» разработан на основании:

- договора № 04074000253325001700 от 6 Февраля 2025г
- Постановление №3/489 от 10 июля 2025 года «О застройке территории и реконструкции объектов города Алматы»
- Техническое Задание на разработку рабочего проекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённое заместителем руководителя "Управление энергетики и водоснабжения г. Алматы" от 18.02.2026 г.;
- Архитектурно-планировочное задание на проектирование (АПЗ) № 125374 от 03.10.2025 г.;
- действующих нормативных документов:

- СНиП РК 4.02-08-2003 "Котельные установки";
- СП РК 4.02-105-2013"Котельные установки";
- СН РК 4.02-05-2013 "Котельные установки"
- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети";
- МСН 4.03.01-2003 "Газораспределительные системы";
- "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением", утверждённые приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358;
- "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов", утверждённые приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 359;
- "Требования по безопасности объектов систем газоснабжения", утверждённые постановлением Правительства Республики Казахстан от 05.08.2014 г. № 906
- и других нормативных документов.

2.2 Основные технические решения

2.2.1 Существующая водогрейная котельная

Котельная ЮРК предназначена для покрытия тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых домов и объектов инфраструктуры, и обслуживания существующих и вновь присоединённых потребителей.

В главном корпусе здания существующей котельной установлены:

- Три водогрейных котла типа КВ-ГМ-58,2(50)-150С - 3 шт. теплопроизводительностью Q = 58,2 МВт (50 Гкал/ч) каждый.
- водогрейный котёл КВ-ГМ-35, ст. № 4 - 1 шт. теплопроизводительностью Q = 40,71 МВт (35 Гкал/ч).

Все водогрейные котлы подключены к существующей железобетонной дымовой трубе высотой Н = 60 м, диаметром устья Ду = 2,5 м.

Общая установленная тепловая мощность существующей водогрейной котельной ЮРК составляет 215,16 МВт (185 Гкал/ч).

Параметры теплоносителя для теплоснабжения приняты:

- температурный график регулирования тепловой сети - 150-70 °С;
- система теплоснабжения - открытая, двухтрубная;
- режим работы котельной - круглосуточный, круглогодичный;
- категория по надёжности теплоснабжения потребителей - вторая.

2.2.2 Строительство новой водогрейной котельной 100 Гкал/час

Рабочим проектом предусматривается строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы.

К установке приняты два водогрейных котла типа TERRAHOTS -58.2-150Н (КВ-ГМ-58,2-150Н) тепловой мощностью 58,2 МВт каждый Бийского котельного завода. Работа котлов осуществляется на газообразном и жидком топливе.

Котельная предназначена для покрытия тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых домов и объектов инфраструктуры.

Котельная относится к второй категории по надежности и отпуску тепла потребителю, 1 (повышенного) уровня ответственности.

Режим работы котельной - круглогодичный.

Система теплоснабжения -централизованная, зависимая.

Схема теплоснабжения - двухтрубная, открытая.

Теплоноситель для отопления и вентиляции и горячего водоснабжения - горячая вода с параметрами: в зимний период -150-70°С, в межсезонье - 95-70°С, в летний период - 55°С.

Теплоноситель для подпитки тепловой сети (подпиточная вода) - вода с параметрами: 70°С.

Расчетные температура наружного воздуха - tp=-20,1°С,

Средняя температура отопительного периода - 0,4°С.

Продолжительность отопительного периода - 164 сут.

Согласно заданию на проектирование для более экономичной и эффективной работы котельной насосы сетевой, подпиточной воды и сырой воды запроектированы с частотными преобразователями на каждый насос.

Дымососы и вентиляторы водогрейных котлов также запроектированы с частотными преобразователями.

Использование частотных преобразователей для оборудования позволяет:

- значительно снизить энергетические, ремонтные и эксплуатационные затраты;
- плавно регулировать скорость вращения электродвигателя от нуля до номинального значения при сохранении максимального момента на валу;
- реализовать полную защиту электродвигателя;
- уменьшить потребление электроэнергии за счёт оптимального управления электродвигателем в зависимости от нагрузки;
- осуществить "плавный пуск" электродвигателя;
- устранить пиковые нагрузки напряжения в электросети в момент пуска электродви га теля;
- увеличить срок службы электродвигателя за счёт оптимизации его работы в широком диапазоне изменения нагрузок.

Строительство объекта будет производиться в условиях действующего производства, на открытых и полуоткрытых производственных площадках комплекса котельной в стеснённых условиях: с наличием в зоне производства работ действующего технологического оборудования и движения действующего технологического оборудования.

При разработке рабочего проекта предусматривается связь по основным технологическим схемам, системам и сетям существующей и проектируемой частей комплекса котельной.

2.3 Тепловые нагрузки

Тепловые нагрузки на котельную приняты на основании утверждённого задания на проектирование.

Тепловые нагрузки на котельную, вид теплоносителя, режим теплопотребления, выданные Заказчиком, представлены в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1

Тепловые нагрузки существующей котельной					
Потребитель	Теплоноситель, параметры		Тепловая нагрузка		Режим потребления
	Вид	°С	Ед. изм.	Кол-во	
1	2	3	4	5	6
Система отопления и вентиляции потребителей	Вода	150-70	МВт (Гкал/ч)	169,81 (146,01)	Отопительный период
Система горячего водоснабжения потребителей (ср. ч.)	Вода	150-70	МВт (Гкал/ч)	37 (31,81)	Круглосуточно, круглогодично
Итого:			**МВт (Гкал/ч)**	**206,81 (177,82)**	
Собственные нужды котельной (3,8 %)	Вода	150-70	МВт (Гкал/ч	8,35 (7,18)	
Всего:			МВт **(Гкал/ч)**	**215,16 (185)**	

Тепловые нагрузки проектируемой котельной					
Потребитель	Теплоноситель, параметры		Тепловая нагрузка		Режим потребления
	Вид	°С	Ед. изм.	Кол-во	
1	2	3	4	5	6
Система отопления и вентиляции потребителей	Вода	150-70	МВт (Гкал/ч)	72,56 (62,41)	Отопительный период
Система горячего водоснабжения потребителей (ср. ч.)	Вода	150-70	МВт (Гкал/ч)	37,00 (31,8)	Круглосуточно, круглогодично
Итого:			**МВт (Гкал/ч)**	**109,56 (94,21)**	
Собственные нужды котельной (5,8 %)	Вода	150-70	МВт (Гкал/ч)	6,74 (5,79)	
Всего:			МВт **(Гкал/ч)**	**116,30 100,00**	

Тепловые нагрузки систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей приведены с учётом потерь в тепловых сетях.

2.4 Топливо

В соответствии с заданием на проектирование, основное топливо для котельной - природный газ с QHp = 33,52 МДж/нм3 (8000 ккал/нм3).

В таблице 2.4.1. приведены максимальные расчётные часовые расходы природного газа для водогрейных котлов

Таблица 2.4.1

№ п/п	Тип котла	Расход топлива на 1 котел
		Природный газ, нм^3/ч
1	2	3
1.	Котел TERRAHOTS -58.2-150H (КВ-ГМ-58,2-150Н)	6154
	Итого на 2 котла:	**12308**

Аварийное топливо для котельной - мазут марки "М100" с Qрн = 40,56 МДж/кг (9680 ккал/кг).

В таблице 2.4.2. приведены максимальные расчётные часовые расходы мазута для водогрейных котлов Южной районной.

Таблица 2.4.2

№ п/п	Тип котла	Расход топлива на 1 котел
		Мазут, кг/ч
1	2	3
1.	Котел TERRAHOTS -58.2-150H (КВ-ГМ-58,2-150Н)	2942
	Итого гна 2 котла:	**5884**

Доставка мазута на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

2.5 Данные пьезометрического графика

Пьезометрический график принят на основании задания на проектирование.

Параметры теплоносителя на входе и выходе из котельной следующие:

- давление в подающем трубопроводе - 0,85 МПа (8,5 кгс/см2);
- давление в обратном трубопроводе - 0,50 МПа (5,0 кгс/см2);
- статический напор - 36 м в. ст.

2.6 Технологические схемы

2.6.1 Тепловая схема котельной.

Тепловая схема котельной представлена на листе 10 марки ТМ.

Тепловой схемой котельной предусматривается отпуск тепла на систему отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей с расчётным температурным графиком тепловой сети - 150-70 °С.

Система теплоснабжения - открытая, двухтрубная.

Тепловая схема вновь устанавливаемых котлов TERRAHOTS-58.2-150H (КВ-ГМ-58,2-150Н) технологически увязана с тепловой схемой существующей котельной.

Обратная сетевая вода от потребителей через грязевик поступает на всас сетевых насосов.

Сетевыми насосами, оснащёнными частотными преобразователями, обратная сетевая вода подаётся на водогрейные котлы и далее направляется в тепловую сеть к потребителям.

Обработка воды, идущей на восполнение утечек в тепловой сети, осуществляется по следующей схеме.

Исходная вода насосами сырой воды подаётся на водоводяные подогреватели сырой воды и далее на ВПУ.

Химочищенная вода от ВПУ поступает на водоводяные подогреватели химочищенной воды и далее насосами химочищенной воды подается в сетевые вакуумные деаэраторы ДВ-400М - 2 шт.

Деаэрированная вода из деаэраторов подаётся самотеком в баки-аккумуляторы, из баков-аккумуляторов деаэрированная вода подпиточными насосами, подаётся в трубопровод обратной сетевой воды на всас сетевых насосов.

Давление в трубопроводе обратной сетевой воды поддерживается подпиточными насосами, оснащёнными частотными преобразователями на каждый насос.

Для обеспечения требований заводов-изготовителей и в соответствии с типовыми инструкциями по эксплуатации газо-мазутных водогрейных котлов типа КВ-ГМ - поддержание постоянного расхода воды через котёл и температуры сетевой воды на входе в котёл на уровне 70 °С - в котельной установлены насосы рециркуляции, общие на все котлы.

Кроме того, при работе водогрейных котлов на мазуте на пониженных нагрузках насосы рециркуляции необходимы для поддержания температуры сетевой воды на выходе из котла 150 °С.

Сетевая вода от коллектора прямой сетевой воды поступает на всас насосов рециркуляции.

От напорного коллектора насосов рециркуляции через регулятор давления прямая сетевая вода подаётся в коллектор обратной сетевой воды водогрейных котлов.

Для регулирования требуемых параметров работы в ячейке каждого водогрейного котла предусмотрен:

• регулятор расхода сетевой воды через котёл.

Заданная температура на выходе из котлов поддерживается регуляторами топлива, воздуха и разрежения.

Поддержание температуры сетевой воды на выходе из котельной по температуре наружного воздуха обеспечивается регулятором "перепуска", установленном между коллекторами прямой и обратной сетевой воды.

2.6.2 Балансы тепла

Балансы тепла выполнены на заданные тепловые нагрузки и приведены в таблице 2.6.1.1.

При расчёте балансов тепла принято:

- система теплоснабжения - открытая, двухтрубная;
- температурный график теплосети на систему отопления и вентиляции - 150-70 °С;
- продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой <+8 °С составляет 168 суток;
-

Расчёты выполнены для пяти характерных режимов при температурах наружного воздуха:

- наиболее холодной пятидневки (I режим) - минус 25 °С;
- средней за наиболее холодный месяц (II режим) - минус 6,5 °С;
- средней за отопительный период (III режим) - минус 1,8 °С;
- в точке излома температурного графика (IV режим);
- летнего режима (V режим).

Как видно из приведённых балансов, заданные тепловые нагрузки потребителей котельной покрываются во всех режимах.

Водогрейные котлы TERRAHOTS -58.2-150H (КВ-ГМ-58,2-150Н) ст.№1,2
Температурный график, расчётный - 150/70 °С
Продолжительность отопительного периода -168 суток

Таблица 2.6.1.1.

Источники	Режимы					Потребители	Режимы					Приме-чание
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V	
	-25 °С	-6,5 °С	-1,8 °С	В точке излома темпера-турного графика	Летний		-25 °С	-6,5 °С	-1,8 °С	В точке излома темпера-турного графика	Летний	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Балансы тепла, МВт (Гкал/ч)												
Водогрейные котлы TERRAHOTS -58.2-150H (КВ-ГМ-58,2-150Н) ст. № 1, №2 2шт., Q = 58,2 МВт (50 Гкал/ч) каждый.	116.3 (100)	77.92 (67.17)	67.4 (58.1)	55.8 (48.1)	17.45 (15)	Система отопления и вентиляции потребителей города	72.56 (62.41)	34.3 (29.56)	24.3 (20.9)	13.37 (11.52)	-	
						Система горячего водоснабжения потребителей города	37 (31,8)	37 (31,8)	37 (31,8)	37 (31,8)	14.42 (12.43)	
						Мазутное хозяйство	3.58 (3.1)	3.58 (3.1)	3.58 (3.1)	3.58 (3.1)	2.8 (2.43)	
						Система отопления, вентиляции и горячего водоснабжения котельной, внутрикотельные потери тепла	5.25 (4,52)	3.045 (2,6)	2,52 (2,17)	1,85 (1,6)	0,233 (0,2)	
Итого:	116.3 (100)	77.92 (67.17)	67.4 (58.1)	55.8 (48.1)	17.45 (15)	**Итого:**	116.3 (100)	77.92 (67.17)	67.4 (58.1)	55.8 (48.1)	17.45 (15)	

2.6.2 Схема химической очистки и промывки котлов от отложений

Для очистки отложений, образующихся на внутренних поверхностях водяного тракта водогрейных котлов в процессе их эксплуатации, предусматривается передвижная установка для химической очистки и промывки котлов.

При соблюдении регламентируемого водного режима отложения состоят, в основном, из оксидов железа.

На трубах конвективных поверхностей отложения, в основном, равномерно распределяются по периметру труб, а количество их, как правило, меньше, чем на трубах экранов.

Однако, в отличие от экранных, на отдельных трубах конвективных поверхностей разница в количестве отложений может быть значительной.

Определение количества отложений, образовавшихся на поверхности нагрева в процессе эксплуатации котла, проводится после каждого отопительного сезона.

Для этого из различных участков поверхностей нагрева вырезаются образцы труб длиной не менее 0,5 м.

Количество этих образцов должно быть достаточным (но не менее 5-6 шт.) для оценки фактической загрязнённости поверхностей нагрева.

В обязательном порядке вырезаются образцы из экранных труб в районе горелок, из верхнего ряда верхнего конвективного пакета и нижнего ряда нижнего конвективного пакета.

Необходимость вырезки дополнительного количества образцов уточняется в каждом отдельном случае, в зависимости от условий эксплуатации котла.

Определение удельного количества отложений (г/м2) может выполняться тремя способами: по потере массы образца после травления его в ингибированном растворе кислоты, по потере массы после катодного травления и путём взвешивания отложений, удалённых механическим способом.

Наиболее точным методом из перечисленных является катодное травление.

Химический состав определяется из усреднённой пробы отложений, снятых с поверхности образца механическим способом, или из раствора после травления образцов.

Химическая очистка должна производиться при загрязненности поверхностей нагрева котла 800-1000г/м2 и более или при увеличении гидравлического сопротивления котла в 1,5 раза по сравнению с гидравлическим сопротивлением чистого котла.

Решение о необходимости проведения химической очистки принимает комиссия под председательством начальника котельной по результатам анализов на удельную загрязнённость поверхностей нагрева, определения состояния металла труб с учётом данных эксплуатации котла.

Очистка и промывка котлов должна производиться, как правило, в летний период, когда отопительный сезон закончен.

В исключительных случаях она может выполняться зимой, если нарушается безопасная работа котла.

Для выполнения химической очистки рекомендуется в качестве реагента применять специальный продукт - ТМС. ДТ — это моющий реагент с добавлением высокоэффективных ингибиторов коррозии металла, ПАВ (поверхностно-активные вещества) и диспергаторов.

Схема химической очистки котлов предусматривает промывочный бак для приготовления моющих средств и промывочные насосы для подачи растворов реагентов, которые расположены в существующей котельной.

В проектируемой котельной расположены коллекторы подачи и сброса, трубопроводы химической очистки каждого котла.

При химической очистке котла трубопроводы подачи и сброса промывочных вод растворов подсоединяются к трубопроводам прямой и обратной сетевой воды котла.

Все технологические операции при прокачке моющих растворов через водяной тракт котла должны проводиться, как правило, по замкнутому контуру.

Для равномерного распределения моющего реагента и постоянного поступления к поверхностям труб свежего раствора, скорость движения моющих растворов должна быть не менее 0,1 м/с.

Водные отмывки необходимо выполнять на сброс со скоростью не менее 1,0-1,5 м/с.

Химическая очистка должна производиться с привлечением специализированной организации, имеющей лицензию на право проведения таких работ.

2.6.3 Схема водоподготовительной установки

Схема ВПУ представлена на листе раздела ВП.

Водоподготовка котельной размещена в главном корпусе котельной.

Технические решения по водоподготовительной установке для Южной районной котельной приняты, исходя из следующих основных положений:

- система теплоснабжения - открытая, двухтрубная;
- температурный график тепловой сети на систему отопления - 150-70 °С;
- необходимости обеспечения подпиточной водой нормативного качества тепловых сетей (восполнение утечек и система ГВС);
- подогрев сетевой воды производится в водогрейных котлах;

• источником водоснабжения площадки котельной ЮРК является хозяйственно¬питьевой производственный водопровод;

• отвод стоков от водоподготовительной установки производится в бак усреднитель стоков (см. чертежи марки ВК).

Блок ХВО предназначен для обработки воды, идущей на систему горячего водоснабжения и на восполнение утечек в тепловой сети.

Для обеспечения требований по качеству подпиточной воды для тепловых сетей в соответствии с НР 34-70-051-83 "Нормы качества подпиточной и сетевой воды тепловых сетей" и согласно химическому анализу исходной воды, представленному ТОО "Алматытеплокоммунэнерго" (общая жёсткость исходной воды составляет 1,4 мг-экв/дм3), схема обработки исходной воды принята схема, аналогичная в существующей котельной:

Na-катионирование I ступени для обработки воды, идущей на подпитку тепловой сети (на систему горячего водоснабжения и восполнение утечек в тепловой сети).

Схема водоподготовительной установки представлена на листе 4 марки ВП.

Исходная вода из хозяйственно-питьевого водопровода подаётся на насосы сырой воды.

Насосами вода подаётся на водоводяные подогреватели сырой воды.

Подогреватели запроектированы для предотвращения запотевания оборудования и улучшения ионообменной способности загрузочного материала фильтров.

От подогревателя сырой воды вода с t = +25 °С поступает на фильтры I ступени и затем с общей жёсткостью 0,1 мг-экв/дм3 к подогревателям химочищеной воды а затем с t = +55 °С в вакуумные деаэраторы.

Согласно расчётам и в соответствии с химическим анализом исходной воды (Жо = 1,4 мг-экв/дм3), межрегенерационный период работы Na-катионитного фильтра I ступени составляет 66 часов.

Расходы воды по этапам регенерации, следующие:

• на взрыхляющую промывку фильтра - 20,7 м3 в течение 15 минут;
• на приготовление регенерирующего раствора соли -19,0 м3 в течение 37 минут;
• на отмывку катионита -115,2 м3 в течение 150 минут.

Среднечасовой расход воды на собственные нужды Na-катионитных фильтров

I ступени - 7,74 м3/ч (с использованием отмывочной воды).

Расход 100 % поваренной соли на одну регенерацию Na-катионитного фильтра I ступени составляет 1600 кг.

Стоки от регенерации Na-катионитных фильтров составляют:

• сбрасываемый избыток соли - 1560 кг/сут.;
• [CaC12]-1210 кг/сут.;
• [MgCI2]- 1038 кг/сут.

Доставка технической соли на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

Для хранения технической поваренной соли предусмотрен склад мокрого хранения соли, расположенный на территории комплекса сооружений котельной.

Производительность блока ХВО - GXBO = 597 т/ч.

Суточный расход соли - 3450 кг.

Годовой расход соли - 1082 тн.

2.6.5 Схема деаэраторной этажерки (объект 040740002533/06.02.2025-V.7.ТМ)

Технологическая схема деаэраторной этажерки представлена на листе 5 марки ТМ.

Для удаления коррозионно-агрессивных газов (кислорода и свободной углекислоты) из подпиточной воды тепловой сети взамен физически и морально устаревших существующих вакуумных деаэраторов ДСВ-400 - 2 шт. запроектированы вакуумные деаэраторы ДВ-400М - 2 шт.

От водоподготовительной установки химочищенная вода для подпитки тепловой сети с t = +25 °С поступает на подогреватели химочищенной воды.

От подогревателей вода с t = +55 °С насосами химочищеной воды подаётся в вакуумные деаэраторы ДВ-400М.

Из вакуумных деаэраторов подпиточная вода с t = +70 °С самотёком поступает в баки-аккумуляторы.

Из баков-аккумуляторов подпиточная вода поступает на всас подпиточных насосов.

Подпиточными насосами вода подаётся в коллектор обратной сетевой воды на всас к насосам сетевой воды.

Для обеспечения требуемого качества подпиточной воды необходимо следить, чтобы нагрев воды в вакуумных деаэраторах составлял не менее t = +15 °С и не более t = +25 °С.

Для контроля и регулирования производительности на трубопроводах перед деаэраторами запроектированы:

- регуляторы расхода химочищенной воды в деаэраторы;
- регуляторы температуры деаэрированной воды на выходе из деаэраторов, на линиях подвода греющей воды в деаэраторы.

В качестве газоотсасывающих устройств для создания разрежения в вакуумных деаэраторах запроектированы водоструйные эжекторы ЭВ-220 - 1 шт. на один деаэратор.

Водоструйные эжекторы отличаются простотой устройства и эксплуатации.

Рабочей средой для эжекторов является вода, циркулирующая по замкнутому контуру: бак рабочей воды, насосы рабочей воды, охладитель, эжектор; далее вода с удалёнными из деаэратора неконденсирующимися газами поступает обратно в бак.

Для надёжной работы эжекторов требуется обеспечить необходимый расход рабочей воды - 240 м3/ч на каждый эжектор, с давлением не менее 0,32 МПа и температурой не более t = +30 °С.

Схема включения водоструйных эжекторов - замкнутая.

Подача рабочей воды к эжекторам запроектирована по замкнутому контуру отдельными насосами рабочей воды с постоянным напором.

После отсоса рабочая вода от эжекторов сбрасывается в баки рабочей воды.

Рабочая вода из баков направляется на всас насосов рабочей воды, которыми вода подаётся на охладители рабочей воды.

От охладителей рабочая вода подаётся на водоструйные эжекторы.

Чтобы исключить перегрев рабочей воды в баки предусмотрена добавка холодной воды.

Для использования тепла рабочей воды часть химочищенной воды после водоподготовительной установки подаётся на охладитель рабочей воды.

Для поддержания постоянного уровня в баках рабочей воды запроектированы регуляторы уровня.

2.6.5 Схема склада мокрого хранения соли (объект 04074000253306.02.2025-V.9.ВП)

Схема трубопроводов склада реагентов ВПУ представлена на листе 3 марки ВП.

Доставка технической соли на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

Склад реагентов ВПУ предназначен для хранения сухой технической поваренной соли и загрузочных материалов фильтров, а также для подготовки концентрированного раствора хлористого натрия, поступающего на водоподготовительную установку для регенерации Na-катионитных фильтров.

Насосная станция и бункеры мокрого хранения соли запроектированы для приготовления 26 %-ного раствора хлористого натрия и подачи его на регенерацию фильтров.

Для удобства эксплуатации запроектированы два бункера мокрого хранения соли, которые попеременно могут находиться в работе, загружаться солью или очищаться от грязи.

Соль из склада сухого хранения грейфером подаётся в бункеры мокрого хранения соли.

Для растворения соли в бункеры мокрого хранения подаётся сырая вода.

Уровень раствора соли поддерживается поплавковым регулятором.

Для подогрева раствора соли в бункерах мокрого хранения по периметру проложены трубопроводы сетевой (греющей) воды, предохраняющие в зимний период раствор от замерзания.

От насосов раствора соли - на солерастворители.

Солерастворители запроектированы в качестве фильтров для очистки раствора соли от загрязнений.

От солерастворителей концентрированный 26 %-ный раствор хлористого натрия подаётся в баки регенерационного раствора соли, расположенные в помещении водоподготовительной установки (главный корпус котельной).

Для перемешивания раствора соли в бункерах мокрого хранения запроектирован циркуляционный трубопровод от насосов раствора соли в бункеры мокрого хранения.

2.7 Компоновочные решения

2.7.1 Главный корпус котельной

Компоновка оборудования котельной представлена на листах 3,4,5,6,7,8,9 марки ТМ, компоновка оборудования блока ХВО представлена на листе 3 марки ВП.

Здание главного корпуса проектируемой котельной имеет общую длину 56.5 м (от оси 1 до оси 10- шаг колонн 6 м), и пристройку 2.5 м (оси 10-11); ширину 30 м (от оси А до оси Ж), шаг рядов - 5 м. Отметка подкранового пути +18.100 м.

В осях 10 -11, рядах Б-Д выполнена пристройка длиной 17.5 м, шириной 2.5 м, высотой 5 м, в которой расположены четыре подпиточных насоса на отм. ±0,000.

Водогрейные котлы TERRAHOTS -58.2-150Н (КВ-ГМ-58,2-150Н) ст.№1,2, дымососы, вентиляторы и дымососы рециркуляции этих котлов установлены в рядах А-Е и осях 5-10 на отм. ±0,000.

Сетевые насосы установлены в рядах А-Д и осях 4-5 на отм. ±0,000.

Также в осях 4-5, рядах Д-Е на отм. ±0,000 запроектирована установка насосов рециркуляции.

Водоподготовительная установка (ВПУ) расположена в осях 2-3, рядах А-Ж.

Na-катионитные фильтры I ступени установлены в осях А-Ж и 2-3 на отм. ±0,000.

Насосы сырой воды и насосы хов установлены в осях А-Д и 3-4 на отм. ±0,000.

В рядах Д-Е и осях 3-4 на отм. ±0,000 запроектированы насосы подачи регенерационного раствора соли и баки регенерационного раствора соли.

В рядах Е-Ж и в осях 2-3 на отм. ±0,000 запроектированы насосы подачи промывочной воды и запроектирован бак сбора отмывочной воды.

В рядах Б-Е и осях 2-5 на отм. +7,200 запроектированы две установки подогревателей сырой и химочищенной воды.

Водогрейные котлы с дымососами, вентиляторами, все насосы и оборудование блока ХВО устанавливаются на свои фундаменты, разработанные в строительной части проекта.

2.7.1 Деаэраторная этажерка (объект 040740002533/06.02.2025-V.7.ТМ)

Компоновка деаэраторной этажерки представлена на листах 3, 4 марки ТМ.

Здание деаэраторной этажерки прямоугольное, размерами в плане 15,0 х 6,0 м; переменной высоты до низа покрытия от 26,8 м до 27,4 м.

Для возможности слива деаэрированной воды из вакуумных деаэраторов в баки-аккумуляторы самотёком деаэраторы и водоструйные эжекторы запроектированы на отм. +21,000.

На отм. ±0,000 деаэраторной запроектированы баки и насосы рабочей воды.

На отм. +6,000 запроектированы охладители рабочей воды.

На отм. +13,200; +16,500 запроектированы узлы трубопроводов вакуумных деаэраторов и узлы регулирования трубопроводов химочищенной и греющей воды в вакуумные деаэраторы.

2.7.2 Склад мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02.2025-V.9.ВП)

Компоновка оборудования склада мокрого хранения соли представлена на листе 2 марки ВП.

Отдельно стоящее здание склада мокрого хранения соли прямоугольное, с шагом колонн 6,0 м; размерами в плане 18,0 х 12,0 м; высотой 8,0 м; расположено на территории комплекса котельной.

В осях А-В и 1-3, на отм. -1,500 запроектирован склад сухого хранения соли.

Для разгрузки и складирования соли запроектирован кран мостовой электрический подвесной грузоподъёмностью 2,0 тс и грейфер моторный двухчелюстной.

В осях А-Б и 3-4 запроектированы бункеры мокрого хранения соли.

В осях Б-В и 3-4 на отм. -1,500 запроектированы насосы раствора соли и солерастворители.

В осях А-Б и 1-2 предусмотрен склад загрузочных материалов фильтров, рассчитанный в соответствии с п. 11.48 СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки" на 10 %-ный объём загрузочных материалов фильтров.

Для подъёма и перемещения сухой соли, а также обслуживания и ремонта оборудования в помещении склада запроектированы кран мостовой и грейфер.

2.8 Оборудование главного корпуса котельной

2.8.1 Водогрейные котлы

В соответствии с заданием на проектирование к установке приняты два водогрейных котла типа TERRAHOTS -58.2-150Н (КВ-ГМ-58,2-150Н) тепловой мощностью 58,2 МВт каждый Бийского котельного завода. Работа котлов осуществляется на газообразном и жидком топливе.

Технические характеристики котла представлены в таблице 2.8.1.

Наименование показателя	Величина
*Номинальная теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	58,2 (50) ± 5 %
Расход расчетного топлива, - Природный газ, нм3/ч - Мазут, кг/ч**	6154 2942
Диапазон регулирования теплопроизводительности от номинальной, %	30-100
Расчетное (избыточное) давление воды на входе в котел, МПа (кгс/см2), не более	1,6 (16,3)
Абсолютное давление воды на выходе из котла, МПа (кгс/см2), не менее	1,0 (10,2
Расчетное (абсолютное) давление воды на выходе из котла, МПа (кгс/см2)	1,5 (15,3
Температура воды на выходе из котла, °С,	150
Температура воды на входе в котел, °С, не менее	70
Недогрев воды до кипения на выходе из котла на всех нагрузках, °С, не менее	42
Гидравлическое сопротивление, МПа (кгс/см2), не более	0,2 (2,0)
***Номинальный расход воды, т/ч	619

Объем воды, м3	20
Сопротивление газового тракта, Па	1944
Температура уходящих газов, °С Природный газ/Мазуте****	141/207
Габаритные размеры котла (с горелкой, площадками и лестницами) мм,	
- длина	16999
- ширина	14836
- высота	14025
Масса котла, кг (без горелочных устройств, площадками и лестницами) расчетная	145000
Показатели эргономичности	
Температура обшивки котла, °С, не более (при температуре окружающей среды не более 25°С)	55
КПД котла брутто, %, не менее	
-на природном газе	94,3
-на мазуте****	90,7
Удельный выброс окислов азота, мг/нм3, при альфа = 1,4, не более:	
-на природном газе	125
-на мазуте****	250
Уровень звука в контрольных точках, дБА, не более	80

Состав котла

Водогрейный котел TERRAHOTS-58,2-150Н (КВ-ГМ-58,2-150Н) – прямоточный, газоплотный, вертикально водотрубный, П-образной сомкнутой компоновки. Состоит из топочной камеры и конвективного газохода.

Ограждающие стены котла выполнены из газоплотных панелей. Газоплотность обеспечивается за счет применения экранов из мембранных панелей, полученных путем приварки полосы к трубам на автоматизированном технологическом комплексе.

Топочная камера, призматической формы, представляет собой подъемный газоход, образована следующими экранами:

- Подовыми экранами, переходящими в боковые экраны;
- Фронтовым экраном, переходящим в потолок топки;
- Разделительным экраном котла, переходящим в фестон.

Экраны котла изготавливаются на автоматизированном технологическом комплексе путем приварки полосы шириной 40мм к трубе диаметром 60мм, с шагом 100мм.

Конвективная шахта представляет собой вертикальный, газоплотный опускной газоход, отделен от топочной камеры фестоном, образованным за счет отгибки труб разделительного экрана, представлен тремя конвективными пакетами, задним экраном котла, и двумя боковыми ограждающими экранами газохода фестона.

Каждый конвективный пакет, состоит из шахматно расположенных гладких труб, диаметром 38 мм, с толщиной стенки 3 мм, с раздающими и собирающим коллекторами диаметром 219х9 мм.

Гидравлическая схема котла представлена тремя потоками (ходами):

- Первый ход: три конвективных пакета подключенных параллельно по воде:
- Второй ход: фронтовой и боковые экраны топки:
- Третий ход: разделительный и задний экраны котла, боковые экраны конвективной шахты.

Потоки соединены между собой, а также с входной и выходной камерой (425х16) перепускными трубами.

Топливо и воздух с расчетным коэффициентом избытка воздуха 1,05-1,2, достаточным для полного сгорания, подаются к горелочным устройствам.

Сгорание смеси осуществляется в топочной камере котла, которая ограждается радиационными поверхностями нагрева.

Продукты сгорания (дымовые газы) частично охладившись в топочной камере, развернувшись на 180°, проходят одним потоком конвективный блок, где охлаждаются и выходят через выходной короб котла.

Каждый котёл комплектуется:

- 3-мя горелками газо-мазутными типа ГМВАТ2-25 тепловой мощностью 21.5 Гкал/ч (25МВт.) с мазутной форсункой.
- дымососом типа ДН-19Х-1000 (лев) Q=78800 м3/ч, H=230.6 Па с электродвигателем АИР355МВ6 N=250 кВт, n=1000об/мин, U=380/660
- вентилятором дутьевой типа ВДН-17Х-1000 (прав.) Q=74290 м3/ч, H=324 Па с электродвигателем 5АМ315МВ6е N=160 кВт, n=1000об/мин, U=380/660
- дымососом рециркуляции ДН-6,3-1500 лев. Q=5102 м3/ч с электродвигателем 4А112МА4 N=5.5 кВт, n=1500об/мин, U=380.

Дымососы и вентиляторы котла запроектированы с частотным преобразователем.

2.8.2. Сетевые насосы

Сетевые насосы подобраны из условия обеспечения расхода воды в максимально-зимнем режиме на систему отопления и вентиляции и систему горячего водоснабжения по среднечасовому расходу с коэффициентом 1,4, в соответствии с заданным пьезометрическим графиком.

К установке приняты пять насосов типа LS-350-250-630B; 4F2ASSNEK2 Q = 900 м3/ч, H = 120 м, с электродвигателем N = 500 кВт, n = 1450 об./мин., U = 3x380-400D/660-690Y В.

Для более экономичной и эффективной работы котельной сетевые насосы запроектированы с частотным преобразователем на каждый насос.

Четыре насоса рабочих, один - резервный.

2.8.3. Подпиточные насосы

Подпиточные насосы подобраны из условия обеспечения максимального расхода воды на систему горячего водоснабжения, расчётного расхода воды на компенсацию утечек в тепловой сети и поддержания статического давления в тепловой сети.

К установке приняты четыре насоса типа LS-200-150-508B; 1F2ASSNEK2Q = 500 м3/ч, H = 60 м, с электродвигателем N = 132 кВт, п = 1450 об./мин., U = 400 В.

Для более экономичной и эффективной работы котельной подпиточные насосы запроектированы с частотным преобразователем на каждый насос.

Три насоса рабочих, один - резервный.

2.8.4. Рециркуляционные насосы

Для поддержания температуры сетевой воды на входе в водогрейные котлы не ниже t = +70 °С запроектированы два рециркуляционных насоса типа NKG 200-150-400/412; AA2F2AEBSNEA1W3 Q = 350 м3/ч, H = 60 м, с электродвигателем N = 110 кВт, п = 1500 об./мин., U = 400 В.

Все насосы рабочие.

2.8.5. Насосы сырой воды

Для подачи сырой воды от городских водопроводных сетей и создания необходимого давления запроектированы три насоса типа LS-200-150-483D; 1F2ASSNEK2 Q = 320 м3/ч, H = 50 м, с электродвигателем N - 90 кВт, п = 1450 об./мин., U = 400 В.

Для более экономичной и эффективной работы котельной насосы сырой воды запроектированы с частотным преобразователем на каждый насос.

Два насоса рабочих, один - резервный.

2.8.6. Насосы химочищеной воды

Для подачи химочищеной воды в вакуумные деаэраторы запроектированы три насоса типа LS-150-125-381F; 1F2ASSNEK2 Q = 320 м3/ч, H = 50 м, с электродвигателем N = 75 кВт, п = 1450 об./мин., U = 380 В.

Два насоса рабочих, один - резервный.

2.8.7. Насосы отмывочной воды

К установке приняты два насоса промывочной воды типа NK-50-200-198; AA2F2LEBSNEAOW1 Q = 50 м3/ч, H = 50 м, с электродвигателем N = 15 кВт, п = 2900 об./мин., U = 380 В.

Один насос рабочий, один - резервный.

2.8.8. Насосы подачи регенерационного раствора соли

К установке приняты два насоса типа NK-32-160-163; AA2F2LEBSNEAKW1 Q= 25 м3/ч, H = 32 м, с электродвигателем N = 7,5 кВт, п = 2900 об./мин., U = 380 В.

Один насос рабочий, один - резервный.

2.8.9. Установка подогревателей сырой и химочищенной воды

Для подогрева исходной воды перед водоподготовительной установкой до t = +25 °С и для подогрева химочищенной воды после Na-катионитных фильтров от t = +25 °С до t = +80 °С запроектированы две установки подогревателей сырой и химочищенной воды в составе (на одну установку):

- двухсекционный водоводяной подогреватель сырой воды типа, ПВ1 530х4000-Г-1.6-1-102.4-Т, Дн = 530 мм -1 шт.;
- двухсекционный водоводяной подогреватель химочищенной воды типа, ПВ1 426х4000-Г-1.6-2-102.4-Т, Дн = 426 мм - 2 шт.

2.8.10. Фильтры Na-катионитные I ступени

Для обработки воды, идущей на систему горячего водоснабжения и восполнение утечек в тепловой сети, запроектированы пять Na-катионитных фильтров I ступени типа ФИПа-1-3,0-0,6, диаметром 3000 мм.

Один из фильтров применяется для гидроперегрузки.

2.8.11. Бак сбора отмывочной воды

Для уменьшения объёма стоков от ВПУ с целью использования чистой отмывочной воды фильтров для взрыхляющей промывки фильтров запроектирован бак сбора отмывочной воды емкостью V = 25 м3, диаметром 3000 мм, высотой 3500 мм.

2.8.12 Баки регенерационного раствора соли

К установке приняты два бака регенерационного раствора соли V = 10 м3, диаметром 2000 мм, высотой 3500 мм.

2.8.13. Химическая лаборатория

Для осуществления контроля водно-химического режима котельной запроектирована химическая лаборатория.

Задачей водно-химического режима является обеспечение надёжной и экономичной эксплуатации всех элементов водотеплоснабжающей установки и, в первую очередь, самих котлоагрегатов.

Установленный водно-химический режим должен обеспечивать максимально возможное предупреждение образования всех типов отложений на внутренних поверхностях котлов и на всех элементах тракта сетевой воды, предотвращение всех типов коррозионных повреждений внутренних поверхностей и соблюдение установленных показателей качества сетевой и подпиточной воды при минимальном удельном объёме сточных вод водоподготовительной установки.

Химическая лаборатория запроектирована в соответствии со следующими нормативными документами:

• "Рекомендации по проектирован шию химических лабораторий для котельных.

Химическая лаборатория, тип I." Серия ЖЗ-63.

• "Организация водно-химического режима и химического контроля" РД 24.031.120-91.

Химическая лаборатория поз. 10 размещена в помещении котельной в осях Д-Е и 1-2 на отм. +0,000.

2.9. Оборудование склада мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02. 2025 -V.9.ВП)

2.9.1. Насосы подачи крепкого раствора соли

Для подачи раствора соли из бункеров мокрого хранения в солерастворители запроектированы два насоса типа Х 80-50-200а-К-СД, Q = 50 м3/ч, Н = 50 м, с электродвигателем N = 15 кВт, п = 2900 об./мин., U = 380 В.

Один насос рабочий, один - резервный.

2.9.2. Солерастворители

Для очистки раствора соли запроектированы два солерастворителя типа С-1,0-1,0, диаметром 1020 мм, V = 1,0 м3.

В качестве фильт ждлдлд эээиэирующего материала солерастворителей предусмотрен кварцевый песок.

Верхний слой - зерно 1,00... 1,25 мм, h = 200 мм.

Средний слой - зерно -ю2,5...5,0 мм, h = 100 мм.

Нижний слой - зерно 5...10 мм, h = 200 мм.

2.10. Оборудование деаэраторной этажерки (объект 4444-15-040740002533/06.02. 2025-V.7.ТМ)

2.10.1. Деаэраторы вакуумные

Деаэраторы вакуумные предназначены для удаления коррозионно-агрессивных газов (кислорода и свободной углекислоты) из подпиточной воды системы теплоснабжения.

В соответствии с расходами подпиточной воды на систему горячего водоснабжения и на

восполнение утечек в тепловой сети, к установке приняты двухступенчатые вакуумные деаэраторы ДВ-400М - 2 шт.

Деаэратор ДВ-400М рассчитан и предназначен для установки в районе с сейсмичностью 9 баллов по шкале MSK-64.

Изготовитель - ОАО "САРЭНЕРГОМАШ" (г. Саратов, Россия).

Деаэратор ДВ-400М производительностью 400 т/ч представляет собой горизонтальный цилиндр диаметром 3,0 м.

Процесс дегазации в двухступенчатых вакуумных деаэраторах типа ДВ сопровождается подогревом воды в деаэраторе за счёт подвода теплоносителя.

Величина подогрева не должна быть меньше t = +15 °С и больше t = +25 °С.

При увеличении производительности выше 100 % величина максимального подогрева воды пропорционально уменьшается.

Теплоносителем в деаэраторе служит прямая сетевая (греющая) вода.

В таблице 2.10.1.1. приведена техническая характеристика вакуумного деаэратора ДВ-400М.

Таблица 2.10.1.1

№ п/п	Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	4	3
1.	Производительность номинальная	т/ч	400
2.	Диапазон производительности	т/ч	120...480
3.	Давление рабочее, абсолютное	МПа	0,0016...0,0500
4.	Температура теплоносителя	°С	100...120
5.	Температура деаэрированной воды	°С	70
6.	Подогрев воды в деаэраторе (min...max)	°С	15...25
7.	Давление избыточное исходной воды	МПа	0,2
8.	Давление избыточное теплоносителя	МПа	0,2
9.	Давление гидроиспытания, избыточное	МПа	0,2
10.	Объём	$м^3$	14
11.	Масса (сухая)	кг	6558
12.	Масса (заполненного водой)	кг	20558

Техническое обслуживание

Вакуумные деаэраторы должны работать непрерывно, периодическая работа не допускается.

Отключение деаэратора производится в соответствии с планом предупредительного осмотра и ремонта, действующим на объекте, и в аварийных ситуациях.

Кроме того, деаэратор должен отключаться:

- при переполнении водой;
- при появлении в нём гидравлических ударов;
- при резком снижении вакуума и невозможности восстановления;
- при переполнении эжектора.

Для обеспечения надёжной работы и требуемого качества воды при эксплуатации деаэратора необходимо:

- поддерживать заданное давление в деаэраторе;
- следить, чтобы температура деаэрированной воды соответствовала температуре насыщения при давлении в деаэраторе;
- следить, чтобы величина нагрева воды в деаэраторе находилась в допустимых пределах;
- не допускать тепловой и гидравлической перегрузки деаэратора;
- не допускать снижения тепловой и гидравлической нагрузки меньше допустимых значений;
- следить за нормальной работой эжекторов, контрольно-измерительных приборов и регулирующих устройств;
- регулярно, не реже 2-х раз в смену, производить отбор пробы деаэрированной воды после деаэратора для определения содержания в ней кислорода и свободной углекислоты;
- поддерживать необходимые температуру и расход теплоносителя - греющей воды.

Деаэрационная установка должна находиться под наблюдением обслуживающего персонала объекта.

Присутствие обслуживающего персонала - периодическое.

Порядок контроля и технического обслуживания деаэратора определяются должностными инструкциями.

2.10.2. Водоструйные эжекторы

Газоотсасывающее устройство является важнейшим элементом вакуумной деаэрационной установки, без надёжной работы которого невозможно обеспечить глубокую дегазацию воды.

В качестве газоотсасывающих устройств для вакуумных деаэраторов ДВ-400М приняты водоструйные эжекторы типа ЭВ-220.

На каждый вакуумный деаэратор предусмотрено по одному водоструйному эжектору ЭВ-220.

В таблице 2.10.2.1. приведена техническая характеристика эжектора водоструйного ЭВ-220.

Таблица 2.10.2.1.

№ п/п	Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	4	3
1.	Давление паровоздушной смеси на входе, избыточное	МПа	0,006...0,020
2.	Абсолютное давление рабочей воды (перед соплом)	МПа	0,22
3.	Температура рабочей воды на входе, не выше	°С	10...30
4.	Расход отсасываемых несконденсированных газов	кг/ч	45
5.	Расход рабочей воды	т/ч	220
6.	Рекомендуемая высота установки эжектора (от уровня воды в баке-газоотделителе до оси патрубка паровоздушной смеси)	м	9,5...9,0
7.	Давление гидроиспытания, избыточное	МПа	0,2

8.	Масса эжектора	кг	149

2.10.3. Насосы рабочей воды

Для подачи рабочей воды к водоструйным эжекторам запроектированы насосы рабочей воды.

Для каждого вакуумного деаэратора предусмотрено по два насоса рабочей воды типа LS 200-150-483D 1F2DSBBQE2, Q = 240...320 м3/ч, H = 65 м, с электродвигателем N = 90 кВт.

Один из двух насосов рабочий, один - резервный.

Всего запроектировано четыре насоса.

2.10.4. Охладители рабочей воды

Для охлаждения рабочей воды, подаваемой на эжекторы, до температуры не выше t = +30 °С предусмотрен охладитель рабочей воды - двухсекционный водоводяной подогреватель типа ПВ1 325х4-Г-1,6-2-УЗ, F = 2 х 28,49 м2, Дн = 325 мм, длина секции 4,0 м.

Запроектировано два охладителя рабочей воды (по одному на каждый деаэратор).

2.10.5. Баки рабочей воды

К установке приняты два бака емкостью V = 20 м3, изготавливаемые по серии 5.904-43, выпуск 1.

2.11. Мазутоснабжение

2.11.1. Общая часть

Согласно заданию на проектирование, аварийное топливо для котельной - мазут марки "М100" с QHp = 40,56 МДж/кг (9680 ккал/кг).

Проектом предусматривается размещение нового мазутного хозяйства на новом участке в связи с демонтажом существующего мазутного хозяйства, попадающего в зону строительства новой котельной.

Комплекс сооружений мазутного хозяйства обеспечивает приём, хранение и подготовки мазута к сжиганию, бесперебойного снабжения подогретым и профильтрованным топочным мазутом в количестве, требуемом нагрузкой новой и существующей котельной, и с необходимым давлением и вязкостью.

Для обеспечения перечисленных задач на мазутном хозяйстве имеются следующее объекты:

- Эстакада автослива и приёма мазута – объект 040740002533/06.02.2025.V.4
- Резервуары хранения мазута - 2 металлических надземных резервуара по 2 х РВС700 м³ - 040740002533/06.02.2025.V.5
- Мазутонасосная - 04074000253306.02.2025.V.3
- Мазутопроводы от мазутонасосной до новой и существующей котельной с системой водяного подогрева – 040740002533/06.02.2025.VI.1.МС

2.11.2. Основные технические решения

Основным топливом котельной является природный газ, резервным (аварийным) — мазут марки М-100.

Для приема резервного мазута используется автоцистерна, установленная на эстакаде автослива, рассчитанной на одну машину.

Эстакада автослива запроектирована на приём одной автоцистерны.

Мазут из автоцистерны подается по трубопроводу диаметром 200 мм в две надземные приёмные ёмкости (РГС) с объёмом 50 м³ каждая

Из приёмных ёмкостей мазут перекачивается в резервуары основного хранения с использованием приемных насосов мазутонасосной.

Средняя температура хранения мазута в резервуарах принята t = +65 °С.

Мазут хранится в двух надземных стальных вертикальных резервуарах по 700 м³ каждый, оборудованных змеевиками с подачей горячей воды и обраткой для нагрева.

Мазут из резервуаров хранения фильтруется грубым фильтром, затем насос первой ступени подает его в подогреватели, после чего насос второй ступени через фильтр тонкой очистки направляет его в котлы.

Давление мазута, подаваемого к горелкам котлов -1,8-2,0 МПа (18-20 кгс/см3).

2.11.3. Технологическая схема. Главный корпус

Мазутоснабжение проектируемой котельной принято от мазутного хозяйства.

Схема мазутопроводов котельной представлена на листе 3 марки МС.

Схема подачи мазута в котельную - циркуляционная, с возвратом избыточного мазута в мазутное хозяйство.

Для сжигания мазута на газо-мазутных горелках ГМВАТ-25 водогрейных котлов TERRAHOTS -58.2-150Н (КВ-ГМ-58,2-150Н) ст.№1,2 устанавливается мазутная механическая форсунка.

Давление мазута, подаваемого к горелкам водогрейных котлов - 2,0 МПа (20 кгс/см2).

Расход мазута на один котёл - 2942 кг/ч.

Суммарный расход мазута на два установленных котла составляет 5884 кг/ч.

В соответствии с "Правилами взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках" РД 34.03.351-93, на отводе мазутопровода к каждому котлу устанавливаются:

- запорное устройство с электрическим приводом;
- фланцевое соединение для установки заглушки с приспособлением для разжима фланцев с токопроводящей перемычкой;
- устройство для промывки мазутопровода и форсунок горячей водой и продувки сжатым воздухом;
- расходомер;
- предохранительно-запорный клапан (ПЗК);
- регулирующий клапан.

На каждой линии подвода мазута к форсункам устанавливаются блоки арматуры АМАКС-АМЦЭ-М3.

Технические характеристики клапанов АМАКС-АМЦЭ-М3

Номинальный (условный) диаметр, мм:

- топливная линия -25
- воздушная линия - 25

Рабочее давление, МПа, не более:

- топливная линия- 2.5
- воздушная линия - 1.6

Рабочая среда:

- топливная линия -мазут ГОСТ 10585-2013,
- воздушная линия - сжатый воздух

Температура рабочей среды, ºС

- топливная линия -До плюс 150
- паровая линия- До плюс 250

Герметичность затворов отключающей арматуры класс «А» ГОСТ 9544-201

Масса - 100 кг

Мазутопроводы к существующим котлам переиспользуются с подключением вне котельной.

Промывка мазутопроводов предусматривается горячей водой через штуцеры с запорными устройствами, с последующей продувкой сжатым воздухом от передвижного компрессора.

2.11.4. Мазутонасосная (04074000253306.02.2025.V.3)

Схема подачи мазута в котельную - циркуляционная, с возвратом избыточного мазута в мазутное хозяйство.

Подача мазута в котельную к водогрейным котлам предусматривается двумя группами насосов.

Из резервуаров хранения мазут через фильтры очистки поступает к насосам подачи мазута 1-ой ступени.

От насосов мазут подаётся на подогреватели мазута, затем направляется на насосы подачи мазута 2-ой ступени.

В подогревателях мазут нагревается до t = +105 °С.

От насосов мазут подаётся на фильтры и далее направляется в котельную к горелкам котлов.

По трубопроводу рециркуляции от подогревателей мазут с t = +65-70 °С направляется в резервуары хранения мазута.

Часть мазута, подаваемого в котельную, по обратной линии (рециркуляционной) возвращается в резервуары хранения мазута.

Греющим агентом для мазутного хозяйства является перегретая вода t = +150-70 °С, подаваемая от водогрейных котлов.

Поддержание температуры мазута после подогревателей осуществляется регуляторами, установленными на трубопроводах горячей воды (греющей среды), к каждой группе подогревателей.

Система пожаротушения в мазутонасосной разработана проектом раздела ВК.

2.11.5. Компоновка оборудования мазутонасосной

Компоновка оборудования мазутонасосной представлена вна листе 4 альбома 040740002533/06.02.2025.V.3.МС.

Здание мазутонасосной - одноэтажное, размерами в плане 11,0 х 23 м, высотой в коньке 9,4м:

- все основное технологическое оборудование расположено на отм. ±0,000;

- В осях 3-4 распложены приемные насосы и вент камера
- В осях 4-6 Фильтры и насосы 1-ой и 2-ой ступеней
- В осях 6-8 распложены подогреватели мазута

- операторная и электрощитовая распложены на балконном этаже на отм. -3,300.

Для выполнения ремонтных работ предусмотрен проём на отм. ±0,000 и -3,300 и таль электрическая передвижная грузоподъёмностью Q = 2,0 тс, Нпод = 6 м, 2 шт над одогревателями и над насосами.

2.11.6. Оборудование мазутонасосной

2.11.6.1. Насосы подачи мазута 1-ой ступени и для циркуляции

К установке приняты три насоса типа ЦНС(г) 60-66 с электродвигателем 75/3000.

Два насоса 1-ой ступени (один насос рабочий, один - резервный), один насос циркуляционный (один из насосов 1-ой ступени также резервный для циркуляционного насоса).

2.11.6.2. Насосы подачи мазута 2-ой ступени в котельную

Суммарный расход мазута на водогрейные котлы - 21,001 т/ч или с учётом рециркуляции - 21,1 т/ч.

Согласно п. 5.51 СНиП РК 4.02-08-2003 "Котельные установки", "Производительность насосов подачи топлива к котлам должна быть не менее 110 % максимального часового расхода топлива при работе всех котлов по циркуляционной схеме".

К установке приняты три насоса ЦНС(г) 60-264 с электродвигателем 75/3000.

Один насос рабочий, один - резервный.

2.11.6.3. Подогреватели мазута 1-ой и 2-ой ступеней

К установке приняты четыре подогревателя мазутамПМ-40–22, Dн = 630 мм, L = 11025 мм.

Мазут, вышедший с насосов первой ступени, поступает к двум подогревателям расположенных параллельно, и нагревается с 65°С до 105°С, с помощью подогревающей воды с расходом 18 м3/ч на каждый подогреватель, при температуре входящей горячей вод 120°С с понижением до 85°С.Оставшиеся подогревателя расположенных параллельноработающим двум, остаются в резерве.

2.11.6.4. Фильтры грубой очистки мазута

К установке запроектированы четыре фильтра типа ФМ-25-60-5, Dн = 370 мм, Q = 60 м³/ч, Рраб = 2,5 МПа.

Мазут из резервуаров хранения700 м3 попадает в фильтры грубой очистки.Крупные твердые частицы задерживаются на поверхности фильтра, а очищенный мазут поступает далее по технологической линии.Фильтры грубой очистки предназначены для удаления из мазута крупных механических примесей и агломератов, а также для защиты насосов, подогревателей и фильтров тонкой очистки от засорения и абразивного износа. Установлен один рабочий фильтр, один фильтр для рециркуляционного мазута и 2 фильтра на резерве.

2.11.6.5. Фильтры тонкой очистки мазута

К установке запроектированы два фильтра типа ФМ-40-60-40, Dн = 370 мм,Q = 60 м³/ч, Рраб = 2,6 МПа.

Мазут на выходе с насосов второй ступени попадает в фильтры тонкой очистки. Мазут после грубой очистки и подогрева проходит через фильтрующий элемент, в котором задерживаются мелкие твердые частицы. Это обеспечивает требуемое качество топлива перед подачей к горелкам котлов. Фильтры тонкой очистки предназначены для удаления мелких механических примесей, которые могут привести к засорению форсунок и нарушению процесса распыла мазута в горелках котлов. Установлено один рабочий фильтров и один фильтр в резерве.

2.11.6.6. Приёмные насосы для перекачки мазута из приёмных емкостей

Приёмные насосы обеспечивают подачу мазута из приёмных ёмкостей в резервуар хранения РВС 700 м³ с соблюдением проектного режима заполнения и предотвращением переполнения резервуара.

К установке приняты насос центробежный, консольный одноступенчатый модель КМ-80-200 производительностью Q=80м3/ч, электродвигатель мощностью 15кВт, скорость вращения вала – 3000 об/мин .

Один насос рабочий, один - резервный.

2.11.6.7. Дренажные насосы

Дренажные насосы предназначены для сбора и перекачки дренажных, промывочных и аварийных вод из приямков мазутонасосной с примесями нефтепродуктов.

Отвод дренажных вод осуществляется в систему сбора и очистки нефтесодержащих стоков.

К установке приняты насос шестеренчатый Ш 40-4-19,5/4-11 с электродвигателем 5,5квт.

Один насос рабочий, один - резервный.

2.11.6.8. Фильтры сорбционные угольные

К установке запроектированы два фильтра сорбционные угольные типа ФСУ-2,0-1,1,Q = 25 м³/ч, P = 1,1 МПа.

Поток обратной горячей воды направляется в ФСУ для очистки воды. Сорбционный угольный фильтр представляет собой аппарат, заполненный слоем активированного угля с высокой удельной поверхностью. Очищаемая среда проходит через слой активированного угля, при этом органические примеси и загрязняющие вещества удерживаются на поверхности и в порах сорбента за счёт процессов физической сорбции.

Расположение сорбционных угольных фильтров и чертежи их установки см. в альбоме **04074000253306.02.2025.V.3.МС**.

2.11.7. Эстакада автослива и приёма мазута (04074000253306.02.2025.V.4.МС)

Доставка мазута на площадку котельной осуществляется автомобильным транспортом.

Проектом предусмотрена новая эстакада автослива мазута, предназначенная для одновременного приёма одной автоцистерны. Эстакада завышена на опредленную высоту для обеспечения самослива мазута в приемные резервуары РГС 50м3. Автоцистерна устанавливается на эстакаду, обеспечивающую безопасное и организованное выполнение операций по приёму топлива.

Мазут из автоцистерны по трубопроводу слива мазута Dy 200 мм направляется в надземные приёмные емкости объемом 50 м³, размещённые в приямке.

Из приёмных емкостей мазут по трубопроводу, проходящему ниже отметки земли и проложенному в бетонной траншее, поступает в мазутонасосную, где с использованием приёмных насосов осуществляется его перекачка в резервуары хранения мазута (2 × 700 м³), описанные в отдельном разделе. Мазут далее подается в надземные вертикальные стальные резервуары хранения мазута объемом 2 × 700 м³.

Температура хранения мазута поддерживается в диапазоне t = +60…+65 °C, что обеспечивает требуемую текучесть продукта и возможность его подачи к котельному оборудованию.

2.11.8. Резервуары хранения мазута 2 х 700 м3 (04074000253306.02.2025.V.5.МС)

Мазут используется в качестве резервного (или основного — при необходимости) топлива котельной и хранится в двух надземных вертикальных стальных резервуарах емкостью по 700м³ каждый.
Температура хранения мазута поддерживается в диапазоне +60…+65 °C, обеспечивающем требуемую текучесть топлива и возможность его подачи к котельному оборудованию.

Для разогрева и поддержания заданного температурного режима мазута предусмотрена система подогрева от контура горячей воды котельной (подача и обратка).

Для обеспечения равномерного прогрева топлива и предотвращения расслоения продукта запроектирован контур рециркуляции мазута, включающий трубопровод с распределительными насадками. Контур рециркуляции обеспечивает интенсификацию перемешивания мазута, выравнивание температуры по всему объему резервуаров и стабильность работы топливной системы котельной.

Резервуары размещаются в обваловании, предназначенном для локализации возможных аварийных проливов мазута и предотвращения его попадания в почву и поверхностные воды.

2.12. Организация и механизация ремонтных работ

2.12.1. Основные технические решения

Ремонтные работы оборудования, арматуры, трубопроводов и приборов производятся персоналом котельной, а также с привлечением специализированных организаций.

Для монтажа, обслуживания и ремонта оборудования, трубопроводов и арматуры комплекса котельной запроектированы следующие грузоподъёмные механизмы:

Главный корпус котельной (04074000253306.02.2025.V.1.ТМ, ВП):

- Кран мостовой однобалочный электрический общего назначения, грузоподъемностью 6,3т ГОСТ 22045-89, L=28.5 м, Нпод = 18 м
- Кран мостовой электрический однобалочный подвесной однопролетный, грузоподъемностью 6,3т ГОСТ 7890-93, L=10.2 м, Lп=9 м, Нпод = 12 м над насосным оборудованием в осях 3-5;
- Таль электрическая г/п 2 т над подпиточными насосами

Слесарная мастерская

- Таль электрическая г/п 2 т над подпиточными насосами

Мазутонасосная (040740002533/06.02.2025.V.3.МС):

- Таль электрическая передвижная грузоподъёмностью Q = 2,0 тс, Нпод = 6 м над насосным оборудованием.
- Таль электрическая передвижная грузоподъёмностью Q = 2,0 тс, Нпод = 6 м над подогревателями.

Склад труб

- Таль электрическая передвижная грузоподъёмностью Q = 2,0 тс, Нпод = 6 м в складе труб

Баки-аккумуляторы 2 х 2000 (объект 040740002533/06.02.2025-V.6.ТМ):

- таль ручная передвижная грузоподъёмностью Q = 2,0 тс, Нпод = 6 м в камере управления задвижками баков-аккумуляторов.

Склад мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02.2025-V.9.ВП):

- кран мостовой электрический подвесной грузоподъёмностью Q = 2,0 тс, Нпод = 6 м и грейфер моторный двухчелюстной в помещении склада сухого хранения соли для разгрузки и складирования соли.

Деаэраторная этажерка (объект 040740002533/06.02.2025-V.7.ТМ):

- таль электрическая передвижная грузоподъёмностью Q = 2,0 тс - для монтажа обслуживания оборудования, арматуры и узлов трубопроводов над отм. +21,000;

Слесарная мастерская (объект 040740002533/06.02.2025-V.1.ТМ):

В помещении главного корпуса котельной в пристройке осях 1-2 и Б-В размещена ремонтная мастерская.

В мастерской запроектирована установка станочного оборудования.

Набор станочного оборудования ремонтной мастерской выполнен с учетом обеспечения, в основном, всех ремонтных и восстановительных работ по оборудованию и трубопроводам котельной.

В помещении котельной имеются ремонтные участки.

Для получения сжатого воздуха запроектирована передвижная компрессорная установка.

Установка размещена на территории комплекса котельной в смежном помещении насосной станции пожаротушения (см. объект **04074000253306.02.2025.V.1.ТМ**).

2.12.2. Порядок проведения технического освидетельствования грузоподъёмных механизмов и съёмных грузозахватных приспособлений

В соответствии с главой 4 параграфа 19 "Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов", утверждённых приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 359, грузоподъёмные машины и съёмные грузозахватные приспособления до пуска в работу подвергаются полному техническому освидетельствованию до их регистрации.

Техническое освидетельствование проводится согласно методическим рекомендациям по эксплуатации грузоподъёмной машины и указанным выше Правилам.

Грузоподъёмные машины, находящиеся в работе, подвергаются периодическому техническому освидетельствованию:

1) Частичному - не реже одного раза в 12 месяцев.

2) Полному - не реже одного раза в 5 лет для редко используемых машин, т. е. используемые только при ремонте оборудования. Отнесение кранов к категории редко используемых производится владельцем.

Техническое освидетельствование грузоподъёмной машины проводится владельцем.

Техническое освидетельствование имеет целью установить, что:

1) грузоподъёмная машина и её установка соответствуют Правилам;

2) грузоподъёмная машина находится в исправном состоянии, обеспечивающем её безопасную работу;

3) организация производственного контроля соответствует Правилам.

При техническом освидетельствовании грузоподъёмной машины осматриваются и проверяются в работе её механизмы и электрооборудование, приборы безопасности, тормоза, ходовые колёса и аппараты управления, проверяется освещение, сигнализация и габариты.

При техническом освидетельствовании грузоподъёмной машины проверяется:

1) Состояние металлоконструкций грузоподъёмной машины и её сварных (клепаных) соединений (отсутствие трещин, деформаций, утонение стенок, вследствие коррозии, ослабление клепаных соединений, других дефектов), лестниц, площадок и ограждений.

2) Состояние крюка, ходовых колёс, блоков, барабанов, элементов тормозов. Заключение о результатах контроля хранится вместе с паспортом крана. При неразрушающем контроле проверяется отсутствие трещин в нарезной части кованого (штампованного) крюка, отсутствие трещин в нарезной части вилки пластинчатого крюка и в оси соединения пластинчатого крюка с вилкой или траверсой. Такая проверка проводится не реже одного раза в 12 месяцев.

3) Состояние изоляции проводов и заземления электрического крана с определением их сопротивления.

4) Состояние кранового пути и соответствие его настоящим Правилам, проекту и

методическим рекомендациям по эксплуатации грузоподъёмной машины.

5) Состояние канатов и их крепления.

Предельные нормы браковки канатов элементов грузоподъёмной машины указываются в методических рекомендациях по эксплуатации.

Периодический осмотр, техническое обслуживание и ремонт грузоподъёмных машин, ремонт и рихтовка крановых путей проводится согласно методическим рекомендациям изготовителя в сроки, установленные графиком ремонта.

График составляется с учётом фактической наработки и технического состояния крана.

Владелец грузоподъёмных машин обеспечивает проведение указанных работ, согласно графику, и своевременное устранение выявленных неисправностей.

Эксплуатация кранов при переработке нормативного времени на техническое обслуживание и ремонт не допускается.

Результаты осмотра и технического обслуживания, сведения о ремонте грузоподъемных машин записываются в журнал.

Сведения о ремонте, вызывающем необходимость внеочередного технического освидетельствования грузоподъемной машины, заносятся в ее паспорт.

2.13. Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3 (объект 040740002533/06.02.2025-V.6.ТМ)

Для выравнивания суточного графика расхода воды на систему горячего водоснабжения на территории котельной имеются существующие баки-аккумуляторы вместимостью V = 2000 м3 - 2 шт.

По результатам обследования существующие баки-аккумуляторы горячей воды подлежат демонтажу и замене на новые.

Согласно расчету, объёмы баков приняты аналогично существующим V = 2000 м3 - 2 шт., с запасом воды в них на 8...9 часов.

Настоящим проектом предусматривается:

- проектирование трубопроводов от котельной до баков-аккумуляторов, проложенных в канале и надземно;
- соединение пермячкой баков аккумуляторов существующей и новой котельной
- размещение отключающих задвижек баков-аккумуляторов в новом помещении камеры управления задвижками, расположенной около баков-аккумуляторов;
- в камере управления задвижками запроектирована таль ручная передвижная для обслуживания и ремонта задвижек и узлов трубопроводов;
- установка бака сбора переливов для аварийного перелива из баков-аккумуляторов, расположенный внутри ограждаемой территории; вода из бака сбора переливов - после её охлаждения до температуры ниже 40 °С - направляется в канализацию (см. чертежи марки ВК).

Баки-аккумуляторы оборудованы вентиляционными патрубками, люками для установки уровнемеров, переливными трубами.

2.14. Внутриплощадочные технологические сети

Настоящим проектом предусматривается замена трубопроводов существующих трасс внутриплощадочных технологических сетей:

- технологические трубопроводы: подземная трасса - в непроходном канале – от котельной до деаэраторной этажерки, от деаэраторной этажерки до камеры управления задвижками, от котельной до ЦТРП и на высоких опорах - от камеры управления задвижками до баков-аккумуляторов, от деаэраторной до склада мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02.2025-VI.1.ТМ);
- мазутопроводы: надземная трасса - на высоких и низких опорах - из мазутонасосной до котельной (объект 040740002533/06.02.2025-VI.1.МС);

• природный газ: надземная трасса трубопроводов - на высоких и низких опорах – от места подключения газа к городской сети (граница проектирования) до стены здания котельной (объект 040740002533/06.02.2025-VI.5.ГСН) (см. 040740002533/06.02.2025-III.ОПЗ.ГС, раздел 3 «Газоснабжение»).

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется за счет углов поворота, подъема и опуска трасс.

Демонтаж

В рамках реализации проекта новое мазутное хозяйство предусматривается к строительству на отдельной площадке, в связи с тем, что существующее мазутное хозяйство подлежит демонтажу в рамках реконструкции объекта, связанной со строительством новой котельной.

Демонтаж существующих мазутопроводов и оборудования выполняется в составе работ по реконструкции объекта с последующим выводом из эксплуатации существующей инфраструктуры.

Демонтаж мазутопроводов выполняется с учётом физико-химических свойств транспортируемого продукта. Перед началом работ трубопроводы подлежат полному освобождению от мазута, промывке горячей водой и последующей продувке до достижения безопасной концентрации паров нефтепродуктов. Промывка выполняется до полного удаления остатков продукта, при необходимости — многократно.

Системы подогрева трубопроводов должны быть отключены, трубопроводы приведены к безопасной температуре.

Демонтажные работы относятся к газоопасным и огневым работам и выполняются по наряду-допуску с обязательным контролем загазованности воздушной среды. Проведение огневых работ (резка, сварка) допускается только после выполнения мероприятий по очистке, дегазации и подтверждения безопасных условий производства работ.

Тепловая изоляция трубопроводов подлежит предварительному демонтажу с последующей утилизацией как загрязнённый нефтепродуктами материал.

В процессе выполнения демонтажных работ должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению проливов мазута и загрязнения территории. Образующиеся отходы подлежат сбору, временному хранению и передаче в установленном порядке Заказчику либо специализированной организации.

При выполнении работ существующие и вновь образуемые точки переподключения должны быть защищены от попадания загрязнений и механических повреждений. До начала демонтажных работ предусматривается установка временных заглушек и иных защитных устройств

2.15. Тепловая изоляция и защита наружной поверхности оборудования и трубопроводов от коррозии

Для соблюдения требований техники безопасности все трубопроводы и оборудование с температурой на поверхности> 45 °С должны быть изолированы.

В качестве теплоизоляционных материалов для оборудования приняты плиты теплоизоляционные из минеральной ваты с покровным слоем из стали тонколистовой оцинкованной.

Для защиты наружной поверхности оборудования и трубопроводов от коррозии предусмотрена зачистка, окраска масляно-битумной краской БТ-177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021.

Для защиты наружной и внутренней поверхностей газоходов от коррозии предусмотрено покрытие эмалью КО-814 в три слоя по грунтовке ГФ-021.

2.16. Штаты котельной. Организация труда

Административно-управленческий и ремонтный персонал котельной входит в состав ТОО "Алматытеплокоммунэнерго".

Режим работы котельной - круглосуточный, круглогодичный.

Штаты котельной предусмотрены в соответствии с запроектированным и существующим оборудованием.

Численность эксплуатационного персонала комплекса Южной районной котельной определена на основании "Нормативов численности персонала котельных", утверждённых Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан.

При определении численности персонала были учтены предложения и замечания эксплуатирующей организации.

Для обслуживания и проведения текущего ремонта оборудования котельной ЮРК предусмотрен административно-управленческий, эксплуатационный и ремонтный персонал.

Организационно-производственная структура управления котельной включает следующие подразделения:

1. Административно-управленческий персонал.
2. Производственный персонал, обеспечивающий эксплуатацию комплекса котельной.
3. Ремонтный персонал, обеспечивающий текущий ремонт технологического оборудования.

Общая численность персонала составит 50 человек, из них:

- эксплуатационного, включая АУП - 32 человек
- ремонтного - 18 человек.

Существующий персонал котельной - 37 человек, дополнительный персонал для новой котельной -13 человек. Штаты персонала котельной согласованы с ТОО "Алматытеплокоммунэнерго".

Сводная численность персонала, обслуживающего комплекс сооружений котельной, приведена в таблице 2.16.1.

Таблица 2.16.1.

№ п/п	Наименование	ИТР/ Рабочий	Категория, разряд	Персонал сущ. котельной	Персонал проектируемой котельной	Всего
1	2	3	4	5	6	7
I. Административно-управленческий персонал						
1.	Начальник котельной	ИТР	1 кат	1		1
2.	Старший мастер (заместитель начальника)	ИТР	1 кат	1		1
3.	Техник по учёту	-	1 кат	1		1
4.	Уборщик производственных, служебных помещений	-	1 раз	2	1	3
5.	Уборщик территории		1 раз	2		2
	Итого:			**7**	**1**	**8**
II. Производственный персонал						
	а) Котельный участок:					
1.	Начальник смены	ИТР	1 кат	5		5

2.	Инженер системотехник	ИТР	1 кат	1		1
3.	Машинист центрального щита по управлению котлами	Рабочий	5/6 раз	9	4	13
4.	Машинист-обходчик по котельному оборудованию	Рабочий	5 раз	4	1	5
5.	Машинист насосных установок	Рабочий	4 раз	1		1
	Итого:			**20**	**5**	**25**
	б) Участок водоподготовительной					
1.	Аппаратчик химводоочистки	Рабочий	4 раз	5	3	8
	Итого:			**5**	**3**	**8**
	в) Участок по ремонту оборудования:					
1.	Мастер по ремонту	ИТР	1 кат		1	1
2.	Слесарь по ремонту оборудования (бригадир)	Рабочий	6 раз	1		**1**
3.	Слесарь по ремонту	Рабочий	4/5/6раз	3	3	**6**
4.	Газоэлектросварщик	Рабочий	6 раз	1		1
	Итого:			**5**	**4**	**9**
	Всего:					**50**

На производстве с непрерывным циклом работа осуществляется в три смены: с 8.00 до 16.00; с 16.00 до 24.00 и с 24.00 до 8.00.

Для производства с непрерывным циклом принят четырёх бригадный график обслуживания рабочих мест.

Производство с прерывным циклом работы обслуживается персоналом в одну или две смены, в зависимости от требований технологического процесса.

Административно-управленческий персонал, вспомогательные службы и т. д. работают в одну дневную смену.

Контроль за работой технологического оборудования осуществляется дежурным персоналом котельной как в помещении щитов управления, так и при его обходе.

Для обеспечения нормальной работы котельной на рабочих местах дежурного персонала должны иметься следующие справочные и руководящие материалы:

- комплект действующих на котельной эксплуатационных, противоаварийных и противопожарных инструкций по обслуживанию оборудования, должностных инструкций и "Правил внутреннего распорядка";
- тепловые схемы, схемы трубопроводов с нумерацией задвижек и вентилей;
- электрические схемы, инструкции по пуску и обслуживанию основного оборудования котельной и ликвидации аварий в электрической и тепловой части котельной;
- альбомы чертежей основного и вспомогательного оборудования котельной;
- графики режима работы оборудования (режимные карты), осмотра и освидетельствования его.

Дежурный персонал комплекса котельной в течение смены обеспечивает на рабочем месте соблюдение установленного порядка эксплуатации оборудования, работоспособность средств связи и управления, ведение документации и чистоту рабочего места.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий эксплуатационно-производственному персоналу котельной в проекте предусмотрено устройство отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в производственных и бытовых помещениях, согласно действующим нормам.

Для безопасного обслуживания предусмотрены следующие мероприятия:

- все горячие поверхности оборудования и трубопроводов покрываются теплоизоляционными материалами;
- котлоагрегаты и вспомогательное оборудование оснащены необходимыми защитами и блокировками.

2.17. Монтажные указания

Трубопроводы обвязки технологической части проекта относятся к IV категории, согласно "Правилам обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением", утверждённым приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358.

Технологические трубопроводы котельной приняты диаметрами 20 х 2 мм; 25 х 2 мм; 32 х 2 мм; 38 х 2,5 мм; 45 х 2,5 мм; 57 х 3 мм; 89 х 3,5 мм; 108 х 4 мм; 159 х 4,5 мм; 219 х 6 мм; 273 х 7 мм; 325 х 7 мм; 426 х 7 мм; 520 х 8 мм; 630 х 8 мм; 720 х 8 мм; 820 х 8 мм; 820 х 8 мм; 1220 х 10 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91, изготавливаемые из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-88, с поставкой по группе "В" ГОСТ 10705-80.

Трубы для мазутопроводов приняты диаметрами 25 х 2,0 мм; 32 х 2,5 мм; 45 х 2,5 мм; 57 х 3,5 мм; 57 х 4,0 мм; 76 х 4,0 мм; 89 х 3,5 мм; 89 х 4,0 мм; 108 х 4 мм ; 159 х 4,5 мм - стальные бесшовные горячедеформированные по ГОСТ 8732-78, изготавливаемые из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-88, с поставкой по группе "В" ГОСТ 8731-74 - для мазутопроводов Р = 2,0...2,5 МПа (20...25 кгс/см2).

Запорная и регулирующая арматура запроектирована стальная.

На электрифицированной регулирующей арматуре запроектированы интеллектуальные электроприводы.

Изготовление деталей и узлов трубопроводов производить из соответствующего материала и сортамента, приведённых в спецификациях оборудования и материалов данного проекта, а также в соответствии с вышеуказанными "Правилами...".

Проверку сплошности сварных швов выполнить неразрушающими методами контроля в соответствии с вышеуказанными "Правилами... ".

Сварку элементов и трубопроводов на монтаже производить при температуре окружающего воздуха не ниже t = 0 °С.

Если температура окружающего воздуха ниже t = 0 °С, допускается сварка трубопроводов на монтаже в соответствии с конструкторской документацией на сварку и создания необходимых условий для сварщика, в том числе по защите сварщика и мест сварки от дождя, снегопада и ветра.

Трубопроводы прокладывать с уклоном не менее 0,004 в сторону движения среды.

В верхних точках трубопроводов установить воздушники, а в нижних - дренажи.

Технологические трубопроводы прокладывать на скользящих и неподвижных опорах, а также подвесках, указанных в спецификациях.

Горизонтальные участки мазутопроводов прокладывать с уклоном не менее 0,003 в сторону движения среды.

Дренаж котлов и трубопроводов котельной осуществляется в канализацию (см. чертежи марки ВК).

После завершения монтажных работ и закрепления трубопроводов на постоянных опорах, до наложения тепловой изоляции, провести гидравлические испытания технологических трубопроводов и трубопроводов мазута давлением, равным 1,25РРаб, но не менее 0,2 МПа.

Падение давления в течение 10 минут не допускается.

Гидроиспытание котла и трубопроводов проводить при положительной температуре окружающего воздуха.

Для гидроиспытания должна применяться вода температурой не ниже t = +5 °С и не выше

t = +40 °С.

Гидроиспытание котла и трубопроводов, входящих в комплект поставки котла, проводить совместно с котлом, согласно требованиям и рекомендациям завода- изготовителя.

Монтаж, эксплуатацию и ремонт котлоагрегатов вести согласно заводским инструкциям по монтажу и эксплуатации.

При выполнении монтажных работ, подлежащих промежуточной приёмке, оформить акты освидетельствования скрытых работ, составленные по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

Актированию подлежат следующие виды работ:

- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- контроль качества сварных соединений для технологических трубопроводов в объёме не менее 3 %, но не менее двух стыков от общего числа однотипных стыков, сваренных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений;
- контроль качества сварных соединений для технологических трубопроводов, выполненных на монтаже при температуре ниже t = 0 °С, в полном объёме по всей длине сварных соединений;
- выполнение противокоррозионного покрытия оборудования, трубопроводов и сварных стыков;
- выполнение гидравлических испытаний трубопроводов по линиям;
- выполнение тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.

2.18. Дымовая труба. Выбросы вредных веществ

Для рассеивания выбросов загрязняющих веществ водогрейные котлы новой котельной ЮРК подключены к новой дымовой трубе диаметром Ду = 2,4 м, высотой Н = 60 м.

Величины выбросов загрязняющих веществ (г/с) определены проектом "Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)" (см. Том 10.1) при работе котлов на газе и мазуте на максимальные нагрузки и представлены в таблицах 2.18.1. и 2.18.2. соответственно.

Таблица 2.18.1.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Величина	Примечание
1	2	3	4	5
1	Расход топлива на водогрейный котел КВ-ГМ-58 (2 шт)	нм3/ч	12 308	
2	Суммарный объем дымовых газов	нм3/ч	144706	
3	Температура уходящих дымовых газов	°С	141	
4	Удельный выброс окислов азота, при α = 1,4 в сухих дымовых газах, при нормальных условиях	мг/нм3	250	
5	Удельный выброс монооксида углерода, при α = 1,4 в сухих дымовых газах, при нормальных условиях	мг/нм3	600	
6	Суммарный выброс бенз(а)пирена	г/с	$0,66*10^{6}$	
7	Высота дымовой трубы	м	60	
8	Диаметр устья дымовой трубы	м	2,4	
9	Скорость газов на выходе из устья дымовой трубы	м/с	27,07	

Таблица 2.18.2.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Величина	Примечание
1	2	3	4	5
1	Расход топлива на водогрейные котлы КВ-ГМ-58 (2 шт)	кг/ч	5884	
2	Суммарный объем дымовых газов	нм3/ч	74486	
3	Температура уходящих дымовых газов	°С	207	
4	Удельный выброс окислов азота, при α = 1,4 в сухих дымовых газах, при нормальных условиях	мг/нм3	500	
5	Удельный выброс монооксида углерода, при α = 1,4 в сухих дымовых газах, при нормальных условиях	мг/нм3	600	
6	Удельный выброс оксидов серы, при α = 1,4 в сухих дымовых газах, при нормальных условиях	мг/нм3	5708	
7	Суммарный выброс бенз(а)пирена	г/с	$0,92*10^6$	
8	Суммарное количество золы в пересчете на ванадий	г/с	0,482	
9	Суммарный выброс сажи	г/с	75,8367	
10	Высота дымовой трубы	м	60	
11	Диаметр устья дымовой трубы	м	2,4	
12	Скорость газов на выходе из устья дымовой трубы	м/с	4,926	

2.19. Мероприятия по охране окружающей среды

Рабочим проектом предусматриваются следующие мероприятия по охране окружающей среды:

• к установке запроектированы современные водогрейные котлоагрегаты с повышенным КПД;

• за счёт применения в проекте более совершенных процессов сжигания топлива в топке водогрейного котла снижаются вредные выбросы в атмосферу;

• с целью улучшения условий рассеивания водогрейные котлы подключены к новой металлической дымовой трубе диаметром устья Ду = 2,4 м, высотой Н = 60 м; величины выбросов загрязняющих веществ - на уровне технических нормативов;

• используемое основное и вспомогательное оборудование отличается высокой надёжностью, хорошими технико-экономическими и экологическими показателями.

С целью повышения эффективности технологических циклов установок и повышения экологических показателей применяются следующие технические решения: > предусмотрены регуляторы, поддерживающие основные режимы работы котла, а также заслонки и клапаны на воздухе и дымовых газах с дистанционным управлением;

• осуществляется контроль расхода сетевой и подпиточной воды, газа и мазута;

• чистые холодные дренажи установок и трубопроводов собираются и направляются для дальнейшего использования;

• для уменьшения генерации шумов и вибрации от оборудования и трубопроводов применяются специальные мероприятия: тепловая и теплоакустическая изоляция, дополнительные кожухи (обшивки) и прокладки, индивидуальные фундаменты, пружинные опоры и подвески и др.

На период эксплуатации котлоагрегатов предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

• контроль за точным соблюдением технологического регламента работы котлоагрегатов и вспомогательного оборудования по режимным картам;

• ежегодный мониторинг окружающей среды с инструментальным контролем за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу в зоне активного загрязнения комплекса котельной, согласно плану производственного мониторинга, разработанному предприятием и утверждённому в территориальных органах ООС и СЭС;

• проведение планово-предупредительных работ с целью поддержания необходимого технического состояния котельного оборудования;

• своевременно проводить сбор и утилизацию всех видов отходов.

Проект "Оценка воздействия на окружающую среду" в целом см. Том 10.1.

2.20. Антисейсмические мероприятия

Антисейсмические мероприятия выполнены в соответствии с требованиями главы 19 СНиП РК 4.02-08-2003 «Котельные установки»:

1. Предусматривается установка котлов и вспомогательного оборудования, конструкция которых рассчитана заводами-изготовителями для установки в сейсмической местности.
2. Трассировка трубопроводов через стены предусмотрена с необходимыми зазорами, а заделка зазоров выполнена плотными эластичными материалами.
3. Присоединения трубопроводов к насосам выполнены через соединения, допускающие продольные и поперечные перемещения труб – гибкие вставки

РАЗДЕЛ 3. НАРУЖНЫЕ ГАЗОПРОВОДЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1.	Количество газифицируемых объектов	шт.	1	
2.	Котельная	шт.	1	
3.	Максимальный часовой расход газа на котельную	нм^3/ч	12308	
4.	Максимальная пропускная способность газорегуляторной установки	нм^3/ч	13 500	
5.	Количество ниток редуцирования (ГРУ)	шт.	2	Одна нитка - рабочая, одна - резервная

3.1 Общая часть

3.1.1. Основание для разработки проекта и исходные данные

Рабочий проект	"Реконструкция Южной районной котельной в г. Алматы"
Разработан	ТОО "POLIGRAM", г. Алматы
Основание	Задание на проектирование

Выполнен в соответствии с	Требованиями СНиП РК 4.02-08-2003, МСН 4.03-01-2003, СНиП РК 1.02-01-2007, СН РК В.2.5.14-97, "Требованиями по безопасности объектов систем газоснабжения", утверждёнными постановлением Правительства Республики Казахстан от 05.08.2014 г. № 906, Техническими условиями на газоснабжение котельной ЮРК № 02-гор-2025-0000007555 от 25.08.2025 выданными АлПФ АО "QAZAQGAZ AIMAQ".
Исходные материалы	Сводный план инженерных сетей, компоновка оборудования котельной

3.1.2. Характеристика объекта газоснабжения

Местоположение	г. Алматы, Бостандыкский район, ул. Ходжанова, 37
Источник газоснабжения	Подземный газопровод среднего давления DN400 мм, проложенный проложенной в подземном варианте на котельную ЮРК
Оборудование, использующее газ	Водогрейные котлы
Номинальное давление газа перед горелкой котла	PN = 0,3...0,03 МПа

3.2. Основные технические решения

Данный раздел рабочего проекта "Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы" разработан на основании договора на проектирование и технического задания на проектирования, а также в соответствии с техническими условиями за № 02-гор-2025-0000007555 от 25.08.2025, выданными АлПФ АО «QAZAQGAZ AIMAQ».

Уровень ответственности данного раздела - II нормальный, технический не сложный объект.

Данным разделом предусмотрено газоснабжение районной котельной на отопление и горячее водоснабжение, расположенного на территории ЮРК.

3.2.1 Внеплощадочный газопровод (040740002533/06.02.2025-VII.1.ГСН)

Врезка проектируемого газопровода Ø426х8,0 предусмотрена в существующий подземный газопровод среднего давления Ø530х8,0 PN=0,3 МПа, согласно выданным техническим условиям.

На месте врезки подземного газопровода среднего давления и по трассе следования, устанавливаются отключающие устройства, шаровый кран фланцевый Ру=1,6 МПа DN400 в колодце глубокого заложения Г1-IIIк-2,4;

На выходе из земли, устанавливаются отключающие устройство, кран шаровый фланцевый Ру=1,6 МПа DN400.

От точки врезки до территории ЮРК прокладка газопровода среднего давления осуществляется преимущественно подземным способом, далее по территории ЮРК частично надземным способом, проложенного на эстакаде.

Подземный газопровод запроектирован стальной электросварной прямошовной трубы Ø426х8,0 мм по ГОСТ 10704-91, с нанесением антикоррозионной защитой битумно-полимерной изоляции "Весьма усиленного" типа согласно ГОСТ 9.602-2016.

Подземный газопровод проложен согласно СН РК 4.03-01-2011, с заглублением до верха

трубы не менее 0,8 м, местах, где газопровод проложен под автодорогой - 1,5 м.

Подземный газопровод прокладывается в защитном футляре из электросварной прямошовной трубы по ГОСТ 10704-91 Ø630х8,0 мм с установкой контрольных трубок и выводом их под ковер, с нанесением антикоррозионной защитой битумно-полимерной изоляции "Весьма усиленного" типа согласно ГОСТ 9.602-2016

Надземный газопровод запроектирован из стальной электросварной прямошовной трубы Ø426х8,0 мм; Д219х6,0 мм по ГОСТ 10704-91.

Монтажные указания

После монтажа надземный газопровод защитить от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки и двух слоев масляной краски желтого цвета, а запорную арматуру покрыть масляной краской красного цвета, все остальные металлические конструкции очистить от ржавчины и окрасить эмалью ПФ-115 за 2 раза по слою грунта ГФ-021.

Для сварки газопровода применять электроды типа Э42, Э42А ГОСТ 9467-75.

Сварка и контроль качества сварных соединений газопроводов выполняется согласно требованиям табл. 14 МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы".

Сварные стыки законченных сваркой участков подвергаются контролю физическими методами, радиографическим и ультразвуковым согласно таблице 14 МСН 4.03-01-2003:

- для надземных газопроводов среднего давления - 5% стыков;
- - для подземных газопроводов среднего давления - 100%.

Монтаж и испытание газопроводов выполнить в соответствии с требованиями СП РК 4.03-101-2013 "Газораспределительные системы" и МСН 4.03-01-2003.

Испытание газопровода на герметичность:

- подземный газопровод среднего давления - 0,6 МПа, продолжительность 24 часа;
- надземный газопровод среднего давления - 0,45 МПа, продолжительность 1 час.

При выполнении монтажных работ подлежащих промежуточной приемке, оформить акты освидетельствования скрытых работ, по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2022 (приложение Д) "Строительное производство. Организация строительства зданий и сооружений".

Актированию подлежат следующие виды работ:

- разработка грунта траншеи под газопровод;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- контроль качества сварных соединений для трубопроводов газа в объеме не менее 5%, (но не менее одного стыка) от общего числа однотипных стыков, сваренных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений;
- контроль качества сварных соединений для подземных трубопроводов количество стыков 100%.
- выполнение пневматических испытаний для надземных трубопроводов по линиям;
- выполнение пневматических испытаний для подземных трубопроводов по линиям;
- выполнения земляных работ, разработка траншеи под трубопровод;
- укладка постели под трубопровод высотой 10 см;
- укладка трубы в траншею;
- присыпка песком высотой 20 см;
- засыпка траншеи;

3.2.2. Наружные газопроводы. Технологические решения ГРУ (040740002533/06.02.2025-VI.5.ГСН)

Данным разделом предусмотрено установка газорегуляторной установки (ГРУ) в отдельно пристроенном помещении с регулятором давления РДП-200 В (в количестве 2 шт) предназначены для понижения давления с среднего PN=0,3 МПа (рабочее PN=0,2 МПа) до заданного давления PN=0,035 МПа, и автоматического поддержания заданного выходного

давления независимо от изменения расхода и величины входного давления, автоматического отключения подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления от допустимых заданных значений.

Для очистки газа от механических примесей в ГРУ комплектуются фильтрами.

Для обеспечения бесперебойного и безопасного газоснабжения, предусмотрен перед регулятором давления предохранительно-запорный клапан ПЗК-200 В, настроенного на 25% от рабочего давления для предотвращения подачи газа в случае понижения или повышения давления.

Для обеспечения бесперебойного и безопасного газоснабжения, предусмотрен после регулятора давления предохранительно-сбросной клапан ПСК-50 В, настроенного на 15% от рабочего давления для сброса газа в атмосферу в случае понижения или повышения давления газа.

Для учета расхода газа предусмотрен расходомер на базе вихревого счетчика ИРВИС РС-4М DN200 в комплектации с измерительно-вычислительным блоком с первичным преобразователем, с Турбулизатор-У.

В местах входа и выхода в ГРУ устанавливаются отключающие устройства, кран шаровый фланцевый DN200Ру=1,6 МПа на высоте 1,0 м от уровня пола.

Надземный газопровод запроектирован из стальной электросварной прямошовной трубы Д219х6,0 мм и Д57х3,0 мм по ГОСТ 10705-80 и по ГОСТ 3262-75 Д25х2,5 мм ; Д15х2,5мм.

После монтажа надземный газопровод защитить от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки и двух слоев масляной краской желтого цвета, а запорную арматуру покрыть масляной краской красного цвета.

Монтажные указания

Для сварки газопровода применять электроды типа Э42, Э42А ГОСТ 9467-75.

Сварка и контроль качества сварных соединений газопроводов выполняется согласно требованиям табл. 14 МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы" и подвергаются контролю физическими методами, радиографическим и ультразвуковым согласно таблице 14 МСН 4.03-01-2003:

- для надземных газопроводов среднего давления - 5% стыков (радиографическим методом);

Монтаж и испытание газопровода выполнять в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011 и "Требованиями безопасности объектов систем газоснабжения".

Испытание газопровода на герметичность:

- надземный газопровод среднего давления - 0,45 МПа, продолжительность 1 час;

При выполнении монтажных работ, подлежащих промежуточной приёмке, оформить акты освидетельствования скрытых работ, составленные по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

Актированию подлежат следующие виды работ:

- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- контроль качества сварных соединений газопроводов;
- выполнение противокоррозионного покрытия оборудования, трубопроводов и сварных стыков;
- выполнение пневматических испытаний газопроводов по линиям на герметичность.

3.2.3. Газопроводы внутри котельной (040740002533/06.02.2025-V.1.ГСВ)

Внутреннее газоснабжение главного корпуса котельной, разработано на основании:

- Межгосударственных строительных норм МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы", принятые Приказом Комитета по делам строительства МИТ РК №461 от 22.12.2003 г. и введенные в действие с 1 июня 2004 г.;

- Строительных норм СН РК 4.03-01-2011 "Газораспределительные системы", утвержденные Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами МНЭ РК №156 от 29.12.2014 г. и введенные в действие с 1 июля 2015 г.;

- Свода правил СП РК 4.03-101-2013 "Газораспределительные системы" утвержденные Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами МНЭ РК №156-НК от 29.12.2014 г. и введенные в действие с 1 июля 2015 г.;

- "Требований по безопасности объектов систем газоснабжения", утвержденные Постановлением Правительства РК №673 от 09.10.2017 г.;

- Строительных норм СН РК 4.02-05-2013 "Котельные установки", утвержденные Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами МНЭ РК №156-НК от 29.12.2014 г. и введенные в действие с 1 июля 2015 г.;

В соответствии с п. п. 5.68, 14.37 н) СНиП РК 4.02-08-2003 "Котельные установки" и главой 4 "Требований по безопасности объектов систем газоснабжения", утверждённых постановлением Правительства Республики Казахстан от 05.08.2014 г. № 906, последовательно по ходу газа на газопроводе к каждому водогрейному котлу КВ-ГМ- 58.2-150Н №№1-2 предусматриваются:

• шаровый кран с электроприводом на подключении газопроводов котла к распределительному коллектору. Эти задвижка является ремонтной;

• шаровый кран с электроприводом на газопроводе к котлу – автоматически закрывается при срабатывании защит и блокировок котла и закрытии быстродействующего отсечного клапана, а также закрывается оператором при срабатывании сигнализации обнаружения газа в помещении;

• заглушка поворотная;

• измерительная диафрагма;

• быстродействующий отсечный клапан АМАКС -6727-300-II ВТ4, Ду300, Ру1.6 МПа;

• заслонка дроссельная с электроприводом АМАКС -3ДЭ-100-0,6, Ду100, Ру1.6 МПа;

• блоки газооборудования во взрывозащищенном исполнении АМАКС-БГ8-200-IIВТ4-П, Ру1.6 МПа на отводах газопровода к каждой горелке котла (3 комплекта на каждый котел);

• продувочные трубопроводы: на вводном трубопроводе после первого отключающего устройства; перед быстродействующим отсечным клапаном; на отводе трубопровода в каждой горелке; в тупиковых участках газопровода; затворы дисковые Ду50, Ру1.6 МПа – 4 шт. на котел;

• сбросный трубопровод безопасности между отсечными клапанами блоков газооборудования АМАКС. оснащённый отключающим устройством с электроприводом.

На газопроводах котлов и общих газопроводах котельной предусмотрены продувочные газопроводы (свечи), которые выводятся за пределы здания котельной.

На продувочных газопроводах устанавливаются штуцеры с арматурой для отбора проб.

Трубопроводы безопасности также выводятся за пределы здания котельной.

Водогрейный котёл КВ-ГМ-58,2-150Н комплектуется газо-мазутной горелкой ГМВАТ-25 (по 3 горелки на котёл) с мазутной механической форсункой.

В таблице 3.2.3.1. приведена техническая характеристика горелки ГМВАТ-25

Таблица 3.2.3.1.

№ п/п	Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	3	4
1	Номинальная тепловая мощность	МВт (Гкал/ч)	25,0 (21.55)
2	Номинальное давление газа перед горелкой	МПа (кгс/см2)	0,03 (0,3)
3	Номинальное давление мазута перед горелкой	МПа (кгс/см2)	2,0 (20,0)

Расход газа на котёл КВ-ГМ-58,2-150Н - 6154 нм3/ч.

Суммарный расход газа на установленные котлы составляет 12308 нм3/ч.

Подача газа к горелкам водогрейных котлов, ст. № 1, № 2, № 3 запроектирована через блоки газооборудования АМАКС БГ-8-200.

Технические характеристики блока АМАКС БГ8-200 приведены в таблице 3.2.3.2.

Таблица 3.2.3.2

Наименование параметра	Значение
	АМАКС-БГ8-200-IIВТ4-П
Номинальный (условный) диаметр блока, мм	200
Номинальный (условный) диаметр дроссельной заслонки*, мм	150
Номинальное (условное) давление, МПа	1,6
Рабочее давление, МПа, не более	0,2
Рабочая среда	природный газ ГОСТ 5542-2014, другие неагрессивные газы
Температура рабочей среды, ºС	от минус 30 до плюс 80
Коэффициент гидравлического сопротивления	16
Герметичность затвора запорной (отсечной) арматуры	класс «А» ГОСТ 9544-2015
Время срабатывания клапанов, не более, с	1
Напряжение питания электрифицирован-ной арматуры , В	220/380
Присоединение к трубопроводу	на сварке
Климатическое исполнение	УХЛ 3.1

Работа горелок с блоками газооборудования БГ-8 осуществляется в автоматическом режиме с выполнением следующих функций:

- Регулирование расхода газа;
- Обеспечение безопасного розжига с автоматической опрессовкой своих запорных устройств;
- Отсечку газа при нарушении технологических параметров работы котла,

недопустимом отклонении давления газа, воздуха перед горелкой или при погасании факела.

Применение блоков газооборудования позволяет исключить возможность загазованности в топке котла и "хлопка" при розжиге горелки.

В состав блока БГ входят: трубопроводы; арматура отключающая, регулирующая, предохранительная; продувочный газопровод с арматурой; газопровод безопасности с арматурой; КИПиА.

На внутренних газопроводах применены стальные предохранительно-запорные клапаны (ПЗК) и стальная запорная арматура с герметичностью затворов класса А.

Внутренние газопроводы выполняются из стальных электросварных труб диаметром 273х6, 219х6, 57х3, 25х2, 18х2 по ГОСТ 10704-91.

Соединения труб предусмотрены на сварке.

Типы и конструктивные параметры сварных соединений газопроводов должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037-80. Технология сборочно-сварочных работ, термической обработки сварных стыков труб, а также объемы и порядок контроля и нормы оценки качества сварных стыков труб должны соответствовать РД 153-34.1-003-01 "Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования"

Для сварки газопроводов применять электроды типа Э46А ГОСТ 9466-75.

Все сварные стыковые соединения газопроводов должны (быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю и испытаниям в объеме 100%. Сварные стыковые соединения газопроводов Ду50 мм и менее должны быть подвернуты контролю неразрушающими методами в объеме не менее 5%.

После монтажа и проведения испытаний газопроводы покрыть одним слоем грунтовки ГФ-21 и одним слоем эмали ПФ-115 ГОСТ 5465-76 желтого цвета с последующим нанесением предупреждающих колец эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 красного цвета. Количество колец расстояние между ними должны соответствовать требованиям ГОСТ 14202-69. Арматуру после нанесения одного слоя грунтовки покрыть одним слоем эмали ПФ-115 ГОСТ 5465-76 красного цвета.

Монтажные указания

Распределительный газопровод расположены снаружи за рядом "Ж" водогрейной котельной.

Отводы газопроводов к каждому котлу в местах прохода через стену ряда "Ж" прокладываются в футлярах. Прокладка газопровода внутри водогрейной котельной предусмотрена открытой, газопровод к каждому котлу размещается вдоль ряда "Ж", для обслуживания арматуры на газопроводе выполняются площадки отм. 7.200. Крепление газопроводов выполняется к колоннам водогрейной котельной и опорным конструкциям площадок обслуживания котлов.

Блоки газооборудования АМАКС устанавливаются на отм. 0.000.

Для продувки газопроводов при пусках и остановах котла предусмотрены продувочные газопроводы. Продувочные газопроводы и газопроводы безопасности должны иметь минимальное количество поворотов и выводиться за пределы здания не менее чем на 1 метр выше карниза крыши.

Крепление продувочных газопроводов и газопроводов безопасности выполнить по месту к строительным конструкциям здания, каркаса и площадок обслуживания котла с шагом 2-3 м.

Трубопроводы природного газа котельной ЮРК приняты диаметрами 630 х 8 мм; 426 х 6 мм; 325 х 6 мм; 273 х 6 мм; 219 х 6 мм; 159 х 4,5 мм; 57 х 4,5 мм; 32 х 3 мм, 18 х 2 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91, изготавливаемые из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-88, с поставкой по группе "В" ГОСТ 10705-80.

Запорная и регулирующая арматура на газопроводах стальная, I класса герметичности.

Перед началом работ произвести разбивку трасс газопроводов.

Материалы и оборудование должны иметь сертификаты и паспорта заводов-изготовителей и пройти входной контроль.

Типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений должны соответствовать ГОСТ 16035-80.

Монтаж газопроводов производить на сварке (газовая сварка допускается для трубопроводов диаметром не более 150 мм с толщиной стенки до 5 мм).

Сварочные материалы принимать в соответствии с МСП 4.03-102.

Для сварки газопроводов применять электроды типа Э-42, Э-42а ГОСТ 9467-75.

Сварку элементов и трубопроводов на монтаже производить при температуре окружающего воздуха не ниже t =0°С.

Прокладку газопровода через стену выполнить в футляре в соответствии с серией 5.905-15.

Участок трубопровода, проложенного в футляре, не должен иметь стыков, воздушный зазор уплотнить несгораемым материалом.

Газопроводы внутри котельной проложить открыто, с креплением к колоннам здания, строительным конструкциям, каркасу и площадкам котлов.

Арматуру установить в местах, удобных и доступных для обслуживания.

Трубопровод продувочного газопровода вывести на 1,0 м выше крыши.

Горизонтальные участки газопровода проложить с уклоном не менее 0,003 в сторону движения газа.

При продувке газопровода, в зоне выхода газа, возможно образование взрывоопасной смеси воздуха с газом.

Ввиду вышеуказанного, проведение продувочных операций при наступлении грозы запрещается.

Контролю физическими методами подлежат стыки, законченных сваркой участков стальных трубопроводов, в соответствии МСН 4.03-01-2003.

Контроль стыков стальных трубопроводов проводят радиографическим методом по ГОСТ 7512-82* и ультразвуковым - по ГОСТ 14782-86.

Число стыков, подлежащих контролю, составляет:

Газопроводы	Число стыков, подлежащих контролю, % от общего числа стыков, сваренных каждым сварщиком на объекте
Надземные газопроводы природного газа давлением свыше 0,005 до 1,2 МПа	5, но не менее одного стыка
Газопроводы ГРУ диаметром более 50 мм	100

Монтаж, испытание и сдачу в эксплуатацию оборудования и газопроводов ГРУ, газопроводов внутри помещения котельной и внутриплощадочного газопровода вести в соответствии с "Требованиями по безопасности объектов систем газоснабжения", утверждёнными постановлением Правительства Республики Казахстан от 05.08.2014 г. № 906 и МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы".

После закрепления газопроводов на постоянных опорах провести испытания газопроводов на герметичность путём подачи в газопровод сжатого воздуха и создания в газопроводе испытательного давления.

Испытание газопроводов на герметичность производить в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2003 (таблица 17) в следующих пределах:

	На герметичность

Рабочее давление, МПа	Испытательное давление, МПа	Продолжительность испытания, час
Газопроводы котельной, газопроводы и оборудование ГРУ:		
Свыше 0,005 до 0,1 МПа	0,1	1
Свыше 0,1 до 0,3 МПа	1,25 от рабочего, но не более 0,3	1
Надземные газопроводы:		
Свыше 0,005 до 0,3 МПа	0,45	1

Перед испытанием внутренняя полость газопроводов должна быть продута сжатым воздухом (скорость 15-20 м/с).

После монтажа и испытания наружную поверхность газопроводов защитить от коррозии.

Для защиты от коррозии предусмотрена зачистка и окраска масляной эмалью ХВ-125 за 2 раза по грунту ХС-010.

При выполнении монтажных работ, подлежащих промежуточной приёмке, оформить акты освидетельствования скрытых работ, составленные по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

Актированию подлежат следующие виды работ:

- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- контроль качества сварных соединений газопроводов;
- выполнение противокоррозионного покрытия оборудования, трубопроводов и сварных стыков;
- выполнение пневматических испытаний газопроводов по линиям на герметичность.

3.3. Охрана окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха

Газопроводы, оборудование и установки, предусмотренные в проекте, представляют собой замкнутую герметическую систему.

При нормальном режиме эксплуатации газопровода вредных выбросов в атмосферу не происходит.

С целью предупреждения аварийных выбросов, связанных с повреждением газопровода, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

1. Сортамент труб принят в строгом соответствии с требованием МСН 4.03-01-2003.
2. Секционирование газопровода запорными устройствами, обеспечивающее отключение аварийных участков газопровода.
3. Пневматические испытания газопровода на прочность и плотность перед вводом его в эксплуатацию.
4. Выбросы в атмосферу природного газа возможны только в аварийных случаях, при повреждении газопровода. Учитывая аэродинамические свойства природного газа (удельный вес 0,67...0,73 кг/м3), накопление метана в приземном слое атмосферы не происходит, он поднимается и рассеивается в верхних слоях атмосферы.
5. Улучшение атмосферы в зоне, прилегающей к участкам газификации, достигается за счёт того, что при сжигании природного газа в продуктах горения отсутствуют сернистый ангидрид и твёрдые частицы (пыль, сажа) и по сравнению с сжиганием углей на 20 % снижается содержание окиси азота.
6. Сбросные свечи выведены на высоту, обеспечивающую рассеивание незначительных возможных выбросов, с учётом невозможности попадания их в зону работы обслуживающего персонала.

3.4. Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Рабочий проект газоснабжения выполнен в соответствии с действующими нормативными документами, требования которых направлены на предотвращение возникновения чрезвычайных ситуаций.

На случай аварийной ситуации предусматривается установка отключающих устройств, которые предоставляют возможность отключения и опорожнения как отдельных участков газопроводов, так и всей системы от источника газа.

Перед газорегуляторной установкой (ГРУ) установлено отключающее устройство.

На случай значительного повреждения газопроводов, а также при перерыве в подаче газа, в ГРУ установлен предохранительно-запорный клапан, который перекрывает поступление газа потребителям.

Во избежание доступа посторонних лиц, ГРУ и узел учёта газа надёжно запираются, снаружи на видном месте имеются предупредительные надписи "Огнеопасно - газ!".

Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера должны предусматриваться планами предприятия, эксплуатирующего газопроводы и оборудование.

Для тушения пожара используются существующие системы пожаротушения, предусмотренные на территории, а также гидранты, установленные на сетях водопровода.

РАЗДЕЛ 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1. Исходные данные

Рабочий проект "Реконструкция Южной районной котельной в г. Алматы" разработан на основании:

• Задание на проектирование объекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённого заместителем руководителя КГУ "Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы" от 18.02.2026 г.;

• Архитектурно-планировочного задания (АПЗ) на проектирование № 125374 от 3.10.2025 г.;

• Заданий технологических отделов ТОО "Poligram";

• Отчёта об инженерно-геологических изысканиях на объекте: "Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г.Алматы", выполненного ТОО "ГеоЭксперт", г. Алматы, 21.04.2025 г.;

Климатические условия:

Район строительства относится к III В климатическому району (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017).

Температура наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки – минус 20,1 °С (НТП РК 01-01-3.1(4.1)- 2017)

Нормативная снеговая нагрузка для II снегового района – 120 кгс/м2 (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017).

Нормативный скоростной напор ветра для III ветрового района 39 кгс/м2 (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017).

Сейсмичность района – 9/2 баллов (СП РК 2.03-30-2017).

Сейсмичность участка строительства – 9 баллов.

Отнесение к технически сложным объектам:

Уровень ответственности сооружений – I (повышенный), технически сложный объект («Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и(или)

технологически сложным объектом», утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015г. №165).

4.2. Инженерно-геологические условия

В геолого-литологическом строении района расположения участка реконструкции Южной районной котельной принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (apQni), представленные мощной толщей галечниковых грунтов с песчаным заполнителем, с включением валунов до 30 %, перекрытыми с поверхности маломощным слоем покровных образований, представленных насыпными грунтами современно-четвертичного возраста (tQiv).

Литологический разрез на участке реконструкции Южной районной котельной представлен в следующем виде (сверху вниз):

1. Насыпной грунт (суглинок, строительный мусор с включением гальки и гравия), слежавшийся.

Вскрытая мощность насыпного грунта – 2,0-3,0 м.

2. Галечниковый грунт с песчаным заполнителем, с включением валунов до 30 %.

Валуны и галька округлой формы, хорошо окатанные, крепкие.

По петрографическому составу основная масса обломочного материала состоит из вулканических пород (граниты, андезиты, кварциты, гранодиориты).

Заполнитель – песок средней крупности, маловлажный.

В толще галечниковых грунтов встречаются линзы крупных и средних песков мощностью от 0,3 м до 0,5 м.

Вскрытая мощность галечникового грунта - 9,0-10,0 м

Общая мощность галечниковых грунтов в районе работ, по данным региональных геологических исследований Академии наук Республики Казахстан, составляет более 150 м.

Грунтовые воды пройденными выработками до глубины 12,0 м не вскрыты.

По данным региональных гидрогеологических исследований, подземные воды залегают на глубинах более 50,0 м.

Физико-механические свойства грунтов

По результатам инженерно-геологических изысканий на участке реконструкции Южной районной котельной выделено два инженерно-геологических элемента (ИГЭ)

ИГЭ-1 Насыпной грунт (асфальт, щебень, песок), слежавшийся.

ИГЭ-2 Галечниковые грунты с песчаным заполнителем, с включением валунов до 30 %.

В качестве грунтов основания фундаментов рекомендуются галечниковые грунты (ИГЭ-2).

Нормативные и расчётные характеристики грунтов (ИГЭ-2) приводятся в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Ед. изм.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-2
1	2	3	4	5
1.	Плотность частиц грунта	Ps	г/см^3	-
2.	Плотность грунта	рп	г/см^3	2,22
3.	Плотность сухого грунта	Pd	г/см^3	-
4.	Коэффициент пористости	е	Д- е.	-
5.	Влажность природная	W	%	-
6.	Влажность на границе текучести	W_L	%	-

7.	Влажность на границе раскатывания	Wp	%	-
8.	Число пластичности	Wp	%	-
9.	Показатель текучести	II	-	-
10.	Степень влажности	S_r	-	-
	Физические характеристики			
11.	Плотность грунта в условиях естественного залегания	pn Pll Pl	г/см^3	2,22 2,10 2,0
	Механические характеристики			
12.	Удельное сцепление	Cn Cн c>	кПа	33 26 22
13.	Угол внутреннего трения	Фп (pl фи	град	36 33 31
14.	Модуль деформации	E	МПа	55 50
15.	Условное расчётное сопротивление	Ro	кПа	600

Примечание:

Расчётные значения характеристик грунта: Ci, (pi, pi - по несущей способности; Си, фи, рп - по деформации.

Коррозионная активность грунтов к металлам:

1) к свинцовой оболочке кабеля - средняя;
2) к алюминиевой оболочке кабеля - средняя;
3) к углеродистой стали методом удельного электрического сопротивления - низкая (удельное электрическое сопротивление грунтов составляет 59-72 Ом • м).
4) Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов и хлоридов для бетонов марки W4, W6 и W8 - грунты неагрессивные.

По суммарному содержанию солей - грунты незаселенные.

В соответствии с СН РК 8.04-01-2015 "Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы" (с изменениями и дополнениями на 07.07.2011 г.), категории грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором / вручную:

1. Насыпной грунт - 2/2 (26а).
2. Галечниковый грунт - 4/4 (6г).

Сейсмичность

Сейсмичность района работ, согласно СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах" и Карте общего сейсмического районирования Республики Казахстан, составляет 9 (девять) и более баллов.

Сейсмичность участка реконструкции Южной районной котельной, в соответствии с СН РК 2.03-07-2001 "Застройка города Алматы и прилегающих территорий с учётом сейсмического микрорайонирования" и Схемой комплексного сейсмического микрорайонирования города Алматы и прилегающих территорий, составляет 9 (девять) баллов.

Геоморфологические (центральная часть конуса выноса р. Большая Алматинка), грунтовые (мощная толща галечниковых грунтов с песчаным заполнителем) и гидрогеологические (грунтовые воды залегают на глубинах более 50,0 м) условия участка реконструкции Южной районной котельной (ЮРК) соответствуют сейсмическому участку - II-А-1, с сейсмическими условиями без осложняющих факторов.

Категория грунтов основания фундаментов (галечниковые грунты) по сейсмическим свойствам, согласно таблице 4.1 СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах", при скорости распространения поперечных сейсмических волн Vs ^ 650 м/с -1 (первая).

Уточнённая сейсмичность участка реконструкции Южной районной котельной (ЮРК), с учётом сейсмической категории грунтов, составляет 9 (девять) баллов.

4.3. Существующее состояние объекта

В административном отношении существующая Южная районная котельная располагается в Бостандыкском районе г. Алматы по адресу: ул. Ходжанова, д. 37.

Существующее состояние объекта.

Участок с существующей котельной расположен в многоэтажной жилой застройке (четырёх-, десятиэтажными жилыми домами) в Бостандыкском районе г. Алматы.

На территории Южной районной котельной располагаются следующие здания и сооружения (с позициями, соответствующими экспликации зданий и сооружений на генплане):

Существующие, демонтируемые:

1. Мазутонасосная;
2. Фильтры мазута;
3. Насосная пенотушения;
4. Котельная;
5. Дымовая труба;
6. Емкости мазута 500м3;
7. Емкости мазута 3000м3 (недействующий);
8. Мазутно-насосная станция (недействующая);
9. Склад металла;
10. Уборная;
11. Очистительное сооружение (недействующий);
12. Генератор-2ед.;
13. Очистные сооружения за мазутных стоков;
14. Емкость ВПУ-160м3;
15. Склад труб;
16. Эстакада автослива и приема мазута (недействующая);

- Существующие коммуникации (частично)

Существующие, действующие:

1.1 Главный корпус котельной
5. Подстанция 10/04кВ «КТП-3» (блок-модуль);
6. Склад мокрого хранения соли;
7. Камера задвижек;
8. Баки -аккумуляторы 2000м3;
9. Дизельная электростанция (перенос);
10. Деаэраторная этажерка;
13. Станция пожаротушения;

- Существующие коммуникации

4.4. Демонтажные работы существующих зданий и сооружений

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы, обусловленные физическим износом и необходимостью строительства новых зданий и сооружений на основании рекомендаций «Экспертное заключение №/25-10/263 по техническому обследованию и оценке технического состояния конструкций зданий по адресу: г. Алматы, р-н Бостандыкский, ул. Ходжанова, №37» для рабочего проекта: «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы» для ТОО «Poligram», выполненного ТОО "Эксперт Групп КЗ" по договору № 67 от 16.09.2025 г.

Демонтируемые здания и сооружения:

1. Мазутонасосная;
2. Фильтры мазута;
3. Насосная пенотушения;
4. Котельная;
5. Дымовая труба;
6. Емкости мазута 500м3;
7. Емкости мазута 3000м3 (недействующий);
8. Мазутно-насосная станция (недействующая);
9. Очистные сооружения (недействующие);
10. Генератор-2ед.;
11. Очистные сооружения замазученных стоков;
12. Емкость ВПУ-160м3;
13. Склад труб;
14. Эстакада автослива и приема мазута (недействующая);

4.4.1 Демонтажные работы по зданию Мазутонасосной

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по существующему зданию Мазутонасосной на основании дефектных ведомостей и альбома 040740002533/06.02.2025-VIII.3-2-АС.

Здание габаритами в плане 12м х 8,7м имеет 3 этажа, 2 из которых подземные до отметки - 7,9м и верхний этаж надземный до +5,8м высотой.

Объем грунта для засыпки котлована строительным мусором,гравийно-галечниковым грунтом , с включением валунов 30%, с песчаным заполнителем с уплотнением составляет 2325м3.

Наряду со зданием должны быть демонтированы сопутствующее оборудование включая технологическое оборудование и подогреватели мазута ПМ 40-30 в количестве – 4 штук с трубопроводами и фундаментами.

Объем грунта для засыпки котлована с включением валунов 30%, гравийно-галечниковым грунтом, песчаным заполнителем с уплотнением составляет 2325,0м3.

4.4.2 Демонтажные работы Фильтров мазута

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по сорбционным угольным фильтрам для мазута ФСУ1-1,4-1,0 на основании дефектной ведомости расположенных возле действующей мазутонасосной, включая мазутопроводы и фундаменты.

4.4.3 Демонтажные работы по зданию Насосной пенотушения

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по существующему зданию

Насосной пенотушения на основании дефектной ведомости.

Здание габаритами в плане 15,0х6,0м, одноэтажный, односкатная , высота до низа несущей конструкции 5,10м, имеется ручной кран Q=2тн. Здание с металлическим каркасом с наружными стенами из сэндвич-панели, цоколь из кирпича высотой 1,2м.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом , без валунов, с песчаным заполнителем с уплотнением составляет 424,46м3.

4.4.4 Демонтажные работы по зданию Котельной (недействующей)

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по существующему зданию Котельной на основании дефектной ведомости.

Здание габаритами в плане 24,0х12,0м, двухэтажный, двухскатная крыша из сборных железобетонных плит , высота до низа несущей конструкции 7,15м. Здание с железобетонным сборным каркасом с наружным ограждением из сборных стеновых железобетонных панелей.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом , с песчаным заполнителем с уплотнением составляет 84,54м3.

4.4.5 Демонтажные работы по Дымовой трубе недействующей котельной

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по дымовой трубе на основании дефектной ведомости.

Технико-экономические показатели демонтируемого сооружения

Дымовая труба представляет собой железобетонный ствол конической формы. Высота ствола 60м, с диаметром по верхнему обрезу 4,24м. На наружной поверхности ствола смонтированы металлическая вертикальная ходовая лестница со сфетофорной площадкой на отм.54.15м и молниезащита.

Согласно техобследованию, техническое состояние категории 3-ограниченно-работоспособное.

4.4.6 Демонтажные работы по подземным резервуарам мазута 2х500м3

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по резервуарам мазута 2х500м3 на основании дефектной ведомости.

Подземный резервуар монолитный железобетонный диаметром 10,700, h=6,0м. два резервуара ограждены сетчатым ограждением высотой 2,2м, размером 33,60х18,50м.

Объем грунта для засыпки котлована строительным мусором, гравийно-галечниковым грунтом , с включением валунов 30%, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92 составляет 2063,76м3.

4.4.7 Демонтажные работы для надземных резервуаров мазута 2х3000м3

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы для надземных резервуаров мазута 2х3000м3 на основании дефектной ведомости.

Надземный металлический резервуар – круглый , R= 9,540м ,H=11.92м.

Объем грунта для засыпки котлована строительного мусора гравийно-галечниковым грунтом , с включением валунов 30%, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92 составляет 325,75м3.

4.4.8 Демонтажные работы по зданию Мазутонасосной (недействующая)

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по существующему зданию

Мазутонасосной (недействующая) на основании дефектной ведомости.

Здание габаритами в плане 36,0х18,0м, одноэтажный, двухскатная крыша из ребристых железобетонныз плит покрытия по железобетонной ферме, высота до низа несущей конструкции 4,22м, имеется ручной кран Q=2тн. Здание с железобетонным каркасом с наружными стенами из сборных железобетонных панелей.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92 составляет 147,0м3.

4.4.9 Демонтажные работы очистных сооружений (недействующих)

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы очистных сооружений на основании дефектной ведомости. Не действующее очистное сооружение - монолитное железобетонное подземное, в плане имеет наружные размеры 4,04х24,30м., глубиной 2,20м, внутренние стены толщ.300мм с шагом 3,0м. Над очистным сооружением предусмотрен металлический навес.

4.4.10 Демонтажные работы по фундаментам генераторов (2 ед)

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по фундаментам генераторов на основании дефектной ведомости. Фундамент под генератор имеет размеры 7,20х3,50мх0,3м(h), монолитная железобетонная.

4.4.11 Демонтажные работы очистных сооружений замазученных стоков

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы очистных сооружений замазученных стоков на основании дефектной ведомости.

Приямок для слива конденсата представляет собой в плане прямоугольную форму с внутренними размерами 6,0х2,5м, глубиной 5,5м, монолитный железобетонный.

Трубопроводы замазученных дренажей расположены возле существующей мазутонасоной станции. Фундамент под резервуар замазученных дренажей диаметром 3300мм, монолитный железобетонный. Металлические опоры под трубопровод в количестве 8шт из уголков 75х6.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92, составляет 7,47 м3.

4.4.12 Демонтажные работы по емкости ВПУ-160м3

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по емкости ВПУ-160м3 на основании дефектной ведомости. Резервуар усреднитель сточных вод - металлический диаметром 5,550м, V=160м3. Фундамент под резервуаром монолитный железобетонный ленточный.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92, составляет 8,0 м3.

4.4.13 Демонтажные работы по зданию Склада труб

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы по зданию Склада труб на основании дефектной ведомости.

Здание габаритами в плане 12,0х9,0м, одноэтажный, двухскатная крыша из профнастила,

высота до низа несущей конструкции 4,60м, имеется ручной кран Q=2тн. Здание с металлическим каркасом с наружными стенами из профнастила.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92, составляет 89,31м3.

4.4.14 Демонтажные работы эстакады автослива и приема мазута (недействующие)

Рабочим проектом предусматриваются демонтажные работы эстакады автослива и приема мазута (недействующие) на основании дефектной ведомости. Приямок приема мазута с внутренними размерами 21,50х0,6м, монолитный железобетонный, толщина боковых стенок 0,5 и 0,46м. В приямке расположена труба диаметром 1270мм.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92, составляет 60,70 м3.

Также на участке находится канал монолитный железобетонный со сборными железобетонными плитами покрытиями, расположенные поверх их сборные кольца стеновые.

Также на участке есть камера монолитная железобетонная с размерами 3,5х3,6м., глубиной 1,8м и 2,3м.

Объем грунта для засыпки котлована гравийно-галечниковым грунтом, с песчаным заполнителем с уплотнением К=0,92, составляет 41,60 м3.

4.5. Проектные объемно-планировочные и конструктивные решения по строительству новых зданий и сооружений

Объёмно-планировочные и конструктивные решения проектируемых зданий и сооружений выполнены в соответствии с требованиями:

- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";
- СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах";
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СП РК 3.02.128-2012 "Сооружения промышленных предприятий";
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций. Общие правила и правила для зданий";
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 "Проектирование железобетонных конструкций";
- МСП 5.01-102-2002 "Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений";
- СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений";
- СП РК 3.02-137-2013 "Крыши и кровли";
- СП РК 2.01-19-2004 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СП РК 3.02-136-2012 "Полы".

В рабочем проекте предусмотрено строительство новых зданий и сооружений (с позициями, соответствующими экспликации зданий и сооружений на генплане):

1.1. КПП Юг;
1.2 КПП Запад;
2. Котельная 100Гкал;
3. Дымовая труба;
6.1. Склад мокрого хранения соли;
7.1. Камера задвижек;
8.1. Баки -аккумуляторы 2х2000м3;

10.1. Деаэраторная этажерка;
11. Склад труб;
12. Насосная пенотушения;
14. Мазутные резервуары 2х700м3;
15. Мазутонасосная;
16. Эстакада автослива и приема мазута;
17. Очистные сооружения;
18. Трансформаторная подстанция;
19. Дизельная электростанция (2шт.);
20. Бак-отстойник замазученных дренажей 25м3;
21. Фильтр сорбционный угольный (2шт.)

4.5.1. Контрольно-пропускной пункт Юг (04074000253306.02.2025.V.10)

- Уровень ответственности-II, нормальный технически несложный.
- Категория по взрывопожарной и пожарной опасности-Д
- Степень огнестойкости здания- IIIа
- Класс конструктивной пожароопасности -С2
- Класс конструктивной пожароопасности- Ф4.3

Технико-экономические показатели:
- Общая площадь -7,08м
- Площадь застройки-9,0 м²
- Строительный объем -23,58м³

Здание КПП представляет собой блочно-модульное здание на базе сборно-панельных конструкций квадратной формы с размерами 3,0х3,0м., одноэтажный, внутренняя высота помещения 2,36м. Здание отапливаемое, имеет два входа.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке по генплану: (916,25).

Фундамент- монолитная железобетонная плита размером 5,0х5,0м, бетон на с/с цементе кл.С20/25 W6 F150 толщ.300мм.

В основании фундаментной плиты предусматривается бетонная подготовка из бетона класса С8/10 толщиной 100мм по слою щебня фракции 20–40 мм толщиной 100 мм.

Основанием под щебеночную подготовку служит тщательно уплотненный грунт. Грунт обратной засыпки укладывается послойно по 20-30см с поливкой водой и уплотнением тяжелыми трамбовками с коэффициентом уплотнения Куп=0,95. Грунт обратной засыпки не должен содержать строительного мусора и органических и растительных включений.

Все железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом окрасить лаком ХП-734 по грунтовке на основе этого же лака.

Каркас - сборный металлический контейнер.

Наружные стены сэндвич панель толщ.100мм.

Кровля- двухскатная из сэндвич панели толщ.120мм.

Оконные блоки из ПВХ профилей, двухкамерный стеклопакет по ГОСТ 30674-2023.

Наружные двери – стальные по ГОСТ 31173-2016, над входной дверью предусматривается устройство козырька.

Внутренние двери- деревянные по СТ РК 943-92.

Полы – линолеум.

Наружная отделка фасада состоит из профилированного оцинкованного и покрашенного листа заводского изготовления.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0м

4.5.2. Контрольно-пропускной пункт Запад (04074000253306.02.2025.V.11)

- Уровень ответственности-II, нормальный технически несложный.
- Категория по взрывопожарной и пожарной опасности - Д
- Степень огнестойкости здания - IIIа
- Класс конструктивной пожароопасности - С2
- Класс конструктивной пожароопасности - Ф4.3

Технико-экономические показатели:
- Общая площадь - 14,41м
- Площадь застройки - 20,475 м²
- Строительный объем - 53,64м³

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке по генплану: (915,85).

Здание КПП представляет собой блочно-модуль засыпки не должен содержать строительного мусора и органических и растительных включений.

Все железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом окрасить лаком ХП-734 по грунтовке на основе этого же лака.

Каркас - сборный металлический контейнер.

Наружные стены сэндвич панель толщ.100мм.

Кровля- двухскатная из Сэндвич панели толщ.120мм.

Оконные блоки из ПВХ профилей, двухкамерный стеклопакет по ГОСТ 30674-2023.

Наружные двери –стальные по ГОСТ31173-2016, над входной дверью предусматривается устройство козырька.

Внутренние двери- деревянные по СТ РК 943-92.

Полы – линолеум.

Наружная отделка фасада состоит из профилированного оцинкованного и покрашенного листа заводского изготовления.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0м.

4.5.3. Котельная 100 Гкал (04074000253306.02.2025.V.1)

- Уровень ответственности-I, повышенный.
- Категория по взрывопожарной и пожарной опасности - Г
- Степень огнестойкости здания - IIIа
- Класс конструктивной пожароопасности – С0
- Класс конструктивной пожароопасности – Ф5

Технико-экономические показатели:
- Общая площадь - 2546,84 м²
- Расчетная площадь - 2280,56м²
- Полезная площадь – 2535,42м²
- Площадь застройки - 1931,85 м²
- Строительный объем котельной- 38521,98м³
- Строительный объем помещения ГРУ-335,25м³

Котельная представляет собой сложную конфигурацию с размерами в осях 48,0х30,0м и 3,5х17,5м, одноэтажный, высота до низа несущей конструкции 18,95м.

В осях 2-5 - А-Ж – двухэтажный, на отм.7.500 расположены диспетчерская, кабинет начальника, приемная, санузел и технологическая площадка.

Котельная имеет пять входов. Здание оборудован двумя пожарными лестницами.

С левой стороны котельной пристроен двухэтажный производственно-бытовой блок размерами 25,0 × 6,0 м в осях 1-2–Б-Ж. Высота первого этажа составляет 3,5 м, высота помещения второго этажа — 3,28 м.

Здание производственно-бытового корпуса является отапливаемым и имеет три входа.

Пристроенное ГРУ имеет размеры 12,0х3,62м в осях 5*-8*- К-И, двухэтажное. Высота первого этажа -3,30м, высота второго этажа до низа несущих конструкций 3,3м. Здание ГРУ является отапливаемым и имеет два входа.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, соответствующая абсолютной отметке по генплану: (913,85).

Каркас котельной выполнен из металлических прокатных конструкций (ферма, прогоны, связи, колонны и т.д.). Шаг колонн -6,0м. Пролет-30,0м.

Грузоподъемное оборудование- электрический кран Q=8тн.

Продольные конструкции обеспечивают устойчивость каркаса и восприятие нагрузок, действующих в продольном направлении (ветер, температурные воздействия и др.).

Конструктивная система -пространственный каркас с жесткими шарнирно- опертыми узлами колонн и ферм. Вертикальная жесткость каркаса обеспечивается устройством вертикальных связей;

- Колонны -прокатные двутавры 70Ш1, 50Ш1, 35Ш2 по ГОСТ 26020-83.
- Ферма стропильная - из спаренных уголков по ГОСТ 8509-93.
- Связи – из спаренных уголков по ГОСТ 8509-93.
- Прогон- швеллер 18П и 16П по ГОСТ 8240-97.
- Балки- из прокатного двутавра 45Б-1 по ГОСТ 26020-83.
- Лестницы металлические.

Материал стальных конструкций – сталь класса С245, С255 по ГОСТ 27772-2015.

Наружное стеновое ограждение выше отм. +1.000 выполнено из трёхслойных панелей типа "Сэндвич" (ГОСТ 32603-2012) с утеплителем из несгораемых минераловатных плит толщ.150мм и 100мм.

Цоколь выполнен из кирпича марки КОРП о 1НФ/Ю0/2,0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм с комплексом антисейсмических мероприятий в соответствии с требованиями СП РК 2.03.30-2017 «Строительство в сейсмических районах», с утеплением.

Котельный зал отделен от бытового корпуса противопожарной стеной толщ.380мм М200 на растворе М100 с выполнением антисейсмических мероприятий в соответствии с требованиями СП РК 2.03.30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

Наружная стена ГРУ - из кирпича полнотелого одинарного марки Кр-р по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2012. с выполнением антисейсмических мероприятий в соответствии с требованиями СП РК 2.03.30-2017 « Строительство в сейсмических районах».

Кровля основного здания котельной из сэндвич панели толщ.100мм, крыша двухскатная с внутренним организованным водостоком, в производственно-бытовом корпусе крыша односкатная из сэндвич панели толщ.150мм, в переходной галерее и ГРУ крыша односкатная из сэндвич панели толщ.100мм.

Окна- блоки из алюминиевых профилей ГОСТ 21519-2022, ПВХ по ГОСТ 30674-2023.

Двери внутренние – деревянные по СТ РК 943-92, стальные по ГОСТ 31173-2016.

Двери наружные – металлические по ГОСТ Р 57327-2016.

Ворота -металлические по ГОСТ 31174-2017.

Наружные двери выполнить утепленными, с уплотнителями в притворах, оборудовать приборами для самозакрывания.

Полы -эпоксидное покрытие, плитка керамогранитная, ламинат, фальшпол из рифленной стали.

Все огнестойкие двери выполнить оборудованными устройствами и с уплотнением в притворах.

Перекрытие 2 этажа бытового корпуса и покрытие переходной галереи – монолитная плита выполняется из тяжелого бетона класса С20/25.

Бетон укладывается по профиллированному металлическому настилу Н75-750-0,8 (С245) СТ РК EN 508-1- 2012. Бетонирование вести слоем на всю толщину плиты.

Бетонирование вести непрерывно. Плита армируется плоскими каркасами, стыки каркасов располагать вразбежку. Стыковку продольных стержней выполнять при помощи электросварки электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75* односторонним фланговым швом (тип сварного соединения С23-Р по ГОСТ 14098-2014) длиной не менее 100мм. В верхней части плиты уложить поперечную соединительную сетку из арматуры Ø4Вр-I (С500), с ячейкой 100х100мм. Изготовление каркасов должно производиться с применением контактной точечной сварки по ГОСТ 14098-2014.

Тип соединения, способ сборки $К_1$-Кт.

Стыки листов стального профилированного настила по длине следует выполнять на прогонах с нахлестом не менее 200мм. По ширине листы стыкуются путем нахлестки боковых граней стального профнастила, соединяя их между собой комбинированными заклепками с шагом не более 500мм. Профилированный настил ориентировать узкими гофрами вниз. Для крепления профилированных листов к металлическим конструкциям использовать самонарезающие винты НЕ5-5,5-18. На крайних опорах профнастил к прогонам крепить в каждой волне, на промежуточных через волну. В качестве анкерных устройств использовать стержневые анкеры из арматурной стали Ø8А500С, привариваемые в процессе монтажа через профнастил к верхней полке стального прогона.

Фундаменты под колонны монолитные железобетонные, бетон кл. С20/25 F150W6 на сульфатостойком цементе. Под стены фундамент ленточный монолитный железобетонный, бетон кл.С20/25 W6 F150, под перегородки фундамент ленточный монолитный железобетонный, бетон кл.С12/15 W6 F100. Под оборудования фундамент монолитный железобетонный, бетон кл.С20/25 W6 F150. Под всеми фундаментами устраивается бетонная подготовка кл.С12/15 F100 W6 толщ.100мм.

Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают мастикой БЛ в 2 слоя.

По периметру здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м.из бетона кл.С12/15 W6 F100

4.5.4. Дымовая труба (04074000253306.02.2025.V.2)

Объёмно-планировочные и конструктивные решения строительных конструкций дымовой трубы определены согласно задания на проектирование, для строительство в районе со следующими природными условиями:

- район строительства - г. Алматы.
- нормативной скоростной напор ветра для II ветрового района - 39 кгс/м2;
- нормативная снеговая нагрузка для II района - 120кгс/м2 (НТП РК 01.01.-3.1(4.1)-2012;
- сейсмичность района - 9_2 баллов; сейсмичность площадки 9 баллов. согласно техническим изысканиям.

За условную отметку 0.000 принят верх фундамента, что соответствует абсолютной отметке (914,20) на генплане.

Дымовая труба состоит из четырехгранной башни (каркаса) и тонкостенной цилиндрической оболочки газо-отводящего ствола, закрепленного внутри башни, высотой Н = 60 м предназначена для удаления продуктов горения от водогрейных котлов с эффективным рассеиванием дымовых газов в атмосфере.

Башня представляет собой четырехгранную решетчатую пространственную призму с размерами: 6,0 х 6,0 х 55,5 (h).

По высоте башни предусмотрены площадки - диафрагмы, выполняющие одновременно функции рабочих площадок, площадок для отдыха, а также жестких диафрагм, посредством

которых горизонтальные ветровые нагрузки от трубы оболочки передаются на башню. Труба-оболочка опирается на диафрагмы башни через специальные упоры. Конструкция упоров обеспечивает возможность температурного расширения трубы-оболочки относительно башни.

Газоотводящий ствол (собственно дымовая труба) представляет собой тонкостенную цилиндрическую оболочку с внутренним диаметром 2400 мм, с кольцевыми ребрами жесткости.

Газоотводящий ствол крепится к башне в нижней его части при помощи подвесок. В верхней части газоотводящего ствола также предусмотрены подвески, при помощи которых газоотводящий ствол может быть подвешен к башне в случаях его ремонта.

Для подъема на башню по всей ее высоте запроектированы лестницы- стремянки. В башне все монтажные соединения на болтах нормальной точности, заводские – на сварке.

В конструкциях газоотводящего ствола все заводские соединения на сварке, монтажные на сварке и болтах нормальной точности.

Для всех болтовых соединений применены:

а) болты с шестигранной головкой нормальной точности "В" по ГОСТ 1759.0-87 класса прочности 8.8 с испытаниями по ГОСТ 1759,4-87. Механические свойства и состав сталей болтов - по ГОСТ 1759,4-87.

б) гайки шестигранные нормальной точности по ГОСТ 1759,4-87. класса прочности 8. Механические свойства гаек по табл. 4 ГОСТ 1759,4-87.

в) Под гайки болтов следует устанавливать круглые шайбы по ГОСТ 11371-78*, либо пружинные шайбы по ГОСТ 6402-70*. В последним случае круглую шайбу не устанавливают.

Изготовления и монтаж металлоконструкций дымовой трубы должны производиться по декатировочным чертежам КМД, разработанным в соответствии с чертежами Км6 требованиями СП РК EN1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Общие правила и правила для зданий.»

При изготовлении сварных соединений все узловые швы выполнять с плавным переходом к основному металлу; угловые швы, воспринимающие продольные усилия, допускается выполнять с плоской поверхностью. Соотношения катетов швов принимать 1:1,5.

Все стыковые швы оболочки газоотводящего ствола должны быть с полным проваром, с проверкой физическими метолами контроля в местах пересечения кольцевых и продольных швов оболочки. Применение прерывистых швов, электрозаклепов, выполняемых ручной сваркой с предварительным сверлением отверстий, запрещается.

Монтаж металлоконструкций дымовой трубы должен производиться в соответствии с проектом производство работ, разрабатываемым специализированной организацией.

Окраска металлоконструкций башни выполняется 2-мя слоями лака ПФ-170 с 10-15% алюминиевой пудры по слою грунта ГФ-021. Общая толщина покрытия не менее 55мкм. Наружная поверхность газоотводящего ствола окрашивается 3-мя слоями алюминиевой эмали марки КО-811. Общая толщина покрытия не менее 80мкм.

Внутренняя поверхность газоотводящего ствола защищается газотермическим напылением алюминия толщиной слоя 200-500мкм.

Подготовка поверхностей под окраску металлоконструкции башни и газо-отводящего ствола должно производится при помощи пескоструйной очистки. Защита металлоконструкций выполнена в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии. Нормы проектирования". ГОСТ 12.3.005-75* "Техника безопасности при производство антикоррозионных работ". ГОСТ 9.402-80 "Покрытия лакокрасочные Подготовка металлических конструкций перед окрашиванием".

Конструктивная решение фундамента дымовой башни

Расчет фундамента выполнен на основании части КМ текущего проекта. По результатам расчета, размеры в плане составляют 10,6х10,6м. Так как основание имеет неоднородные свойства, разные типы инженерно-геологических слоев, рекомендуется выполнить подушку из местного суглинка высотой 3 метра.

Проект выполнено на основании строительного расчета для фундамента под дымовую башню с высотой 60м.

Относительная отметка 0.000 соответствует абсолютной отметке верха фундамента соответствующая абсолютной отметке на генплане 914,20.

Основные расчетные положения, принятые при разработке чертежей:

- расчетная минимальная температура наружного воздуха по СП РК 2.04-01 2017 - минус 20,9°С;
- нормативная снеговая нагрузка для II района по НТП РК 01.01-3.1(4.1)- 2012 S = 120кг/м²;
- нормативный скоростной напор ветра для III района по НТП РК 01.01-3.1(4.1)-2012 W=39кг/м²;
- расчетная сейсмичность площадки строительства - 9 баллов
- Нормативная глубина промерзания грунтов - 1.36м.

Грунты неагрессивны к железобетонным конструкциям, выполненным из бетона кл. В15, F150, W4 на сульфатостойком портландцементе (табл. 4 СНиП РК 2. 01-19-2004).

При обнаружении грунтов, отличающихся от принятых в проекте, необходимо об этом сообщить в проектный институт для принятия соответствующих решений.

Обратную засыпку в пазухи стен фундамента производить местным галечниковым грунтом при оптимальной влажности (12-18%) с тщательным послойным уплотнением слоями 20-30см одновременно с обеих сторон фундамента (К=0. 95).

Устройство фундамента производить по бетонной подготовке толщиной 100 мм, из бетона кл. В7.5, подготовка должна превышать габариты фундаментов в плане на 100мм, в каждую сторону.

Поверхности железобетонных и бетонных элементов, соприкасающиеся с грунтом покрыть двумя слоями битумной мастики.

Защита от коррозии наружных поверхностей стальных элементов и закладных изделий принята по таблице приложения 15 СП РК 2. 01-101-2013. "Защита строительных конструкций от коррозии".

Наружные поверхности стальных элементов и закладных изделий окрашиваются двумя слоями пентафталевой эмали ПФ-115 (ГОСТ 6465-76) толщиной 55мкм по двум слоям глифталевой грунтовки ГФ -021 (ГОСТ 25129-82).

При производстве работ руководствоваться указаниями следующих нормативных документов:

- СП РК 5. 03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СП РК 2. 01. 101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии";

настоящим проектом не предусмотрены и при необходимости должны быть разработаны в проекте производства работ с учетом требований СНиП по производству работ в зимних условиях.

Антикоррозионные мероприятия.

Антикоррозионные мероприятия выполнены в соответствии с требованиями СП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Все металлические конструкции покрыть эмалью ПФ 115 - 2 слоя по грунтовке ГФ 021 1-слой.

Степень очистки от окислов - III, согласно ГОСТ 9.402-2004 «Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием». Нарушенное в процессе электросварочных работ лакокрасочное покрытие должно быть защищено согласно ГОСТ 9.402-80 «Подготовка металлических поверхностей перед окра-шиванием» и восстановлено.

Качество лакокрасочного покрытия несущих металлических поверхностей должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032-74 «Покрытия лакокрасочные».

Рекомендации по производству работ.

По открытии котлована произвести актирование состояния грунтов в их естественном

залегании. В случае, если на проектной отметке заложения подошвы фундамента характеристики грунтов не будет соответствовать принятым в проекте, фундамент подлежит перепроектированию.

При армировании фундаментной плиты вначале установить внутренние сетки, служащие выпусками.

При бетонировании подколонника футеровка может служить внутренней опалубкой.

Перед засыпкой фундамента установить заземление молниезащиты по чертежам электрической части проекта.

При бетонировании анкерных фундаментов особое внимание обратить на точность установки проушин и закладных деталей.

4.5.5. Склад мокрого хранения соли (04074000253306.02.2025.V.9)

- Степень огнестойкости - II.
- Уровень ответственности -I (повышенный).
- Класс конструктивной пожароопасности -С1
- Класс конструктивной пожароопасности- Ф5.1

Технико-экономические показатели:

- Общая площадь - 205,51 м²
- Площадь застройки - 251,17м²
- Строительный объем - 2260,53

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, соответствующая абсолютной отметке по генплану: (914,75).

На площадке котельной предусматривается строительство нового здания склада мокрого хранения соли.

Здание склада соли - отапливаемое, одноэтажное, с размерами в плане в крайних осях 18,0 х 12,0 м, однопролётное (пролёт равен 12,0 м), высота до низа несущей конструкции h = 6,6 м.

На отм. -1,500 м располагается подвальная часть здания, имеющая размеры 14,5 х 12,0 м, в которой размещён склад мокрого хранения соли.

Подвал здания - выполнен из монолитного железобетона с усиленной антикоррозийной изоляцией.

Грузоподъёмное оборудование - электрический кран Q = 2,0 тс.

Наружное стеновое ограждение выше отм. +1.200 выполнено из трёхслойных панелей типа "Сэндвич" (ГОСТ 32603-2012) с утеплителем из несгораемых минераловатных плит.

Кровля - двускатная, стальная, с уклоном 10 %, выполнена в облегчённых конструкциях типа "сэндвич" послойной сборки по металлическим прогонам.

Покровный и несущий слой - из профнастила 460х845-0,8; утеплитель – из несгораемых минераловатных плит толщиной 120 мм.

Цоколь с отметки 0.000 до 1,2м запроектирован из керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/Ю0/2,0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм с дополнительным утеплением и облицовкой.

Оконные переплёты - открываемые металлопластиковые блоки 3,0х1,2 (h) м и 1,8х1,5 (h)м с однокамерными стеклопакетами, толщина стекла 6 мм.

Нижняя отметка установки окон +1,200 м.

Ворота - стальные, с калиткой, распашные, размерами 6,0 х 4,2 (h) м;

Наружные двери - стальные с размерами 2,1 х 1,9 (h) м.

Внутренние стены и перегородки - из кирпича КОРП о 1НФ/Ю0/2,0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм с комплексом антисейсмических мероприятий в соответствии с требованиями СП РК 2.03.30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

Полы - бетонные, с упрочнённым верхним слоем; в складе соли полы выполнены из кислотоупорного кирпича по бетонной подготовке; в бытовых помещениях – из керамической

плитки.

Несущими конструкциями каркаса здания являются стальные однопролётные поперечные рамы пролётом 12,0 м и шагом 6,0 м.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жёстким примыканием балок покрытия к колоннам.

Колонны - из сварных двутавров по ГОСТ 26020-83.

Балки покрытия - из сварных двутавров по ГОСТ 26020-83.

Прогоны запроектированы из прокатных швеллеров с шагом 3,0 м.

Для крепления стеновых панелей предусмотрены металлические фахверковые стойки двутаврового сечения по осям 1, 4; при колонные стойки коробчатого сечения и система ветровых ригелей из гнутых профилей.

Все колонны и фахверковые стойки к фундаментам закреплены шарнирно.

Фундаменты под каркас здания приняты монолитные железобетонные, столбчатого типа, под стены - из сборных железобетонных фундаментных балок.

Сооружение склада мокрого хранения соли состоит из двух симметричных отсеков, разделённых бетонной перегородкой толщиной 250 мм.

Конструкции стен (t = 400 мм; t=250мм) и днища (t=300мм) склада соли запроектированы из монолитного железобетона.

Антикоррозионное покрытие стен и днища изнутри выполнено кислотоупорным кирпичом на портландцементном растворе с расшивкой швов замазкой "Арзамит-5" по двум слоям полиизобутилена ПСГ на клее № 88-Н.

Наружная гидроизоляция склада соли - обмазка горячим битумом за два раза.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1000мм по щебеночному основанию. Уклон отмостки в поперечном направлении 0,03%.

4.5.6. Баки-аккумуляторы 2х2000м3 с камерой задвижек (04074000253306.02.2025.V.6)

- Степень огнестойкости - II.
- Уровень ответственности -1 (повышенный).
- Класс функциональной пожарной опасности -Ф5.1

Технико-экономические показатели:
- Площадь застройки бака-аккумулятора - 1049,43м²

За относительную отметку 0,000 принята отметка днища баков-аккумуляторов, соответствующая абсолютной отметке по генплану: 914,635.

Сооружения баков-аккумуляторов 2 х 2000 м3 на генплане расположены на месте демонтированных существующих баков-аккумуляторов в юго-восточной части территории Южной районной котельной (ЮРК).

В проекте предусмотрено строительство двух новых стальных баков-аккумуляторов для горячей воды объёмом по 2000 м3 каждый.

Конструкция баков-аккумуляторов принята по ТП 903-9-12сп.86 "Бак-аккумулятор горячей воды емкостью 2 тыс. м3", внутренний диаметр баков-аккумуляторов 15180 мм, высота стенки бака 11920 мм.

Конструкция баков - аккумуляторов – вертикальные цилиндрические резервуары, представляющие собой тонкостенные стальные конструкции.

Стенки и днища баков-аккумуляторов изготавливаются в виде полотнищ, которые транспортируются к месту монтажа свернутыми в рулоны.

Покрытия баков - аккумуляторов - конические, с уклоном 1:10, распорной конструкции, собираются из 10 одинаковых плоских щитов, опирающихся на стенки баков – аккумуляторов

и центральное кольцо.

Между собой щиты соединяются путем сварки внахлест.

Щиты покрытия изготавливаются из крупногабаритных листов с образованием несущих радиальных элементов путем гибки листов по продольной кромке на кромкогибочном прессе.

Для обслуживания оборудования, установленного на крыше бака-аккумулятора, предусмотрены площадки с ограждением и многомаршевая лестница шахтной конструкции.

Для периодического осмотра бака-аккумулятора внутри установлена передвижная стремянка.

В настоящем рабочем проекте под резервуары разработан фундамент, представляющий собой гравийно-галечниковую подушку с монолитным железобетонным кольцевым фундаментом под стенкой резервуара.

Кольцевой фундамент выполняется из бетона класса С12/15; W6; F150; армирование фундамента предусматривается отдельными стержнями, рабочая арматура класса AIII.

В проекте привязан ТП 903-9-018.88 "Усиливающие конструкции баков- аккумуляторов объёмом 2 тыс. м3", с учётом требований СН РК 3.05-24-2004 "Инструкция по проектированию, изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов".

Усиливающие конструкции предназначены для повышения эксплуатационной надёжности и предупреждения лавинообразного раскрытия баков-аккумуляторов.

Усиливающие конструкции устанавливаются после монтажа бака-аккумулятора и до устройства теплоизоляции.

Конструкция усиления состоит из горизонтальных поясов кругового очертания (бандажей) и вертикальных стоек. Бандажи - основные несущие элементы - запроектированы в виде вальцованных полос. По окружности бандажи расчленяются на отправочные марки.

Вертикальные стойки запроектированы из швеллеров и воспринимают нагрузку от веса бандажей.

Прокладки между стенками бака-аккумулятора и конструкцией защиты, выполненные из дерева, снижают концентрацию напряжений в оболочке в местах крепления её на горизонтальные пояса и предназначены для равномерной передачи давления на бандажи.

Прокладки изготавливаются из антисептированной древесины хвойных пород III категории с предварительной термообработкой в автоклаве при 100 °С в течение 5 часов.

4.5.6.1. Камера задвижек

- Степень огнестойкости - II.
- Уровень ответственности -1 (повышенный).
- Класс конструктивной пожароопасности - Ф5.

Технико-экономические показатели:

- Общая площадь - 92,40 м²
- Площадь застройки - 120,0м²
- Строительный объем - 775,46м³
  в т.ч. подземная часть -44,352м³

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, соответствующая абсолютной отметке днища баков-аккумуляторов на генплане 913,75.

На площадке котельной предусматривается строительство новой камеры задвижек, расположенной на месте демонтированной (демонтаж выполнен в связи с несоответствием существующей камеры задвижек технологическим требованиям).

Здание камеры задвижек - отапливаемое, одноэтажное, имеет размеры в плане в крайних осях 10,0 х 8,4 м; с подвальной частью, однопролётное пролёт равен 8,4 м), высота до низа балок покрытия h = 5,4 м.

На отм. -2,400 м в осях 1-2/А-Б расположена подвальная часть здания, в которой выполнена разводка технологических трубопроводов и установлено технологическое оборудование.

Подвальная часть здания запроектирована из сборно-монолитного железобетона с гидроизоляцией.

Грузоподъёмное оборудование - ручной кран Q = 2,0 тс.

Кровля - двускатная, стальная, с уклоном 10 %, выполнена в облегчённых конструкциях типа "сэндвич" послойной сборки по металлическим прогонам.

Покровный и несущий слой - из оцинкованного профилированного настила Н60х845- 0,8; утеплитель - из несгораемых жёстких минераловатных плит.

Наружное стеновое ограждение выполнено из металлических трёхслойных панелей типа "сэндвич" (ТУ 1900 РК 39823953 ТОО-001-2005) с утеплителем из несгораемых минераловатных плит.

Цоколь высотой 1,2 м запроектирован из кирпича марки КОРП о 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007 толщиной 380 мм с дополнительным утеплением и облицовкой.

Оконные переплёты - открываемые металлопластиковые блоки с однокамерными стеклопакетами.

Рабочие площадки выполнены из стальных гнутых швеллеров с настилом из рифлёной стали, с ограждениями высотой 1,0 м.

Полы - бетонные, выполнены по бетонной подготовке и уплотнённому грунту основания.

Несущими конструкциями каркаса здания являются стальные однопролётные поперечные рамы пролётом 8,4 м и шагом 5,5 м.

Колонны имеют двутавровое сечение из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Балки покрытия выполнены из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Жёсткость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жёстким соединением балок покрытия с колоннами и жестким креплением колонн к фундаментам.

Жёсткость диска покрытия обеспечивается установкой связей по балкам покрытия и креплением профилированного настила к прогонам в каждом гофре самонарезными болтами.

Прогоны запроектированы из прокатных швеллеров с шагом -2,10 м.

Для крепления стеновых панелей предусмотрены металлические фахверковые стойки и система ветровых ригелей из гнутых профилей.

Все фахверковые стойки к фундаментам закреплены шарнирно.

Фундаменты под каркас здания - камеры задвижек - приняты монолитные железобетонные, столбчатого типа; под стены - из монолитных железобетонных фундаментных балок.

Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают горячим битумом в 2 слоя по слою грунтовки.

По периметру здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0м. из бетона кл.С12/15 W6 F100.

4.5.7. Деаэраторная этажерка (040740002533/06.02.2025.V.7)

- Степень огнестойкости - II.
- Уровень ответственности -1 (повышенный).
- Класс конструктивной пожароопасности - Ф5

Технико-экономические показатели:
- Общая площадь - 90,0 м²
- Площадь застройки - 168,45м²

- Строительный объем - 3021,0

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола деаэраторной этажерки, что соответствует абсолютной отметке по генплану: 913,75.

Здание расположено на генплане восточнее главного корпуса котельной

Проектируемая деаэраторная - отапливаемое здание, отдельно стоящее, прямоугольной формы в плане, с общими габаритными размерами в осях 15,0 х 6,0 м.

В деаэраторной предусмотрены перекрытия на отм. +6,000; +13,200; +16,500; +21,000 м, с высотами этажей соответственно 6 + 7,2 + 3,3 + 5,8 м.

Отметка низа балки покрытия +26,800; +27,400.

Эвакуация из помещений на этажах осуществляется по внутренней лестнице 2-го типа.

Снаружи деаэраторной предусмотрена пожарная открытая стальная лестница с ограждением.

Конструктивная схема деаэраторной - рамно-связевой стальной каркас.

Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении обеспечена жёстким креплением ригелей (балок) перекрытия к колоннам.

Жёсткий диск покрытия создаётся горизонтальными связями в уровне балок покрытия и креплением профнастила к прогонам в каждом гофре самонарезающими болтами.

Сетка колонн принята (5,0 + 4,5 + 5,0) х 6,0 м.

Расчёт несущих конструкций деаэраторной произведён на основное и особое сочетание нагрузок, согласно НТП РК01-01.3.1(4.1)-2012 "Нагрузки и воздействия", СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 "Стальные конструкции. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-2 Общие правила и правила для зданий», с помощью программного комплекса "Лира-САПР".

Конструктивные элементы деаэраторной этажерки запроектированы в следующем исполнении:

Фундаменты армируются сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Подколонная часть фундаментов армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

Из подколенников фундаментов, для крепления колонн каркаса, предусмотрены анкерные болты расчётного диаметра.

Под фундаментами предусмотрено устройство подготовки из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм.

Материал конструкций фундаментов:

- бетон - класса С12/15; W6; F150, на портландцементе по ГОСТ 31108-2020;
- арматура - класса А-Ill и А-I по ГОСТ 34028-2016

Колонны - стальные, из сварных двутавров широкополочных по РДС РК 5.04-24-2006, сталь марки С245.

Балки покрытия - стальные, из сварных двутавров балочного типа по РДС РК 5.04-24-2006, сталь марки С245.

Балки перекрытия - стальные, из двутавров балочного типа по РДС РК 5.04-24-2006, ГОСТ 26020-83 и прокатного швеллера по ГОСТ 8240-97, сталь марки С245.

Связи по колоннам - стальные, из прокатных уголков по ГОСТ 8509-94, сталь марки С245.

Горизонтальные связи по покрытию - стальные, из гнутых профилей по ГОСТ 30245-94, сталь марки С255.

Прогоны по покрытию - стальные, из прокатного швеллера по ГОСТ 8240-97, сталь марки С245.

Настил перекрытий - листы стальные, просечно-вытяжные по ТУ 36.26.11-5-89 и листы стальные ромбическим и чечевичным рифлением по ГОСТ 8568-77, сталь марки С235.

Лестницы и ограждения лестниц - стальные, по типу серии 1.450.3-7.94.

Покрытие - из трёхслойных панелей типа "сэндвич" с утеплителем из несгораемых минераловатных плит на основе базальтовых пород по стальным прогонам.

Цоколь - из кирпича толщиной 380 мм, высотой 1200 мм.

Кирпичная кладка принята II категории с расчётным сопротивлением осевому растяжению по неперевязанным швам R = 120 кПа.

Ограждающие стены - трёхслойные панели типа "сэндвич" с утеплителем из несгораемых минераловатных плит.

Крыша - совмещённая, с кровлей из профилированного листа, с внутренним водостоком, уклон покрытия 10 %.

Оконные переплёты - открываемые металлопластиковые блоки с однокамерными стеклопакетами.

Рабочие площадки - выполнены из стальных прокатных и гнутых швеллеров с настилом из рифлёной стали, с ограждениями высотой 1,0 м.

Полы - на отм. 0,000 бетонные, выполнены по бетонной подготовке и уплотнённому грунту основания; на перекрытиях - стальной настил из рифлёной стали.

4.5.8. Насосная пенотушения (040740002533/06.02.2025.VI.3)

- Степень огнестойкости - IIIа.
- Уровень ответственности -1 (повышенный).
- Класс функциональной пожарной опасности здания- Ф5

Технико-экономические показатели:

- Общая площадь - 91,40 м²
- Площадь застройки - 116,40м²
- Строительный объем - 657,80

Склад для хранения пожарного инвентаря находится в одном здании с насосной станцией пенотушения, расположенном на генплане западнее здания мазутонасосной.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола помещений, соответствующая абсолютной отметке по генплану: 914,025.

Здание склада пожарного инвентаря и насосной станции пенотушения - отапливаемое, одноэтажное, имеет размеры в плане в крайних осях 15,0 х 6,0 м; однопролётное (пролёт равен 6,0 м), высота до низа балок покрытия h = 5,10-5,64 м.

Склад пожарного инвентаря отделён от помещения насосной станции пенотушения кирпичной перегородкой из кирпича марки КОРП о 1НФ/Ю0/2,0/50/ГОСТ 530-2007 толщиной 250 мм, выполненной с комплексом антисейсмомероприятий.

В помещении насосной станции пенотушения предусмотрено грузоподъёмное оборудование - ручной кран Q = 2,0 тс.

Кровля - односкатная, стальная, с уклоном 10 %, выполнена из профнастила в облегчённых конструкциях типа "сэндвич" послойной сборки по металлическим прогонам.

Покровный и несущий слой - из профнастила Н60х845-0,8; утеплитель - из несгораемых жёстких минераловатных плит.

Наружное стеновое ограждение выполнено из металлических трёхслойных панелей типа "Сэндвич" (ТУ 1900 РК 39823953 ТОО-001-2005) с утеплителем из несгораемых минераловатных плит.

Цоколь высотой 1,2 м запроектирован из кирпича марки КОРП о 1НФ/100/2.0/50/ГОСТ 530-2007 толщиной 380 мм с дополнительным утеплением и с облицовкой.

Оконные переплёты - открываемые металлопластиковые блоки с однокамерными стеклопакетами.

Полы - бетонные, выполнены по бетонной подготовке и уплотнённому грунту основания.

Несущими конструкциями каркаса здания являются стальные однопролётные поперечные рамы пролётом 6,0 м и шагом 5,0 м.

Колонны имеют двутавровое сечение из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Балки покрытия выполнены из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Жёсткость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жёстким соединением балок покрытия с колоннами.

Жёсткость диска покрытия обеспечивается установкой связей по балкам покрытия и креплением профнастила к прогонам в каждом гофре самонарезными болтами.

Прогоны запроектированы из прокатных швеллеров с шагом ~3,0 м.

Для крепления стеновых панелей предусмотрена система ветровых ригелей из гнутых профилей.

Все колонны к фундаментам закреплены шарнирно.

Фундаменты под каркас здания - приняты монолитные железобетонные, столбчатого типа из бетона кл.С12/15 F100 W6 ; под стены - из монолитных железобетонных фундаментных балок, бетон кл.С12/15 F100 W6

4.5.9. Мазутные резервуары 2х700м3 (040740002533/06.02.2025.V.5)

- Степень огнестойкости - IIIа.
- Уровень ответственности -1 (повышенный).
- Класс функциональной пожарной опасности здания- Ф5.1

Технико-экономические показатели:

- Площадь застройки - 574,72м²

Резервуары вертикальные стальные для хранения аварийного запаса мазута в количестве 2 шт в железобетонной обваловке размерами 34,6х16,40х2,0(h)м, расположены в восточной части котельной.

В проекте предусмотрено строительство двух новых резервуаров. Конструкция резервуара–вертикальные цилиндрические объемом V=700м3, внутренний диаметр резервуара 10400 мм, высота стенки 9,0, высота резервуара 9,60м.

Стенки и днища баков-аккумуляторов изготавливаются в виде полотнищ, которые транспортируются к месту монтажа свернутыми в рулоны.

Покрытия баков - аккумуляторов - конические, с уклоном 1:10, распорной конструкции, собираются из 10 одинаковых плоских щитов, опирающихся на стенки баков – аккумуляторов и центральное кольцо.

Между собой щиты соединяются путем сварки внахлест.

Щиты покрытия изготавливаются из крупногабаритных листов с образованием несущих радиальных элементов путем гибки листов по продольной кромке на кромкогибочном прессе.

Для обслуживания оборудования, установленного на крыше бака-аккумулятора, предусмотрены площадки с ограждением и многомаршевая лестница шахтной конструкции.

Для периодического осмотра бака-аккумулятора внутри установлена передвижная стремянка.

Для обслуживания резервуара, установленного на крыше резервуара, предусмотрена металлическая площадка с ограждением и многомаршевая лестница П-образной конструкции.

Для периодического осмотра резервуаров предусмотрены металлические лестницы через железобетонную обваловку высотой 2м.

В настоящем рабочем проекте под резервуар разработана фундаментная плита размером 11,94х11,94м толщ.800мм, выполняется из бетона класса С20/25; W6; F150 толщ.600мм по

краям, в середине толщ.400мм; армирование фундамента предусматривается нижней сеткой Ø20А500С/200/ Ø20А500С/200 и верхней сеткой Ø16А500С/200/ Ø16А500С/200.

Фундаментная плита выполняется по бетонной подготовке толщ.100мм , бетон кл.С8/10.

Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают горячим битумом в 2 слоя по слою грунтовки.

По периметру обваловки выполнить бетонную отмостку шириной 1,0м.из бетона кл.С12/15 W6 F100.

4.5.10. Мазутонасосная и Склад труб (040740002533/06.02.2025.V.3)

- Уровень ответственности-I, повышенный.
- Категория по взрывопожарной и пожарной опасности - А
- Степень огнестойкости здания - IIIа
- Класс конструктивной пожароопасности – С1
- Класс конструктивной пожароопасности – Ф5.1

Технико-экономические показатели:
- Общая площадь - 443,29м²
- Расчетная площадь - 393,075м²
- Полезная площадь – 432,68м²
- Площадь застройки - 473,20 м²
- Строительный объем котельной- 3772,034м³

Здание мазутонасосной станции в плане имеет размеры 22,0 х 11,0 м и 13,5х8,80м.

Здание мазутонасосной -двухэтажное, высота первого этажа - 3,3м. На первом этаже расположены водомерный узел и венткамера.

Высота второго этажа -2,8м, на втором этаже расположены операторная и электрощитовая.

Высота мазутонасосной станции и склада труб до низа несущей конструкции 7,05м.

Здание насосной отапливаемое и неотапливаемое в складе труб, имеет пять входов.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, соответствующая абсолютной отметке по генплану: 913,90.

Каркас мазутонасосной выполнен из металлических прокатных конструкций (ферма, прогоны, связи, колонны и т.д.). Продольные конструкции обеспечивают устойчивость каркаса и восприятие нагрузок, действующих в продольном направлении (ветер, температурные воздействия и др.). Используется связевая схема, при которой в систему продольных конструкций входят колонны, связанные между собой продольными элементами - распорками и вертикальными связями по колоннам.

Шаг колонн в продольном направлении 4м; 4,8м; 5м и 7м, пролет 11м и 13,50м.

Грузоподъемное оборудование - электрический кран Q= 2тн, в машинном зале и складе труб.

- Колонны -прокатные двутавры 30К1 по ГОСТ 26020-83.
- Ферма стропильная - из спаренных уголков по ГОСТ 8509-93.
- Связи – из спаренных уголков по ГОСТ 8509-93.
- Прогон- швеллер 22П ГОСТ 8240-97.
- Балки- из прокатного двутавра 45Б-1 и 35Б1 по ГОСТ 26020-83.
- Лестницы металлические.

Материал стальных конструкций – сталь класса С245 по ГОСТ 27772-2015.

Наружное стеновое ограждение выше отм. +0.300 выполнено из трёхслойных панелей типа "Сэндвич" (ГОСТ 32603-2012) с утеплителем из несгораемых минераловатных плит толщ.100мм.

Перегородки толщ.120мм- из кирпича полнотелого одинарного марки Кр-р по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2012. Перегородка толщ.100мм из газоблока М600 на клею.

Кровля из сэндвич панели толщ.120мм, крыша двухскатная с наружным организованным водостоком.

Окна- блоки из ПВХ по ГОСТ 30674-2023.

Двери внутренние – деревянные по СТ РК 943-92, стальные по ГОСТ 31173-2016.

Двери наружные – металлические по ГОСТ Р 57327-2016.

Ворота -металлические по ГОСТ 31174-2017.

Наружные двери выполнить утепленными, с уплотнителями в притворах, оборудовать приборами для самозакрывания.

Полы -наливной полимерный, плитка керамическая, линолеум.

Все огнестойкие двери выполнить оборудованными устройствами и с уплотнением в притворах.

Перекрытие 2 этажа на отм.3.200 – монолитная железобетонная плита выполняется из тяжелого бетона класса С20/25. Бетон укладывается по профилированному металлическому настилу Н75-750-0,8 (С245) СТ РК EN 508-1- 2012.

Бетонирование вести слоем на всю толщину плиты тощ.117мм.

Бетонирование вести непрерывно. Плита армируется нижней и верхней сеткой. В верхней и нижней части плиты уложить поперечную соединительную сетку из арматуры Ø12А500С, с ячейкой 200х100мм. Через волну профлиста устанавливают плоский каркас из арматуры ø10А500С Изготовление каркасов должно производиться с применением контактной точечной сварки по ГОСТ 14098-2014.

Тип соединения, способ сборки $К_1$-Кт.

Стыки листов стального профилированного настила по длине следует выполнять на прогонах с нахлестом не менее 150мм. По ширине листы стыкуются путем нахлестки боковых граней стального профнастила, соединяя их между собой комбинированными заклепками с шагом не более 500мм. Профилированный настил ориентировать узкими гофрами вниз. Для крепления профилированных листов к металлическим конструкциям использовать самонарезающие винты НЕ5-5,5-18. На крайних опорах профнастил прогонам крепить в каждой волне, на промежуточных через волну. В качестве анкерных устройств использовать стержневые анкеры из арматурной стали Ø8А500С, привариваемые в процессе монтажа через профнастил к верхней полке стального прогона.

4.5.11 Эстакада автослива и приёма мазута. (04074000253306.02.2025.V.4)

Уровень ответственности сооружений - I (повышенный), согласно приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165. На генплане сооружения эстакады автослива и приёма мазута расположены восточнее здания мазутонасосной.

Геометрические размеры эстакады:
общая длина эстакады - 80,0 м;
общая ширина эстакады -4,75 м;
высота - 2,0 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка поверхности земли, соответствующая абсолютной отметке по генплану: (915,85).

Сооружение эстакады наземное, выполнен из подпорных монолитных железобетонных стоек сечением 600х400мм, по верху которых залит монолитное железобетонное перекрытие толщиной 300 мм, по бокам предусмотрен монолитный железобетонный колесоотбойник сечением 400х500(h)мм

Фундамент - монолитная железобетонная плита. Под основанием предусмотрено устройство

подготовки из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм, превышающий габариты фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону.
Приямок в плане имеет внутренние размеры 11,73х9,0м, глубиной 0,772м. Стенки и днище приямка толщ.200мм - монолитный железобетонный , бетон класса С12/15 F100 W6. Основанием приямка является бетонная подготовка, бетон кл.С8/10 толщ.100мм. Боковые железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать битумной мастикой в 2 слоя.
Ограждение приямка размером 12,0х10,0м, высотой 1,5м выполнен их сетчатых панелей размером 2,0х1,4м и 3,0х1,4м. Обрамление ограждения выполнено из уголка 63х4 ГОСТ 8509-93 и сетки рабицы 50х50х4мм по ГОСТ 5336-80.

4.5.12. Очистные сооружения замазученных дождевых стоков (04074000253306.02.2025.V.9)

За относительную отметку 0,000 принята отметка земли, соответствующая абсолютной отметке по генплану: (913,45).

Фундамент под очистное сооружение замазученных дождевых стоков – монолитная железобетонная плита размером 2,6х5,4м, бетон на сульфатостойком цементе класса С20/25; W6; F150 толщиной 300мм.

Под фундаментную плиту предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм, превышающий габариты фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону. Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают битумной мастикой в 2 слоя.

4.5.13. Внутриплощадочные сети Электроснабжения (04074000253306.02.2025.VII.6)

Фундамент Здание 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ

Степень огнестойкости - IIIа.

За относительную отметку 0,000 принята отметка верх фундаментной плиты, соответствующая абсолютной отметке по генплану (915,15).

Фундамент под ТП – монолитная железобетонная плита размером 3,6х1,2м, бетон на сульфатостойком цементе класса С20/25; W6; F150 толщиной 300мм.

Под фундаментную плиту предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм, превышающий габариты фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону. Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают битумной мастикой в 2 слоя.

По периметру плиты выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м.из бетона кл.С12/15 W6 F100.

Фундамент Дизельная электростанция

Степень огнестойкости - IIIа.

За относительную отметку 0,000 принята отметка верх фундаментной плиты, соответствующая абсолютной отметке по генплану (914,95).

Фундамент под ДЭС – монолитная железобетонная плита размером 13,22х3,47м, бетон на сульфатостойком цементе класса С20/25; W6; F150 толщиной 300мм.

Под фундаментную плиту предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм, превышающий габариты фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону. Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают битумной мастикой в 2 слоя.

По периметру фундаментной плиты выполнить бетонную отмостку шириной 1,0м из

бетона кл. С12/15 W6 F100.

4.5.14. Бак-отстойник замазученных дренажей 25м3 (04074000253306.02.2025.V.9)

За относительную отметку 0,000 принята отметка земли, соответствующая абсолютной отметке по генплану (914,635).

Фундамент под бак -отстойник – монолитная железобетонная плита размером 4,1х4,1м, бетон на сульфатостойком цементе класса С20/25; W6; F150 толщиной 600мм.

Под фундаментную плиту предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм, превышающий габариты фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону. Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают битумной мастикой в 2 слоя по слою грунтовки.

По периметру плиты выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м.из бетона кл.С12/15 W6 F100.

4.5.16. Фильтр сорбционный угольный (04074000253306.02.2025.V.9)

За относительную отметку 0,000 принята отметка земли, соответствующая абсолютной отметке по генплану (914,635).

Фундамент под ФСУ – монолитная железобетонная плита размером 2,7х2,7м, бетон на сульфатостойком цементе класса С20/25; W6; F150 толщиной 400мм.

Под фундаментную плиту предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм, превышающий габариты фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону. Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают битумной мастикой в 2 слоя.

По периметру плиты выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м.из бетона кл.С12/15 W6 F100.

4.6. Материалы, применяемые в конструкциях

Для строительства зданий и сооружений применяются следующие основные материалы:

Металл

Стали для стальных конструкций зданий и сооружений приняты в соответствии со СНиП РК 5.04-23-2002 "Стальные конструкции" по таблице 50 для расчётной температуры наиболее холодной пятидневки > минус 40 °С.

Конструкции каркаса (колонны, ригели, связи, распорки и др.), а также балки покрытия, подкрановые балки, рабочие площадки, опоры, ветровые ригели выполняются из стали марки С345-1, С255, С245, С235 по ГОСТ 27772-88*.

Сталь для армирования железобетонных конструкций применяется в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции", п. п. 2.174-2.24 - стержневая арматурная сталь горячекатаная - гладкая класса А-I, периодического профиля класса А-III.

Бетон

Проектные классы бетона по прочности на сжатие приняты для сборных конструкций - В25; В3О; В40; для монолитных конструкций - В7,5; В12,5; В15; В20; В25.

Проектные классы бетона по прочности на сжатие приняты для сборных конструкций - С20/25; С25/3О; С30/40; для монолитных конструкций – С8/10; С12/15; С16/20; С20/25.

Марки бетона по морозостойкости приняты в соответствии с таблицей 9 СП РК 5.03.107-2013, в зависимости от условий работы конструкций.

4.7. Антисейсмические мероприятия

Антисейсмические мероприятия выполнены в соответствии с требованиями СП РК 2.03-

30-2017 "Строительство в сейсмических районах".

1. Объёмно-планировочные и конструктивные решения приняты с учётом указаний п. 9.1.2 СП РК 2.03-30-2017 и обеспечивают симметричность и регулярность распределения масс жёсткостей в плане и по высоте зданий и сооружений.

2. При проектировании каркасов зданий приняты рамно-связевые конструктивные системы в соответствии с рекомендациями п. 9.6.1 СП РК 2.03-30-2017.

3. Конструктивные схемы одноэтажных каркасов разработаны комбинированными: в поперечном направлении здания принята рамная схема, а в продольном - связевая.

4. В проекте применены материалы конструкций и конструктивные схемы, обеспечивающие наименьшие значения сейсмических нагрузок на здания и сооружения.

5. Для снижения веса зданий и сооружений применены облегчённая кровля и стеновое ограждение.

6. Тяжёлое оборудование установлено на обособленные фундаменты и металлические площадки.

7. Размеры зданий в плане и антисейсмические швы приняты в соответствии с разделом 7 СП РК 2.03-30-2017 и не превышают размеров, указанных в таблице 9.1.

Конструкции антисейсмических швов и их заполнения не препятствуют взаимному перемещению смежных отсеков при землетрясениях.

8. Встроенные перекрытия и сооружения, расположенные в пределах планов одноэтажных каркасных зданий, выполняются в конструкциях, отделённых от колонн и покрытия здания.

9. Стальные конструкции каркасов зданий и сооружений выполнены в соответствии с разделом 9 СП РК 2.03-30-2017.

10. Крепление стенового ограждения к элементам каркаса гибкое, не препятствующее деформированию каркаса при сейсмических воздействиях.

11. Кирпичный цоколь в зданиях армируется сетками через 450 мм по высоте и крепится гибкими связями к каркасу здания; по верху кирпичного цоколя выполнен сейсмопояс.

12. Кирпичные перегородки толщиной 250 мм усилены двухсторонними арматурными сетками в слоях торкретбетона, по верху перегородок уложены арматурные сетки в слое бетона.

13. В здании котельной перегородки толщиной 250 мм усилены железобетонными вертикальными включениями.

14. Перегородки из кирпича армируются по длине 205ВрП с шагом по высоте 450 мм.

15. Дверные проёмы в перегородках из кирпича имеют железобетонное обрамление.

16. Оконные и дверные проёмы в наружных стенах из кирпича имеют железобетонное обрамление.

17. В сопряжениях стен кирпичной кладки в горизонтальные швы укладываются арматурные сетки через 450 мм по высоте.

18. На уровне крепления покрытия и по верху ленточных фундаментов в кирпичных зданиях предусмотрен монолитный железобетонный антисейсмопояс.

19. По верху сборных железобетонных фундаментных балок на стыках в слое цементного раствора М100 укладываются арматурные сетки длиной 2,0 м.

4.8. Специальные мероприятия по подготовке оснований

Основные мероприятия по инженерной подготовке оснований заключаются в полном устранении насыпных грунтов в основании фундаментов зданий и сооружений.

Грунт в обратные засыпки производится местным гравийно-галечниковым грунтом слоями 20 см с послойным уплотнением до плотности сухого грунта 1,65 кг/м3 с Купл = 0,95.

4.9. Гидроизоляция

Гидроизоляция от грунтовой влаги наружных поверхностей бетонных и железобетонных конструкций зданий производится обмазкой горячим битумом за 2 раза по грунтовке на основе битума БН90/10.

Противокапиллярная горизонтальная гидроизоляция стен зданий и перегородок по верху фундаментов, фундаментных балок выполняется из слоя цементного раствора М100 толщиной 30 мм.

Вокруг зданий предусматривается устройство асфальтовой отмостки по уплотнённому щебёночному основанию толщиной не менее 0,15 м и шириной 1,5 м.

Уклон отмостки в поперечном направлении принят 0,03.

Отметка бровки отмостки превышает планировочную на 0,05 м.

Проектом предусмотрена система гидроизоляции резервуаров и емкостей материалом ТМ "Пенетрон" (ТУ 5745-001-77921756-2006) в составе:

- "Пенетрон Адмикс" - герметизирующая добавка к бетону 3,82 кг сухой смеси на 1 м3 бетона;
- "Пенетрон" - окрасочная внутренняя гидроизоляция стен и днища резервуара, расход 1,1 кг/м2.

4.10. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии

Рабочим проектом предусмотрено приготовление бетона для всех конструкций на портландцементе по ГОСТ 10178-85.

Выполнение нормативных величин защитного слоя бетона предусмотрено в зависимости от диаметра арматуры и плотности бетона.

Согласно таблице 9 СНиП 2.03.01-84*, бетон для конструкций принят марки по водонепроницаемости не ниже W4.

Металлоконструкции, расположенные выше поверхности земли, защищаются путём покрытия слоями атмосферостойких эмалей.

Качество лакокрасочных покрытий должно соответствовать IV-V классам по ГОСТ 9.032-74*.

На все стальные не обетонируемые закладные детали и соединительные элементы в бетонных и железобетонных конструкциях надземной части до их установки нанести антикоррозийное покрытие посредством оцинкования металлизацией слоем 0,15 мм.

Сварные швы при монтаже покрываются слоем цинка методом газопламенного напыления толщиной 0,15 мм.

В местах повреждения окраски антикоррозионная защита должна быть восстановлена.

Все столярные и металлические изделия окрашиваются эмалями ПФ-115 светлых тонов за 2 раза.

4.11. Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия выполнены в соответствии с требованиями СП РК 2.02-101-2022.

Класс главного корпуса котельной по степени огнестойкости и категории производства по пожарной опасности относится соответственно к IIIа степени огнестойкости и к категории "Г"

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов, применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов, огнезащиты стальных колонн каркаса.

Огнезащитное покрытие металлических конструкций зданий предусмотрено согласно

степени огнестойкости здания, а также пределов огнестойкости строительных конструкций.

В соответствии с таблицей 1 приложения 5 Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", утверждённого постановлением Правительства Республики Казахстан от 23.05.2017 г. № 15501 с изм.14.07.2019 г, металлические конструкции каркасов покрыть огнезащитным вспенивающимся покрытием "X-FLAME" (РГП "Институт проблем горения", КОС № 0963685, Сертификат № KZ7500 169.01.01.06708):

- Стальные колонны каркасов зданий для обеспечения предела огнестойкости 90 минут. Расход -2,76 кг/м².
- Балки перекрытия -45 минут. Расход -1,32кг/м²
- Лестницы, косоуры, настилы лестниц -60 минут покрыть огнезащитным покрытием "Силотерм ЭП-6" после высушивания при расходе 2,04 кг/м2.

Огнезащитный состав наносить на очищенную от ржавчины, масел и грязи поверхность при положительной температуре воздуха не менее +5 °С.

4.12. Отделка зданий и помещений

Внутренняя отделка помещений выполнена в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, цветовая отделка (бело-серый) помещений выполнена в соответствии с "Указаниями по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий, промышленных предприятий" СН 181-70.

Отделка внутренних стен и перегородок производственных, служебных и административных помещений выполнена водоэмульсионными составами, в помещениях с мокрым процессом - керамической плиткой, в электротехнических помещениях - известковыми составами.

Заполнение оконных проёмов выполнено металлопластиковыми переплётами с однокамерным стеклопакетом.

Для достижения термического сопротивления наружного ограждения до требований СП РК 4.02-101-2012, проектом предусмотрено утепление внутренней поверхности стенового ограждения в бытовых помещениях, выполненное из минеральной ваты на базальтовой основе (t = 150 мм).

Наружное ограждение существующих и проектируемых зданий и сооружений окрашено водостойкими составами, согласно утверждённому КГУ "Управление архитектуры и градостроительства г. Алматы" дизайн-проекту.

Естественное освещение производственных и административно-служебных помещений осуществляется через оконные проёмы в стенах.

Все наружные поверхности кирпичного цоколя проектируемых зданий облицованы сплиттерной цементно-песчаной рельефной плиткой.

Наружное ограждение проектируемых зданий выше отм. +1,200 выполнено из стеновых панелей типа "сэндвич", окрашенных полимерными составами.

РАЗДЕЛ 5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

5.1. Исходные данные

Рабочий проект отопления и вентиляции зданий объекта "Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы" выполнен на основании:

• технологического задания и архитектурно-строительных чертежей, разработанных тепломеханическим и строительным отделами и отделом водоснабжения и водоотведения ТОО "Poligram"

в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил:

- СН РК4.02-01-2011; СП РК4.02-101-2012"Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СН РК 4.02-05-2013; СП РК4.02-105-2013 "Котельные установки";
- СН РК3.02-27-2019; СП РК3.02-127-2013"Производственные здания";
- СН РК3.02-08-2013; СП РК3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- СНРК2.02-01-2013; СПРК2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СН РК 2.04-04-2011" Тепловая защита зданий";
- СН РК 2.04-07-2022"Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений) с учётом энергосбережения";
- СП РК 4.02-108-2014 "Проектирование тепловых пунктов";
- МСН РК 4.02-03-2004 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";
- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети",

а также стандартов и требований фирм-изготовителей применённого оборудования и материалов.

Расчётные параметры наружного воздуха:

- холодный период года - t Н = (-20.1) °С;
- тёплый период года - t Н = 28,2 °С;
- средняя температура за отопительный период - tср = (-1,8) °С;
- продолжительность отопительного периода -164 суток;
- барометрическое давление - 920 гПа.

Расчётные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан.

Источник теплоснабжения - проектируемая котельная.

Температура теплоносителя в сетях теплоснабжения - Т1 = 150 °С, Т2 = 70 °С.

Применённые оборудование, арматура и материалы могут быть заменены на другие при соответствии техническим характеристикам, представленным в проекте, и согласовании с ТОО " Poligram ".

Тепловые нагрузки

Наименование здания (сооружения)	Объём, $м^3$	Периоды года при t_h, °С	Расход тепла, Вт				Примечание
			На отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий	
<u>От теплоносителя проектируемой котельной</u>							
Главный корпус	32622	холодный -20,1	30400	3055400	50000	3135800	
Мазутонасосная	4015	холодный -20,1	29573,0	184000,0	-	213573,0	
Склад мокрого хранения соли	2260	холодный -20.1	24877.0	-	-	24877,0	
Склад пожарного инвентаря и насосная станция пенотушения	657,8	холодный -20.1	9085			9085	
Деаэраторная этажерка	3021	холодный -20.1	23280	-	-	23280	

Всего:			117215	3239400	5000	3406615	
<u>От электричества</u>							
КПП Запад 3х6	53.60	холодный -20.1	2700,0		-	2700	
КПП Юг 3х3	23,58	холодный -20.1	2320		-	2320	
Трансформаторная подстанция 4БКТП-4000-1600-10-0,4 КВ	983.04	холодный -20.1	7770,0	18000	-	25770	
Всего:			12790	18000	-	30790	

5.2. Основные решения по отоплению и вентиляции

5.2.1. Главный корпус (объект 04074000253306.02.2025.V.1.ОВКВ)

Теплоснабжение здания предусматривается от проектируемой котельной, схема теплоснабжения двухтрубная, параметры теплоносителя 150-70 °С.

Расчетная температура внутреннего воздуха и относительная влажность воздуха приняты в соответствии с вышеуказанными требованиями

В котельном зале отдельная система отопления не предусматривается. Поддержание нормативной температуры внутреннего воздуха обеспечивается тепловыделениями технологического оборудования. Величина внутренних теплопоступлений достаточна для компенсации теплопотерь через ограждающие конструкции в условиях расчётной зимней температуры наружного воздуха. В служебных и производственных помещениях предусмотрена водяная система отопления с местными нагревательными приборами. В качестве приборов приняты биметаллические радиаторы. Схема системы отопления принята двухтрубная с попутным движением теплоносителя. Теплоноситель - вода с температурой Т1=90°С, Т2=70°С. Снижение температуры теплоносителя до требуемых параметров осуществляется в узле управления посредством теплообменников.

Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется прямыми термостатическими вентилями с предварительной настройкой. Гидравлическая устойчивость систем отопления обеспечивается балансировочными клапанами.

Магистральные трубопроводы системы отопления монтируются из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* менее 50мм и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 65мм и более.

Трубопроводы системы отопления, проложенные в штрабе пола и магистральные стояки, изолировать трубчатой изоляцией по всей длине (швом вниз).

Перед изоляцией металлические трубопроводы покрываются антикоррозийным покрытием - краской БТ-177 по грунтовке ГФ-021.

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

Монтаж систем отопления вести в соответствие с требованиями СП РК 4.01-102-2013. Все трубопроводы после окончания монтажа должны быть подвергнуты гидравлическими

испытаниями пробными давлением, равным 1,25 рабочего давления и промывке.

Система теплоснабжения монтируется из стальных электросварных термообработанных труб ГОСТ 10704-91 на сварке с уклоном 0,002.

В наивысших точках устанавливаются арматура для спуска воздуха. Трубопроводы покрываются тепловой изоляцией в соответствии с требованиями МСН 4.02-03-2004 "Тепловая изоляция оборудования трубопроводов. Антикоррозийное покрытие трубопроводов - масляно-битумное в 2 слоя по грунтовке - ГФ 021.

Для регулирования мощности воздухонагревателей устанавливаются узлы смешения. Регулирование мощности осуществляется с помощью насоса, который обеспечивает постоянную циркуляцию воды в калорифере и трехходового вентиля с сервоприводом, обеспечивающего смешение воды из подающего и обратного (от калорифера) трубопроводов теплосети.

Монтаж, испытание и приемку в эксплуатацию систем отопления, теплоснабжения и вентиляции вести в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

Принятые в проекте вентиляционные системы обеспечивают (при расчетной зимней и летней температурах) кратность и величину вентиляционного воздухообмена, а также метеорологические условия в помещениях в соответствии с требованиями нормативных документов.

В помещениях здания принята приточная и вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Кратность воздухообмена в помещениях принята согласно нормативным документам РК. Воздухообмен рассчитан на подачу в помещения свежего воздуха в количестве санитарной нормы.

В котельном зале запроектирована приточная вентиляция с механическим побуждением и вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Воздухообмен определен из условия ассимиляции теплоизбытков от технологического оборудования.

Приток наружного воздуха в котельный зал осуществляется приточной системой П1. Удаление воздуха предусмотрено естественным способом через кровельные турбодефлекторы ВЕ1-ВЕ12. Принятая схема вентиляции обеспечивает компенсацию тепловыделений от котельного оборудования и поддержание нормативных параметров микроклимата.

В служебных и бытовых помещениях запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением. Приток наружного воздуха осуществляется подвесными приточными установками П2 и П3. Вытяжка воздуха предусмотрена механическими вытяжными системами. Вытяжная вентиляция осуществляется через канальный вентилятор, размещённый в вытяжном воздуховоде. Забор воздуха производится из верхней зоны помещения, что способствует эффективному удалению избыточного тепла и загрязнённого воздуха. Вытяжной воздуховод выводится на крышу через наружную стену здания.

Вентиляция санузлов осуществляется с использованием настенных и канальных вытяжных вентиляторов, обеспечивающих удаление загрязненного воздуха и избыточной влаги из помещений санитарно-гигиенического назначения.

Для помещения ГРУ предусмотрена система вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Приток наружного воздуха осуществляется через настенную вентиляционную решётку. Вытяжная система обеспечивает нормативную кратность воздухообмена и безопасные условия эксплуатации газового оборудования.

Приточная установка - снабжена блоком водяного калорифера для подогрева свежего наружного воздуха до необходимой температуры, блоком фильтра и вентилятора, который служит для создания необходимого давления воздушного потока в сети и для подачи свежего воздуха. Приточный воздух подается по воздуховодам через воздухораспределители в рабочую зону помещения. В системах вентиляции приняты вентрешетки с регулирующими жалюзями.

Для предотвращения обмерзания водяного калорифера, в комплекте приточной

установки предусматривается установка защитной заслонки с подогревом и канальным датчиком температуры.

Управление приточной установкой, регулирование и контроль теплоносителя, производится узлом управления, который входит в комплект поставки приточной установки.

Воздуховоды систем вентиляции выполняются из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ 14918-80* класса "П". Толщина стали принята в соответствии со СП РК 4.02-101-2012.

В проекте предусматривается централизованное отключение всех вентсистем на случай возникновения пожара.

Вентиляция выполнена в соответствии с требованиями поддержания в помещениях нормальных условий воздушной среды, то есть нормальной температуры, влажности и загрязненности воздуха углекислым газом и пылью не превышающих допустимых пределов санитарно-гигиенических норм.

Независимо от наличия вентиляции, в окнах помещения устроены форточки или открывающиеся фрамуги для сквозного или углового проветривания.

Системы вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность. После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через перегородки и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии со СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздуховодов через перегородки и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций. По окончании монтажных работ представить следующие акты: а) акт на гидравлическое испытание б) акт на промывку трубопроводов.

5.2.2. Мазутонасосная (объект 040740002533/06.02.2025-V.3.ОВ)

В здании мазутонасосной предусмотрена система водяного отопления , горизонтальная из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, в качестве отопительных приборов приняты регистры из гладких труб по ГОСТ 10704-91.

В помещении мазутонасосной предусмотрена приточно-вытяжная механическая вентиляция, обеспечивающая восьмикратный воздухообмен.

Приточный воздух очищается и в холодный период года подогревается.

Приточная установка принята с резервным вентилятором (производство фирмы "VVS-R-FHV").

На выходе воздуховода из венткамеры предусмотрены установку огнезадерживающих клапанов.

Вентилятор вытяжной систем принят во взрывозащищённом исполнении и с резервированием.

Во вспомогательных помещениях предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

Удаление воздуха осуществляется организованно, через отверстия с металлической сеткой в воздуховодах.

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения вентиляционных установок приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем выполняются из листовой оцинкованной стали класса "Н", толщину стали принять по СН РК4.02-01-2011;СП РК4.02-101-2012

Приточные воздуховоды изолируются по всей длине, а вытяжные - на участках наружной прокладки.

Изоляция воздуховодов -матами теплоизоляционными толщ.10мм с последующим покрытием тонколистовой сталью.

5.2.3. Склад мокрого хранения соли (объект 040740002533/06.02.2025-V.9.ОВ)

Для отопления склада мокрого хранения соли запроектирована водяная система отопления с параметрами теплоносителя Т1 = 150 °С,Т2 = 70 °С.

В качестве отопительных приборов использованы регистры из стальных гладких труб по ГОСТ 10704-91.

Схема системы отопления - двухтрубная, горизонтальная с нижней разводкой, тупиковая.

Отопительные приборы и трубопроводы окрасить по грунту ГФ-021 акриловой краской за 2 раза.

Склад мокрого хранения соли вентилируется периодически, по мере необходимости, через открываемые оконные проёмы и ворота.

Удаление воздуха осуществляется через открываемые оконные проёмы.

Приток наружного воздуха неорганизованный, через неплотности в оконных проёмах и двери.

5.2.4. Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3 (объект 040740002533/06.02.2025-V.6))

Система отопления в камере задвижек не предусматривается.

Поддержание температуры воздуха обеспечивается постоянными технологическими теплопоступлениями от трубопроводов и арматуры.

В камере задвижек предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция через отверстия с металлической сеткой в наружных стенах.

5.2.5. Склад пожарного инвентаря. Насосная станция пожаротушения ((объект 040740002533/06.02.2025-VI.3.ОВ)

В помещениях склада пожарного инвентаря и насосной станции пенотушения запроектирована водяная система отопления, в качестве отопительных приборов приняты регистры из гладких труб по ГОСТ 10704-91.

Схема системы отопления принята двухтрубная, горизонтальная, тупиковая.

Параметры теплоносителя в системе отопления - Т1 = 150 °С, Т2 = 70 °С.

Вентиляция помещений предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная с естественным побуждением.

Удаление и приток воздуха осуществляется через вентиляционные решетки.

Трубопроводы системы отопления приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

5.2.6. Деаэраторная этажерка (объект 040740002533/06.02.2025-V.7.ОВ)

Для компенсации тепловых потерь в помещении деаэраторной установки предусмотрено воздушное отопление.

В качестве нагревательных приборов приняты воздушно-отопительные агрегаты марки АВО, поставляемые фирмой "ВЕЗА-АЗИЯ".

Воздушно-отопительные агрегаты снабжены комплектом автоматики, регулирующей расход теплоносителя по сигналу термостата.

Автоматическое включение и отключение агрегатов производится по заданной температуре внутреннего воздуха от датчиков температуры.

Схема системы отопления принята двухтрубная, горизонтальная, тупиковая.

Теплоноситель - перегретая вода с температурой Т1 = 150 °С, Т2 = 70 °С.

Трубопроводы для системы отопления приняты стальные водогазопроводные ГОСТ 3262-75*.

Магистральные трубопроводы системы отопления изолируются трубчатой изоляцией марки ST толщиной 5 = 32 мм фирмы "MISOT FLEX".

В помещении деаэраторной установки предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

Воздухообмен определён из расчета однократного воздухообмена.

5.2.7. Склад труб (объект 040740002533/06.02.2025-V.3.ОВ)

Система отопления на складе не предусматривается.

В помещении склада предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция через отверстия с металлической сеткой в наружных стенах.

5.3. Автоматизация и контроль

В соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012 (изм. 19.06.2024), системы отопления и вентиляции оборудованы средствами управления, блокировки, регулирования и контроля, позволяющими обеспечить:

- управление электродвигателями вентиляционных систем;
- управление приводами заслонок наружного и выбросного воздуха;
- регулирование температуры приточного воздуха;
- защиту воздухонагревателей приточных установок от замораживания;
- отключение электроснабжения всех установок вентиляции в случае возникновения пожара;
- управление теплового узла систем отопления и теплоснабжения.

5.4. Указания по монтажу

Монтажные работы вести в соответствии с требованиями главы СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

Трубопроводы прокладываются с уклоном i = 0,003 в сторону спускных устройств; в верхних точках систем предусматривается выпуск воздуха.

Поверхность неизолированных трубопроводов и отопительных приборов окрасить акриловой краской за 2 раза по грунту ГФ-21.

Трубопроводы, подлежащие изоляции, окрасить под изоляцию.

После завершения монтажных работ произвести промывку трубопроводов и воздухонагревателей и гидравлические испытания теплового пункта, систем отопления и теплоснабжения давлением 1,25Рраб, но не ниже 1,0 МПа (для стальных труб) и 0,6 МПа - для чугунных радиаторов (с составлением актов гидравлических испытаний).

Тепловая изоляция трубопроводов и воздуховодов выполняется после проведения гидравлических испытаний и устранения всех обнаруженных дефектов.

При выполнении монтажных работ промежуточной приёмке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленными по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений", подлежат:

> подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;

> выполнение противокоррозионного покрытия труб и сварных стыков;

> прокладка трубопроводов и воздуховодов через стены и перекрытия;
> теплоизоляционные работы.

Системы отопления, теплоснабжения и приточно-вытяжной вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздуховодов через строительные конструкции заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

РАЗДЕЛ 6. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

6.1. Исходные данные

Рабочий проект "Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы", раздел "Водоснабжение и водоотведение" разработан на основании:

• задания на проектирование объекта "Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённого первым заместителем руководителя КГУ "Управление энергетики и водоснабжения г. Алматы" от 27.03.2026 г.;

• отчёта об инженерно-геологических изысканиях на объекте: "Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы", выполненного ТОО "ГеоЭксперт", г. Алматы, 31.03.2025 г.;

• технических условий № 538 от 10.06.2026 г., выданных КГУ "Управление энергетики и водоснабжения города Алматы";

• действующих нормативных документов:

- СНРК4.01-01-2011; СП РК4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий";
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01.03--2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК4.02-05-2013; СП РК4.02-105-2013 "Котельные установки";
- СН РК 3.02-15-2003 "Нормы технологического проектирования. Склады нефти и нефтепродуктов";
- СН РК2.02-03-2023 "Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности" РК № 14 от 19.08.2021 г.,

а также других нормативно-технических документов, действующих на территории Республики Казахстан.

При разработке рабочего проекта использованы:

- материалы топографической съёмки площадки ЮРК и отчёт об инженерно-геологических изысканиях, выполненные ТОО "ГеоЭксперт";
- генеральный план территории ЮРК и архитектурно-строительные чертежи, разработанные ТОО "Poligram";
- обмерные работы по водопроводным и канализационным сетям при продолжительном сроке эксплуатации выявили аварийное состояние сетей, что подтверждено дефектным актом;
- строительно-монтажные работы будут осуществляться в условиях действующего предприятия;
- "Заключение по результатам произведённых обмерных и обследовательских работ.".

6.1.1. Инженерно-геологические условия

Согласно отчёту об инженерно-геологических изысканиях, в геолого-литологическом строении площадки принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста, представленные галечниковыми грунтами с валунами, перекрытыми с поверхности покровными образованиями, представленными суглинками твёрдыми и туго-пластичными того же возраста, и насыпными грунтами современного возраста.

Грунтовые воды пробуренными выработками глубиной до 12,0 м не вскрыты.

По результатам инженерно-геологических изысканий, геолого-литологический разрез площадки строительства представлен в следующем виде (сверху вниз):

1. ИГЭ-1 Насыпные грунты (гравий, песок, галечник, суглинок).

Мощность – 2,0-3,0 м.

2. ИГЭ-2 Галечниковые грунты с включениями валунов до 30 %.

Заполнитель - песок крупный, маловлажный.

Вскрытая мощность -9,0-10,0 м.

Максимальное проникновение в грунт нулевой изотермы температуры составляет 150 см.

Сейсмичность района строительства - 9 баллов.

6.2. Существующее положение

Южный тепловой районный комплекс (ЮТРК) находится в многоэтажной жилой застройке (четырёх-, десятиэтажными жилыми домами) в Бостандыкском районе г. Алматы.

Основной производственной деятельностью Южного теплового районного комплекса является выработка теплоэнергии.

Строительно-монтажные работы будут осуществляться в условиях действующего предприятия.

На территории Южной районной котельной (ЮРК) в г. Алматы расположены существующие здания, проектируемые здания, сооружения, и системы внутриплощадочных трубопроводов:

- Главный корпус котельной.
- Мазутонасосная. (Демонтаж)
- Мазутонасосная не действующая. (Демонтаж)
- Эстакада автослива мазута. (Демонтаж)
- Резервуары хранения мазута подземные 2 х 500 м3. (Демонтаж)
- Резервуары хранения мазута 2 х 3000 м3. (Демонтаж)
- Паровая котельная. (Демонтаж)
- Насосная пенотушения. (Демонтаж)
- Очистные сооружения замазочных стоков. (Демонтаж)
- Насосная пожаротушения.
- Дымовая труба.
- Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3 (устройство обвалования и камеры управления).
- Склад соли
- Деаэраторная этажерка
- Водопровод хозяйственно-питьевой, производственно-противопожарный.
- Канализация производственно-бытовая.

Источником водоснабжения и водоотведения ЮРК служат два водовода:

- водовод диаметром 300 мм - от существующего водовода диаметром 350 мм (Н = 10 м) по ул. Ходжанова;
- водовод диаметром 350 мм - от существующего водовода диаметром 350-400 мм

(Н = 24 м) по пр. Гагарина.

Производственно-бытовые стоки площадки котельной сбрасываются в существующую сеть канализации на существующей площадке ЮКР.

Внутриплощадочные сети водопровода и канализации после реконструкции эксплуатируются с 2015 года, обеспечивают пропуск воды при расширении котельной.

Существующие расходы воды и сточных вод приведены в таблице 6.2.1.

6.2.1. Существующие расходы воды и сточных вод

№ п/п	Наименование	Потребный напор, м	Водопотребление						Водоотведение		
			Горячая вода*			Холодная вода					
			м³/сут.	**м³/ч**	л/с	м³/сут.	**м³/ч**	л/с	м³/сут.	м³/ч	л/с
1	2	3	4	**5**	6	7	**8**	9	10	11	12
1.	Действующая водогрейной котельной185 Гкал/час на территории ЮКР а) расходы воды и стоков на хозяйственно бытовые нужды;	23	6,36	2,45	1,65	7,39	2,76	1,64	13,74	5,21	3,28
	б) расходы воды и стоков на технологические нужды;	23	-	-	-	14480,34	648,04	180,0	160,10	14,44	4,02
	в) аварийная подпитка теплосети		-	-	-	287.0**	287**	79.72**	-	-	-
2.	Действующая Мазутонасосная: а) расходы воды и стоков на хозяйственно	23	0.22	0.22	0.09	0.22	0.22	0.09	0.43	0.43	0.12
	б) расходы воды и стоков на технологические нужды.	23	-	-	-	28,80***	1,20***	0,33***	28,80***	1,20***	0,33***
3.	Действующий Склад мокрого хранения соли:	23									
	а) расходы воды и стоков на технологические нужды.	23	-	-	-	10,0	3,0-5,0	0,8-1,4	4,0	2,0	0,56
	Итого:		**6.57**	**2.67**	**1.74**	**14497.95**	**656.02**	**183.14**	**178.27**	**22.08**	**7.98**

Примечание:

*) Горячая вода предусматривается от системы теплоснабжения котельной.

••) Аварийная подпитка теплосети - слив от водогрейных котлов - в "итоговых" расходах не учтена.

***) При аварийной ситуации в мазутонасосной выполнен подвод и отвод воды к насосам - в "итоговых" расходах не учтены.

Расходы на пожаротушение – 59.20 л/с.

6.2.2. Демонтаж существующих сетей водоснабжения и канализации

Рабочим проектом предусматриваются частичные демонтажные работы по разделу НВК на территории действующей котельной. Демонтажные работы предусматривают частичный демонтаж наружных сетей водоснабжения и канализации с сохранением действующих участков

инженерных коммуникаций.

Производство работ осуществляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан, включая

- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»,
- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»,
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»,
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»,
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

До начала демонтажных работ выполняется уточнение фактического положения существующих подземных инженерных сетей по альбому демонтажных работ, отключение демонтируемых участков от действующих систем, опорожнение трубопроводов, при необходимости их промывка и дезинфекция, а также установка заглушек.

Демонтаж трубопроводов водоснабжения, попадающих в зону реконструкции, выполняется поэтапно с предварительным вскрытием грунта, обеспечением сохранности смежных коммуникаций, удалением остатков воды, резкой труб механизированным способом и разборкой на транспортабельные элементы с последующим извлечением с применением грузоподъемных механизмов. При производстве работ обеспечивается сохранность участков сетей, не подлежащих демонтажу.

Демонтаж сетей канализации выполняется с учетом предварительной очистки трубопроводов от осадка и их промывки. Работы предусматривают вскрытие трассы трубопроводов, поэтапную разборку труб с применением механизированного и ручного инструмента, а также мероприятия, исключающие попадание сточных вод и загрязнений в окружающую среду.

Демонтаж существующих водопроводных и канализационных колодцев, попадающих в зону реконструкции, включает снятие люков и плит перекрытия, разборку горловин и стеновых элементов, при необходимости демонтаж днищ, с последующей засыпкой образовавшихся котлованов местным грунтом с послойным уплотнением в соответствии с требованиями строительных норм.

Демонтажные работы выполняются по участкам с обеспечением бесперебойной работы действующих инженерных систем, с соблюдением требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, а также с учетом расположения действующих подземных коммуникаций и требований по их защите при производстве земляных работ.

Образующиеся в процессе демонтажа строительные отходы и демонтированные конструкции подлежат сортировке, вывозу специализированным транспортом и утилизации в установленном порядке в соответствии с экологическим законодательством Республики Казахстан. После завершения демонтажных работ выполняется планировка территории до проектируемых отметок

6.3. Основные решения по водоснабжению и водоотведению

На площадке ЮРК определены следующие объёмы рабочего проекта:

Реконструкция и расширение:

• Внутриплощадочные сети водопровода и канализации.

- Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный диаметр 425 мм существующий используется для производственных нужд новой котельной предусмотрено увеличена кольца. Сеть закольцована.

- Водопровод противопожарный, выполнен перенос, увеличено кольцо

противопожарного водопровода диаметром 273 х 6 мм. Сеть закольцована.

- Сеть канализации, используется существующая, осуществляется перенос в связи строительством новых зданий.

• Насосная станция пожаротушения. В связи с увеличением расхода на пожаротушение предусмотрена замена насосов с большей производительностью.

Новое проектирование:

• Главный корпус котельной.
• Мазутонасосная.
• Склад мокрого хранения соли.
• Деаэраторная этажерка.
• Баки аккумуляторы 2х2000.

• Внеплощадочная сеть водовода от пр. Серкебаева (Гагарина) до площадки котельной ЮРК.

• Перемычка ул. Дунаевского и от пр. Серкебаева (Гагарина)
• Насосная станция пенотушения.
• Склад для хранения пожарного инвентаря.

Строительно-монтажные работы будут осуществляться в условиях действующего предприятия.

6.3.1. Основные показатели по водопотреблению и водоотведению

Данные по расходам воды и стоков сведены в таблицу 6.3.1.1. "Расчётные расходы воды и сточных вод".

Данные по расходу воды на пожаротушение сведены в таблицу 6.3.1.2. "Расчётные расходы воды на внутреннее и наружное пожаротушение".

Таблица 6.3.1.1.

№ п/п	Наименование	Потребный напор, м	Водопотребление						Водоотведение		
			Горячая вода*			Холодная вода					
			м³/сут.	**м³/ч**	л/с	м³/сут.	**м³/ч**	л/с	м³/сут.	м³/ч	л/с
1	2	3	4	**5**	6	7	**8**	9	10	11	12
1.	Строительство водогрейной котельной100Гкал/часс на территории ЮКР а) расходы воды и стоков на хозяйственно бытовые нужды;	20	1.523	0.78	0,485	1,782	0,79	0,498	3,325	1,43	2,343
	б) расходы воды и стоков на технологические нужды;	23	-	-	-	11948,36	502,18	139,49	160,10	14,44	4,02
	в) аварийная подпитка теплосети.	23	-	-	-	287,0**	287,0**	79,72**	-	-	-
2.	Мазутонасосная: а) расходы воды и стоков на хозяйственно бытовые нужды;	23	0,033	0,071	0,1	0,042	0,074	0,1	0,075	0.145	1.8
3.	КПП 3х6: а) расходы воды и стоков на хозяйственно бытовые нужды;	23				0,048	0,158	0,159	0,048	0,158	1,759

4.	Деаэраторная этажерка: а) расходы воды и стоков на технологические	23	-	-	-	2,4	0,2	0,055	2,64	0,52	0,144
5.	Склад мокрого хранения соли: а) расходы воды и стоков на технологические нужды.	23 23	-	-	-	10,0	3,0-5,0	0,8-1,4	4,0	2,0	0,56
	Итого:		**1,556**	**0,851**	**0,585**	**11962.63**	**508.402**	**141,702**	**170,088**	**19,639**	**10,626**
	Действующая водогрейной котельной190 Гкал/час на территории ЮКР Сумма всех расходов	23	6,36	2,45	1,65	14497,73	655,8	183,05	177,84	21,65	7,86
	Итого:		**6,36**	**2,45**	**1,65**	**14497,73**	**655,8**	**183,05**	**177,84**	**21,65**	**7,86**

Примечание:

1)* -Горячая вода предусматривается от системы теплоснабжения котельной.

2)** -Аварийная подпитка теплосети - слив от водогрейных котлов - в "итоговых" расходах не учтена.

3)*** - При аварийной ситуации в мазутонасосной выполнен подвод и отвод воды к насосам - в "итоговых" расходах не учтены.

Расчётные расходы воды на внутреннее и наружное пожаротушение

Таблица 6.3.1.2.

№ п/п	Наименование зданий	Потребны й напор, м	Расход воды, л/с
1	2	3	4
1.	Проектируемая котельная Главный корпус: - внутреннее пожаротушение (2 струи по 7,5 л/с из пожарных кранов); - наружное пожаротушение; - наружное пожаротушение через стояки-сухотрубы. (5.2.7 СНиП РК 4.01-02-2009)	49	15,0 25,0 10,0
2.	Существующая котельная Главный корпус: - внутреннее пожаротушение (2 струи по 5,7 л/с из пожарных кранов); - наружное пожаротушение; - наружное пожаротушение через стояки-сухотрубы. (5.2.7 СНиП РК 4.01-02-2009)	49	11,4 10,0 10,0
3.	Мазутонасосная: - пожаротушение мазутонасосной - пеной (марка П-ВК); - внутреннее пожаротушение (2 струи по 2,6 л/с из пожарных кранов); - наружное пожаротушение.	48	12,6 5,2 15,0

4.	Резервуар хранения резервного топлива 700 м^3: -общий расход воды на охлаждение надземных резервуаров (горящего и соседнего с ним); СП РК 2.02-103-2012, п. 5.9 Таблица 8; п.5.7, - передвижной пожарной техникой; п. 5.14 -расчётная продолжительность - 6 часов; -пожаротушение горящего резервуара 6 % пенообразователем (94 % воды и 6 % пены); интенсивность подачи раствора ПО - 0,08 л/с • м2 запас пенообразователя принят равным трёхкратному расходу на один пожар; -площадь поверхности резервуара 700м3 при диаметре 10,43м, м2; -расход воды (94 %)л/с; -пожаротушение горящего резервуара осуществляется передвижной пожарной техникой.	48	31,1 20,4 85,2 19,2
5	Сливоналивная автомобильная эстакада и приемные резервуары 2х50м3 - пожаротушение осуществляется передвижной пожарной техникой: -площадь поверхности эстакады, м2; -расход пены средней кратности, интенсивность подачи раствора пенообразователя - 0,05 л/(м2 • с), (94 % воды и 6 % пены); -охлаждение сливоналивных устройств для автомобильных цистерн, 2 струи из пожарных стволов по 7,4 л/с.	48	291,2 14,55 14,8

Примечание:

1. Пожаротушение горящего резервуара 6 % пенообразователем определено согласно СП 21-104-98 «Свод правил проектирования систем противопожарной защиты резервуарных парков ГосКомРезерва России».

Согласно нормативной документации «Сливоналивные эстакады для легковоспламеняющихся горючих жидкостей и сжиженных углеводородных газов».

Требования пожарной безопасности". Рекомендации. Москва 2007, тушение пожара на сливоналивной автомобильной эстакаде, на складе III категории, предусматривается передвижной техникой.

Для подачи воды на охлаждение цистерны и тушение пожара на сети запроектированы колодцы с пожарными гидрантами.

Сливная эстакада должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения:

- пятью порошковыми огнетушителями типа ОП-5;
- одним ящиком с песком объёмом 0,5-1,0 м3, укомплектованным совковой лопатой;
- одной кошмой (асбестовым одеялом).

Расчётное количество одновременных пожаров при сейсмике 9 баллов принято два.

Расчётное количество одновременных пожаров принято два: один пожар по зданию проектируемой котельной 25 л/с наружный 15,0 л/с внутренний и второй пожар на резервуарах хранения резервного топлива 31,1 л/с и внутренний мазутонасосной 12,6 +5,2. Общий расход воды на пожаротушение площадки котельной составит:

Qобщ. = 25+15+31,1+12,6+5,2=88,9л/с

6.4. Внутриплощадочные сети водопровода и канализации

На площадке ЮРК запроектированы следующие внутриплощадочные сети:

- водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;
- водопровод противопожарный;
- канализация производственно-бытовая;
- канализация дождевая замазученных стоков.

Рабочим проектом решаются внутриплощадочные сети водопровода и канализации с подключением к одноименным внутриплощадочным сетям.

В связи со стеснёнными условиями площадки строительства, инженерные сети запроектированы с учётом существующей застройки, по кратчайшим расстояниям, с максимальным приближением друг к другу, подземно.

В плотной застройке подземные трубопроводы запроектированы с устройством футляров.

6.4.1. Водоснабжение

Вода на площадке котельной используется на технологические и хозяйственно-питьевые и пожарные нужды зданий и сооружений, расположенных на территории ЮРК.

Для обеспечения пожарных нужд имеется существующая насосная станция пожаротушения, размещённая на площадке котельной. В насосной в данном проекте заменены насосы

6.4.1.1. Расчётные расходы воды и сточных вод на бытовые и технологические нужды

Расчётные расходы воды и сточных вод приведены в таблице 6.3.1.1.

Расчётные расходы воды на внутреннее и наружное пожаротушение приведены в таблице 6.3.1.2.

6.4.1.2. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный

Проектом предусмотрено устройство хозяйственно-питьевого, производственного водопровода с подключением к двум вводам водопровода, с устройством камер № 1 и №2.

Согласно техническим условиям № 05/3-538 от 10.03.2026 г., выданным ГКП " Алматы Су":

Управление энергетики и водоснабжения города Алматы.

Водоснабжение предусмотреть от существующего водопровода d-426x8.0 с добавлением магистрального водопровода по ул. Гагарина и запроектировать перемычку по ул. Дунаевского

Для учёта расходов воды, в целом по объекту, на двух вводах водопровода на площадке предусмотрено существующие устройство датчиков ультразвуковых расходомеров, также устанавливается на дополнительной магистральной линии водопровода ультрозвуковой расходомер.

Измерение расходов на технологические и бытовые нужды производится на вводах хозяйственно-питьевого, производственного водопровода в каждое здание, с установкой счётчиков внутри помещений.

Сеть хозяйственно-питьевого, производственного водопровода запроектирована из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметрами 426 х 8 мм; 32 х 2.5 мм; наружным и внутренним полимерным покрытием. Колодцы приняты по ТПР 901-09-11.84, альбом II, из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14, изготовленных по ГОСТ 8020-95, с учётом сейсмических мероприятий.

Камеры приняты по ТПР 901-09-11.84, альбом IV, с учётом сейсмических мероприятий.

В местах прохождения в стеснённых условиях и ниже существующей сети канализации водопровод запроектирован в футлярах диаметром 630 х 8 мм из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, с наружной изоляцией - "весьма усиленная" - битумно- полимерная по ГОСТ 9.602-2005.

В месте прохождения проектируемого водопровода под проектируемым газовым узлом на опорах, участок трубопровода запроектирован в футляре из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 630 х 8 мм, с наружной изоляцией - "весьма усиленная" - битумно-полимерная по ГОСТ 9.602-2005 Часть футляров из полиэтиленовых труб SDR17 ГОСТ18599-2001.

Глубина заложения трубопроводов принята до 2,2 м от поверхности земли.

6.4.1.3. Водопровод противопожарный

Действующий водопровод противопожарный запроектирован от существующей насосной станции пожаротушения.

Расчётные расходы воды на внутреннее и наружное пожаротушение приведены в таблице 6.3.1.2.

Наружное пожаротушение зданий и сооружений площадки котельной обеспечивается от гидрантов, установленных на кольцевой сети противопожарного водопровода.

Гидранты приняты по ГОСТ 8220-85Е.

У колодцев и камер с пожарными гидрантами предусмотрены флуоресцентные указатели по ГОСТ 12.4.026-76* "Цвета сигнальные и знаки безопасности".

Пожаротушение мазутонасосной осуществляется пеной.

Насосная станция пенотушения запроектирована ТОО "КБ Грависе".

К насосной станции пенотушения запроектирован подвод воды - два трубопровода диаметром 159 х 6 мм..

Запас пенообразователя типа ПО-1 для пожаротушения мазутонасосной хранится в насосной станции пенотушения.

Пожаротушение резервуаров для хранения мазута и эстакады осуществляется передвижной пожарной техникой. К передвижным относятся такие системы пожаротушения, в которых все оборудование и материалы для подачи пены доставляются к месту пожара.

Схема системы: пенокамеры воздушно-механической пены устанавливаются вблизи верхней кромки резервуара или эстакады из расчёта равномерного распределения пены по поверхности горящей жидкости. Схема включения такой установки следующая: раствор пенообразователя подаётся в пенокамеру по рукавным линиям, проложенным от пожарного автонасоса. Пожарный автомобиль при тушении пожара располагается на дороге, и забирает воду из пожарного гидранта. Пенообразователь из цистерны пожарного автомобиля вводится в поток воды дозатором, расположенным в насосном отделении автомобиля. Поступающий таким образом водный раствор пенообразователя преобразуется в пенокамере в воздушно-механическую пену, которая растекается по поверхности и тушит очаг горения.

В пенокамеру воздушно-механической пены вмонтирован генератор пены, и образование пены происходит непосредственно в камере. Конструкция генератора аналогична конструкции генератора ГПС-600.

Дополнительно в проектируемом складе пожарного инвентаря хранится:

- запас пенообразователя типа ПО-1 (объёмом 400 м3 каждый) принят: 2 бочки емкостью 200 л;
- пожарный инвентарь;
- первичные средства пожаротушения.

Сеть противопожарного водопровода запроектирована из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметрами 273 х 8 мм; 159 х 6 мм,133х4,0; 57х3.5с наружной изоляцией - "весьма усиленная" - битумно-полимерная по ГОСТ 9.602-2005 и внутренним полимерным

покрытием.

На сети запроектированы водопроводные колодцы и камеры с отключающей запорной арматурой и пожарными гидрантами.

Колодцы приняты по ТПР 901-09-11.84, альбом II, из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14, изготовленных по ГОСТ 8020-95, с учётом сейсмических мероприятий.

Глубина заложения трубопроводов принята 1,8-2.7 м от поверхности земли.

Насосная станция пожаротушения размещена на площадке котельной.

6.4.1.3.1. Насосная станция пожаротушения

Действующая Насосная станция пожаротушения расположена на площадке котельной.

Здание насосной станции пожаротушения, с размерами в плане 6,0 х 9,0 м, с глубиной заложения машинного отделения 3,5 м, с надземным павильоном высотой 4,2 м.

В здании насосной станции пожаротушения выгорожено помещение для передвижного компрессора марки ТМ, с размерами в плане 6,0 х 3,5 м, на отметке 0,000.

Насосное оборудование размещено на отметке -3,500 м, с размерами в плане 6,00 х 5,12 м.

Для аварийных проливов запроектирован дренажный приямок, оборудованный погружным насосом.

Для монтажа и демонтажа насосного оборудования в помещении насосной станции пожаротушения предусмотрено грузоподъёмное оборудование.

Степень огнестойкости - II.

Категория по пожарной опасности - "Д".

Насосная станция пожаротушения служит для подачи воды в сеть противопожарного водопровода, для внутреннего и наружного пожаротушения зданий и сооружений на площадке котельной.

В связи с строительством котельной расход воды на пожаротушение составит: 88,9 л/с; 320,0 м3/ч, потребный напор - 50 м, что требует замены существующих на новые.

Перечень принятого оборудования приведён в Таблица 6.4.1.3.1.1.

6.4.1.3.1.1. Перечень принятого оборудования

Таблица 6.4.1.3.1.1.

Поз.	Оборудование, принятое к установке	Обоснование выбора оборудования	Примечание
1	2	3	4
1	Насос пожаротушения марки Grundfos NK 100-225/220 AA1F1S3ESBQQEUW1 Производительность - до 325,1 $м^3$/ч. Напор – 51,61 м. Электродвигатель - N = 55 кВт.	Qпотр = 320$м^3$/ч $H_{потр}$ = 51,61 м (с учётом давления во всасывающем трубопроводе -2-15 м)	1 рабочий 1 резервный

Забор воды осуществляется от проектируемой кольцевой внутриплощадочной сети хозяйственно-питьевого, производственно-противопожарного водопровода диаметром 426 х 8 мм, два трубопровода подключения запроектированы из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 325 х 6 мм.

Потребный напор в системе противопожарного водопровода составляет 50-60 м.

В насосной станции пожаротушения противопожарный водопровод запроектирован

диаметрами 325 х 6 мм и 273 х 6 мм из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, с внутренним полимерным покрытием.

Включение пожарных насосов осуществляется: дистанционное - от пожарных кнопок, установленных у пожарных кранов, и местное.

6.4.2. Канализация

На территории котельной запроектированы следующие системы канализации:

- канализация производственно-бытовая;
- канализация дождевая замазученных стоков.

6.4.2.1. Канализация производственно-бытовая

Канализация производственно-бытовая предназначена для отвода производственных и бытовых стоков в существующую канализационную сеть.

Расход по производственно-бытовым сточным водам приведён в таблице 6.3.1.1. "Расчётные расходы воды и сточных вод".

Для предотвращения попадания горячей воды на территорию котельной в случае аварии, с территории баков-аккумуляторов запроектирована подпорная стенка вокруг баков, вдоль подпорной стенки запроектирован арык, с отводом в проектируемый колодец и подключением в существующую сеть, отводящую воду в существующий резервуар для охлаждения.

Охлаждённая вода может использоваться на полив территории и зелёных насаждений, для полива запроектирован погружной насос со шлангом.

Сеть производственно-бытовой канализации самотечные, прокладываются из труб чугунных канализационных безнапорных диаметром 150 мм. по ГОСТ6942-98 часть из хризотилцементные БНТ d-150 по ГОСТ 31416-2009

Глубина заложения сети канализации -1,5-3,0 м.

Канализационные колодцы приняты по ТПР 902-09-22.84, из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14, изготовленных по ГОСТ 8020-95, с учётом мероприятий для сейсмических районов.

6.4.2.2. Канализация дождевая замазученных стоков

На территории котельной запроектирована канализация дождевая замазученных стоков, служащая для отведения талых и дождевых стоков с эстакады автослива мазута, где запроектирован водосборный канал с подачей загрязнённых дождевых стоков на очистные сооружения.

Сеть запроектирована из труб хризотилцементных канализационных безнапорных диаметрами 200 мм и 250 мм.

На сети запроектированы:

- смотровые колодцы диаметром 1500 мм, выполненные по ТПР 902-09-22.84.

Глубина заложения сети канализации -1,0-1,9 м.

6.4.2.2.1. Сооружения очистки дождевых стоков

Стоки дождевой канализации, имеющие в составе взвешенные вещества и нефтепродукты, отводятся на блочные очистные сооружения.

В состав очистных сооружений входят:

• песко-нефтеуловитель с сорбционным блоком.

Усреднённое содержание взвешенных веществ в стоках, поступающих на очистку - 900 мг/л, нефтепродуктов -100 мг/л.

Содержание взвешенных веществ после очистки - 3,00 мг/л, нефтепродуктов - 0,05 мг/л.
После очистки сточные воды отводятся в сеть производственно-бытовой канализации.
Основные расчётные данные приведены в таблице 6.4.2.2.1.1.
Перечень принятого оборудования приведен в таблице 6.4.2.2.1.2.

6.4.2.2.1.1. Основные расчётные данные

Таблица 6.4.2.2.1.1.

Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3
Дождевые сточные воды: - продолжительность дождя, мин.; - расчётный расход дождевых вод, л/с.	20 7,57	$W_g = 10 * H_д * \psi * F$, где: W_g - количество дождевых вод в течение одного дождя или за сутки, $м^3$; $H_д$ - слой осадков, мм (74 мм); у - общий коэффициент стока (снижается на 25-30 % по сравнению с принятым для расчётного дождя); |/ = 0,95; F - площадь бассейна водосбора, га (0,021 га). $W_g = 10*74*0,95*0,068 = 47,8$ $м^3$ $g_r = (Zmid \bullet A^{1,2} \bullet F) / t_r^{1,2*n-0,1} =$ $=(0,32*402,41^{1,2}*0,068)/ 3,837 = 7,57$ л/с
Концентрация дождевого стока: - взвешенные вещества, $мг/дм^3$; - нефтепродукты, $мг/дм^3$.	900,0 100,0	
Концентрация после пескоотделителя: - взвешенные вещества, $мг/дм^3$; - нефтепродукты, $мг/дм^3$.	8,0 90,0	
Бензомаслоотделитель: - нефтепродукты, $мг/дм^3$.	0,06	
Блок доочистки. Концентрация в очищенной воде: - взвешенные вещества, $мг/дм^3$; - нефтепродукты, $мг/дм^3$.	3,00 0,05	
Расход отводимых стоков после пожара: - $м^3$/сут. (в течение 3-х часов); - $м^3$/ч; - л/с.	108,00 36,00 10,00	

6.4.2.2.1.2. Перечень принятого оборудования

Поз.	Оборудование, принятое к установке	Обоснование выбора оборудования	Примечание
1	2	3	4
1	Комбинированный песко-нефтеуловитель марки Rainpark OLPS-1000-10 из стеклопластика		1 рабочий

На очистные сооружения поступает первый загрязнённый расход дождевого стока - 10 л/с, чистый дождевой сток проходит по обводному трубопроводу.

6.4.2.2.1.3. Процесс очистки дождевых сточных вод

Дождевые нефтесодержащие стоки от мазутного хозяйства по сети дождевой канализации поступают в регулирующий колодец и далее на песко-нефтеуловитель с сорбционным блоком, затем в контрольный колодец.

Регулирующий колодец

Регулирующий колодец предназначен для распределения потока дождевого стока, поступающего на очистку.

Первые, наиболее загрязнённые стоки, поступают на очистку.

Колодец, который обеспечивает только расчётные объёмы сточных вод на очистку, при любом количестве поступающих стоков в систему очистных сооружений, направляя превышающий сток в обводной трубопровод.

Песко-нефтеуловитель Rainpark OLPS.

Общие положения

Комплексная система очистки Rainpark OLPS (дальше «ЛОС Rainpark») выполнен в форме цилиндра (горизонтального или вертикального) с армированного стеклопластика.

ЛОС Rainpark является автономной модульной системой очистки, предназначен для улавливания и задержания нефтепродуктов и взвешенных веществ из дождевых, талых и промышленных сточных вод.

Данная система очистки может применяться на индивидуальном объекте или группе объектов, а именно: стоянках автотранспорта, АЗС, автосервисах, гаражных комплексах, промышленных предприятиях, логистических центрах и иных подобных.

От правильного использования и эксплуатации зависит долгая и бесперебойная работа установки.

Принцип работы

ЛОС Rainpark представляет собой стеклопластиковую емкость, изготовленную методом машинной намотки. ЛОС Rainpark является сооружением механической очистки дождевых (талых) сточных вод, предназначенным для удаления нерастворенных примесей. Внутри емкость разделена стеклопластиковыми перегородками на три отделения: зона пескоотделителя, отстойник с коалесцентными блоками, отделение с сорбентом. Стандартные вертикальные сооружения с пропускной способностью до 20 л/с включительно внутри дополнительно оборудованы лотком, выполняющий роль BYPASS. В горизонтальных сооружениях BYPASS вынесен за пределы сооружения и выполняется через распределительный и сборный колодцы, стандартные горизонтальные сооружения с очистительной пропускной способностью до 150 л / с включительно (более 150 л/с возможно спец. исполнение).

Дождевая (талая) сточная вода собирается системой трубопроводов и поступает в распределительную камеру или в распределительный колодец. При небольшой интенсивности выпадения осадков, сточная вода поступает на очистку, а при увеличении интенсивности выпадения - осадки отводятся по лотку/трубопроводу- BYPASS мимо системы очистки.

Сначала стоки поступают в зону пескоотделителя, где, за счет сил гравитации, оседают преимущественно частицы грубодисперсных примесей с гидравлической крупностью 18,7 мм / с и более (диаметр частиц составляет 0,2 мм и более), что в свою очередь составляют около 25 - 35% загрязнений от общего количества взвешенных веществ.

Затем сточные воды поступают в нефтеуловитель с коалесцентными модулями, которые представляют собой скрепленные между собой гофрированные наклонные пластины, имеющие гидрофобные свойства (отталкивание частиц воды). В данном отделении задерживаются тонко дисперсные примеси с гидравлической крупностью преимущественно не менее 0,12-0,15 мм/с. Частицы нефти укрупняются (явление коалесценции) и за счет разницы плотностей воды (ρводы≈1000кг/м3) и нефтепродуктов (ρнп≤950кг/м3), всплывают на поверхность, образуя пленку. В данном отделении сооружения задерживается до 95% нефтепродуктов и до 70% примесей взвешенных веществ. Коалесцентные блоки имеют ряд преимуществ: 1) устойчивость к высоким температурам 2) устойчивость к эрозии (образованию отверстий) 3) низкая аварийная опасность при монтаже (демонтаже) 4) устойчивость к ультрафиолетовому излучению; 5) высокая устойчивость к химическим веществам; 6) не оказывают негативного влияния на окружающую среду за счет отсутствия в составе тяжелых металлов и соединений хлора 7) долговечность.

Процесс полного осветления сточных вод завершается фильтрацией и сорбцией, поскольку удаление путем отстаивания не удается, за счет малой гидравлической крупности загрязняющих веществ. Сточная вода с определенной скоростью проходит через двухкомпонентные фильтры. Профильтрованная жидкость собирается в нижней части данного блока, откуда по выпускному трубопроводу выводится за пределы сооружения.

Рекомендации по эксплуатации и обслуживанию

Техническое обслуживание ЛОС Rainpark состоит в своевременном удалении нефтепродуктов и осадка, задержке, и полной разгрузке сооружения. Откачка осадка выполняется с помощью ассенизационной машины по мере накопления загрязнений.

Техническое обслуживание необходимо проводить в сухую погоду, без поступления дождевых сточных вод.

В процессе эксплуатации персонал обязан:

- очищать лотки и трубы, подводящие воду к сооружениям, от отложений тяжелого осадка и мусора;
- своевременно удалять с поверхности отстойников нефтепродукты; снизу сооружения - осадок и песок
- контролировать эффект осветления сточных воды и предупреждать вынос осадка;
-следить за состоянием конструкции фильтра, приборов автоматики и другого оборудования.

Для удаления задержанных загрязнений (песка и нефтепродуктов) с сооружения необходимо:

- снять крышку (люк) из сооружения и оставить сооружения в открытом состоянии на 1 час, для проветривания **;
- опустить шланг в сооружение, откачать нефтепродукты (примерно 10% от общего объема содержания).
- опустить шланг на дно сооружения (сначала в первую затем во вторую камеру) для удаления осадка, откачать осадок (примерно еще 20% -30% от общего объема содержания)
- провести обзор фильтров, в случае необходимости выполнить полное обслуживание сооружения.

В случае полного обслуживания ЛОС Rainpark, дополнительно выполнить следующее (один раз в 2 (два) года или по мере загрязнения):

- откачать все содержимое сооружения;

- демонтировать фильтры с сооружения на поверхность;

-заменить фильтры на новые. Также допускается промывка фильтров для продления срока службы.

- промыть внутренние стенки сооружения, коалесцентные блоки водой под давлением (без демонтажа на поверхность);

- проверить состояние корпуса, внутреннюю поверхность и внутренние наполнения на наличие повреждений;

- откачать промывные воды ассенизационной машиной.

- установить фильтры на место, в рабочее положение.

После проведения работ необходимо заполнить сооружения условно чистой (технической) водой до уровня низа патрубков (при высоком уровне грунтовых вод это предотвращает выталкивание сооружения) - это служит для равномерного распределения внешних нагрузок на корпус***.

*****В ЛОС Rainpark допускается спускаться только после его длительного проветривания с открытыми крышками (не менее 1 часа) с соблюдением правил обслуживания канализационных колодцев.***

****** Оставлять сооружение пустым более 30 минут запрещается***

6.4.2.3. Дополнительные указания

Прокладку наружных сетей водопровода и канализации выполнять в строгом соответствии с требованиями:

- рабочего проекта;
- СНиП 3.05.04-85* "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации";
- СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений";
- СН РК5.01-01-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СН РК1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"

и принятых в проекте типовых проектных решений.

Прокладку сетей водопровода и канализации необходимо выполнить после разбивки на местности площадки застройки.

Комплекс подготовительных работ должен выполняться до начала основных работ, включая в себя работы, связанные с освоением строительной территории и обеспечивающие ритмичное ведение строительного производства:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- расчистка территории в пределах территории застройки;
- инженерная подготовка строительной площадки с первоочередными работами.

По планировке территории:

- обеспечение временных внутриплощадочных дорог;
- установка ограждений места работ и предупредительных знаков.

После выполнения подготовительного периода приступить к выполнению строительно-монтажных работ:

- прокладке сетей водопровода и канализации;
- прокладке лотков ливневой канализации в период планировки территории объекта;
- защите наружной поверхности стальных трубопроводов и футляров путём нанесения на трубы изоляции битумно-полимерной по ГОСТ 9.602-2005.

Все стальные трубопроводы перед нанесением изоляции очистить от окалины и грязи.

Для защиты наружной поверхности водопроводных и канализационных колодцев из сборного железобетона от коррозии и защиты внутренней поверхности мокрых колодцев предусмотрено их покрытие за 2 раза горячим битумом, растворённым в бензине.

При прохождении трубы через стенку колодца применяется эластичный материал для заделки зазора.

Водопровод, а также канализация, подлежат предварительному и окончательному испытанию: предварительное - до засыпки трубопроводов, окончательное - при частичной засыпке.

После завершения монтажных работ следует произвести гидравлическое испытание всех систем и промывку водопровода с хлорированием, в соответствии со СП РК4.01-101-2012 и СП РК4.01-102-2013.

Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приёмку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии со СП РК4.01-101-2012.

Прокладку сетей водопровода и канализации выполнять в строгом соответствии с требованиями рабочего проекта, проекта производства работ, и:

- СНиП 3.05.04-85* "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации (строительство)";
- СП РК5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СП РК1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве" и принятых в проекте типовых проектных решений.

При выполнении строительно-монтажных работ промежуточной приёмке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленных по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений", подлежат:

- на разбивку трассы:
- подготовка основания под трубопроводы, футляры и колодцы;
- устройство колодцев;
- противокоррозийная защита трубопроводов и футляров;
- герметизация мест проходов трубопроводов через стены колодцев;
- засыпка трубопроводов с уплотнением.

В случае обнаружения существующих подземных инженерных сетей, отсутствующих на топосъёмке, Подрядчик должен уведомить Заказчика.

6.5. Внутренние сети водопровода и канализации

Внутренние сети водопровода и канализации запроектированы в корпусах:

Главный корпус.

Мазутонасосная

Деаэраторная этажерка

Склад мокрого хранения соли

Склад для хранения пожарного инвентаря.

Данные по расходам воды и сточных вод на бытовые и технологические нужды по котельной сведены в таблицу 6.5.1.

Данные по производственному водопотреблению и водоотведению приведены в таблице 6.5.2.

6.5.1. Расчётные расходы воды и сточных вод на бытовые и технологические нужды по котельной

Таблица 6.5.1.

№ по ген-плану	Наименование	Водопотребление						Водоотведение		
		Горячая вода*			Холодная вода					
		м^3/сут.	м^3/ч	л/с	м^3/сут.	м^3/ч	л/с	м3/сут.	м^3/ч	л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	**Главный корпус:** а) расходы воды и стоков на хозяйственно бытовые нужды;	1,523	0,78	0,485	1,782	0,79	0,496	3,325	1,43	2,343
	б) расходы воды и стоков на технологические нужды.	-	-	-	11948,36	502,18	139,5	4,52	4,52	1,26
	Итого:	**1,523**	**0,78**	**0,485**	**11950,142**	**502,97**	**139,996**	**7,845**	**5,95**	**3,603**
	в) пожаротушение: - внутреннее; (2 струи по 7,5 л/с пожарных кранов) котельная проектируемая	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-
	- наружное; проектируемая котельная	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-
	- наружное, стояки сухотрубы	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-
2	**КПП 3х6**									
	Расходы воды и стоков на хозяйственно-бытовые нужды;	-	-	-	0,048	0,158	0,159	0,048	0,158	1,759
3	**Деаэраторная этажерка**									
	Расходы воды и стоков на технологические нужды.	-	-	-	2,4	0,2	0,055	2,64	0,52	0,144
4	**Склад мокрого хранения соли.**									
	Расходы воды и стоков на технологические нужды.	-	-	-	10,0	3,0-5,0	0,8-1,4	4,0	2,0	0,56
3	**Мазутонасосная:**									
	а) расходы воды и стоков на хозяйственно-бытовые нужды;	0,033	0,071	0,1	0,042	0,074	0,1	0,075	0,145	1,8
	б) пожаротушение: - пожаротушение мазутонасосной - пеной (марка П);	-	-	-	-	-	12,6	-	-	
	- внутреннее пожаротушение - (2 струи по 2,6 л/с из пожарных кранов); - наружное пожаротушение.	-	-	-	-	-	5,2 15,0	-	-	-
	Резервуар хранения резервного топлива: - расход воды для тушения горящего резервуара раствором пенообразователя;	-	-	-	-	-	20,4	-	-	-
	- охлаждение горящего и соседнего резервуаров.	-	-	-	-	-	31,1	-	-	-

4	Сливоналивная автомобильная эстакада - пожаротушение осуществляется передвижной пожарной техникой.	-	-	-	-		14,55	-		-
	Итого:	**1,556**	**0,851**	**0,585**	**11962,632**	**508,402**	**141,71**	**14,608**	**8,773**	**7,866**

Примечание:

*) Горячая вода предусматривается от системы теплоснабжения котельной.

**) Аварийная подпитка теплосетии в "итоговых" расходах не учтена.

***) При аварийной ситуации в мазутонасосной выполнен подвод и отвод воды к насосам - в "итоговых" расходах не учтены.

****) Расход стоков от химической промывки котла в расчётных расходах не учтён.

') Залповый сток от регенерации фильтров ВПУ направляется в резервуар-усреднитель.

") Максимальный секундный расход сточных вод определён с учётом расхода стоков от унитаза.

") При аварийной ситуации в мазутонасосной выполнен подвод и отвод воды к насосам - в "итоговых" расходах не учтены.

6.5.2. Расчётные расходы воды и сточных вод на технологические нужды в котельной

Таблица 6.5.2.

ДАННЫЕ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЮ И ВОДООТВЕДЕНИЮ

№ п/п	Наименование потребителя	Количество часов работы в сутки	Водопотребление							Водоотведение				Примечание
			Требования к качеству воды	Потребный напор у потребителей м. вод. ст.	Режим водопот-ребления	Расход воды на одного потребителя м3/ч	Из хозяйственно-питьевого водопровода			Хар-ка сточных вод	В произв-бытовую канализацию			
							м3/сут	м3/ч	л/с		м3/сут	м3/ч	л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Котельная проектируемая:													
1	Водоподготовка:													
1.1	горячее водоснабжение		чис.		непрер.		11736,00	489,00	135,83					
1.2	подпитка теплосети		чис.		непрер.		207,84	8,66	2,41					
1.3	аварийная подпитка		чис.		авар.		287,0*	287,0*	79,72*					
	теплосети													
	Всего по ВПУ						**11943,84**	**497,66**	**138,24**					
	Котельная:													
2	Уборка помещений котельного зала	1	техн.		1 раз в сутки	2,0 л. на 1м^2	4,52	4,52	1,26	Загря-знена	4,52	4,52	1,26	
	Всего по котельной						**4,52**	**4,52**	**1,26**		**4,52**	**4,52**	**1,26**	
	Итого:						**11948,36**	**502,18**	**139,50**		**4,52**	**4,52**	**1,26**	

Примечание:
*) Аварийная подпитка теплосети - слив от водогрейных котлов - в "итоговых" расходах не учтена.

6.5.3. Главный корпус

Здание главного корпуса относится ко II степени огнестойкости.

Категория производства по пожарной опасности - "Г".

Предусмотрена реконструкция всех существующих систем трубопроводов в здании главного корпуса.

В здании главного корпуса запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

> водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;
> водопровод противопожарный;
> горячее водоснабжение;
> канализация производственная;
> канализация бытовая;
> внутренние водостоки;
> оборотное водоснабжение.

Расчётные расходы воды и сточных вод на бытовые и технологические нужды по главному корпусу приведены в таблице 6.5.1.

Данные по производственному водопотреблению и водоотведению приведены в таблице 6.5.2.

6.5.3.1. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный

Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный запроектирован для подачи воды на бытовые, производственные нужды котельной.

Для учёта расхода воды на вводе водопровода в здание для бытовых нужд установлен водомерный узел диаметром 25 мм с опломбированной задвижкой на обводной линии.

В здании котельной предусмотрены поливочные краны диаметром 25 мм для гидроуборки пола.

Сеть водопровода запроектирована из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75* диаметром 15-50 мм и полипропиленовых труб по ГОСТ32415-2013, труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 426 х 7 мм, с антикоррозионным внутренним полимерным покрытием.

Сети хозяйственно-питьевого, производственного водопровода прокладываются открыто по стенам и колоннам здания.

Ввод водопровода проектируемый диаметром 426 х 8 мм, проходящий рядом с подошвой фундамента здания, заключён в футляр из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 630 х 8 мм, с наружной изоляцией - "весьма усиленная" - битумно-полимерная по ГОСТ 9.602-2005.

При прохождении труб над воротами применена теплоизоляция "MISOT-FLEX”.

6.5.3.2. Водопровод противопожарный

Водопровод противопожарный для реконструированной котельной запроектирован для внутреннего пожаротушения из пожарных кранов.

Забор воды осуществляется от существующий кольцевой внутриплощадочной сети противопожарного водопровода диаметром 273 х 6 мм, два трубопровода подключения

запроектированы из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 133 х 4 мм.

Потребный напор в системе противопожарного водопровода составляет 50 м.

Противопожарный водопровод запроектирован кольцевым, с двумя вводами диаметром 133 х 4 мм.

Сеть противопожарного водопровода запроектирована из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметрами 133 х 4 мм и 76 х 3 мм.

Пожарные краны приняты диаметром 65 мм, с рукавом 20 м, с диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 19 мм.

Включение пожарных насосов осуществляется: дистанционное - от пожарных кнопок, установленных у пожарных кранов, и местное.

Расход воды на наружное пожаротушение котельной принят 2х7.5 л/с, согласно техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности", приложение 8, табл. 1, п. 3.2.1.83.

Для подачи воды на кровлю котельной предусмотрены стояки-сухотрубы диаметром 89 х 4,5 мм, оборудованные пожарными соединительными головками на верхнем и нижнем концах стояков с пропуском пожарного расхода воды -2х7.5 л/с.

Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 диаметром 89 х 4,5 мм.

Вводы водопровода, проходящие рядом с фундаментом здания, заключены в футляры из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 325 х 6 мм, с наружной изоляцией - "весьма усиленная" - битумно-полимерная по ГОСТ 9.602-2005.

Сети противопожарного водопровода прокладываются по стенам и колоннам зданий.

Трубы, прокладываемые над проёмами ворот, утепляют теплоизоляционным материалом "MISOT-FLEX".

6.5.3.3. Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение предназначено для подачи горячей воды к бытовым приборам.

Подача горячей воды осуществляется от теплового узла с прибором учёта воды.

Трубопровод горячего водоснабжения запроектирован из труб полипропиленовых по ГОСТ 32415-2013 диаметром 15-40 мм.

Трубы утепляются теплоизоляционным материалом "MISOT-FLEX".

6.5.3.4. Канализация производственная

Канализация производственная запроектирована для отвода производственных стоков котельной.

Для усреднения и отстаивания сточных вод химической промывки котлов предусмотрен существующий бак-отстойник, усреднитель объёмом 25 м3.

Отвод стоков химической промывки котлов до наружной стены здания котельной запроектирован в чертежах марки ТМ.

Отвод залпового сброса солесодержащих стоков от водоподготовки до наружной стены здания котельной запроектирован в чертежах марки ТМ.

Трубопровод, отводящий залповый регенерационный сброс от ВПУ, запроектирован из труб бесшовных горячедеформированных из коррозийной стойкой стали по ГОСТ 9940-81 диаметром 114 х 4,5 мм.

Сеть производственной канализации запроектирована из труб:

- чугунных канализационных по ГОСТ 6942-98 диаметром 100-200 мм;
- стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 108 х 4 мм;
- стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75* диаметром 2 5 мм.

Трубы прокладываются над и под полом помещений.

Выпуски производственной канализации проектируемые.

Сточные воды по самотечным сетям отводятся во внутриплощадочные сети хозяйственно-бытовой, производственной канализации.

6.5.3.5. Канализация бытовая

Канализация бытовая запроектирована для отвода бытовых сточных вод от санитарно-технических приборов котельной.

Бытовая канализация запроектирована из труб полиэтилленовых канализационных по ГОСТ 22689.3-2014 диаметром 100-50 мм.

Сети бытовой канализации прокладываются по стенам и вдоль колонн, горизонтальные участки - над полом и под полом здания котельной.

Выпуск бытовой канализации существующий.

6.5.3.6. Внутренние водостоки

Внутренние водостоки запроектированы для отвода дождевых и талых вод с кровли здания котельной с устройством водосточных воронок.

Присоединение водосточных воронок к стоякам предусматривается при помощи компенсационных патрубков с эластичной заделкой.

Сеть водостоков запроектирована:

- подвесные трубопроводы и стояки - из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 108 х 4 мм;
- отвод стоков предусмотрен на отмостку.

6.5.4. Мазутонасосная

Здание мазутонасосной относится ко II степени огнестойкости.

Категория производства по пожарной опасности - "В".

В здании мазутонасосной запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

6.5.4.1. водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;

6.5.4.2. водопровод противопожарный;

6.5.4.3. горячее водоснабжение;

6.5.4.4. канализация бытовая.

Расчётные расходы воды и сточных вод на бытовые и технологические нужды по мазутонасосной приведены в таблице 6.5.1.

6.5.4.1. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный

Система хозяйственно-питьевого, производственного водопровода запроектирована для подачи воды на бытовые, производственные нужды.

Ввод водопровода существующий диаметром 32 х 3,5 мм.

Для учёта расхода воды запроектирован счётчик холодной воды диаметром 20 мм с обводной линией.

Сеть хозяйственно-питьевого, производственного водопровода запроектирована из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75* диаметром 15-25 мм.частьиз полипропиленовых труб ГОСТ32415-2013.

Ввод водопровода, проходящий рядом с фундаментом здания, заключён в футляр из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 216х6.0 мм, с наружной изоляцией - "весьма усиленная" - битумно-полимерная по ГОСТ 9.602-2005.

Прокладка труб открытая, по стенам здания мазутонасосной.

6.5.4.2. Водопровод противопожарный

Водопровод противопожарный для реконструированной котельной запроектирован для внутреннего пожаротушения из пожарных кранов.
Дополнительно на лестничных площадках запроектированы пожарные краны с расходом воды из расчёта 2 струи по 2,6 л/с, согласно СН РК4.01-01-2011;СП РК4.01-101-2012.

Пожарные краны приняты диаметром 50 мм, с рукавом 20 м, с диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 16 мм.

Сеть противопожарного водопровода запроектирована из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметрами 57 х 3,5 мм.

Трубы утепляются теплоизоляционным материалом "MISOT-FLEX".

6.5.4.3. Горячее водоснабжение

Для приготовления горячей воды запроектирован электронагреватель объёмом 10 л, N = 1,5 кВт, фирмы "ARISTON".

Трубопровод горячего водоснабжения запроектирован из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75* диаметром 15 мм.

6.5.4.4. Канализация бытовая

Канализация бытовая запроектирована для отвода бытовых сточных вод от санитарно-технических приборов.

Бытовая канализация запроектирована из труб полиэтиленовых канализационных по ГОСТ 22389.0-2014 диаметром 100- 50 мм.

Сети бытовой канализации прокладываются по стенам, горизонтальные участки - над полом и под полом здания мазутонасосной, с установкой прочисток и ревизий.

6.5.5. Склад хранения пожарного инвентаря

Тушение пожара надземных резервуаров хранения мазута, а также на эстакаде мазутослива запроектировано пеной при помощи передвижных средств пожаротушения.

Для хранения пожарного инвентаря для пожаротушения подземных резервуаров хранения резервного топлива и эстакады мазутослива запроектировано здание, сблокированное с насосной станцией пенотушения.

Перечень принятого пожарного инвентаря приведён в таблице 6.5.5.1.

6.5.5.1. Перечень принятого оборудования

Таблица 6.5.5.1

Поз.	Оборудование, принятое к установке	Обоснование выбора оборудования	Примечание
1	2	3	4
1	Пеногенератор марки ГПСС-600		2 шт.
2	Рукав напорный 66-1,6(ХЛ), L = 20 м		10 шт.
3	Ствол пожарный ручной dcnp = 19 мм марки РС-70		4 шт.

4	Ствол пожарный ручной d_{wp} = 19 мм марки РС-50		2 шт.
5	Пеносмеситель марки ПС-2		2 шт.
6	Разветвления рукавные марки РТ-70У		2 шт.
7	Головка соединительная рукавная напорная марки ГРН-70		12 шт.
8	Тележка марки КБ-2		2 шт,
9	Пенообразователь в бочках V = 200 л марки ОП-ЗР 36 %		8 шт.
10	Мотопомпа марки ROBIN KOHIN SF-50X		2 шт.
11	Порошковый огнетушитель типа ОП-5		5 шт.
12	Ящик с песком объёмом 0,5-1,0 $м^3$. укомплектованный совковой лопатой		1 компл.
13	Кошма (асбестовое одеяло)		1 шт.

6.5.6. Деаэраторная этажерка

Здание деаэраторной этажерки относится ко II степени огнестойкости, имеет категорию производства «Г».

В здании деаэраторной этажерки запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

- водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;
- канализация производственная;
- внутренние водостоки.

В соответствии с требованиями СП РК4.01-101-2012 противопожарный водопровод не предусматривается.

6.5.6.1. Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный

Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный предназначен для подвода воды к холодильнику для охлаждения отбора проб.

Сеть водопровода хозяйственно-питьевого, производственного запроектирована:

- ввод - из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 диаметром 32 х 3,5 мм;
- внутренняя сеть из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262- 75 диаметром 25 мм.

6.5.6.2. Канализация производственная

Канализация производственная предназначена для отвода стоков от холодильника отбора проб, нагретой воды после охлаждения отбора проб.

Сточные воды отводятся в дренажный приямок.

В дренажный приямок сбрасываются переливы и сливы из баков сбора нижних точек.

В дренажном приямке предусмотрен трап диаметром 100 мм для отвода сточных вод.

На выпуске производственной канализации предусмотрена установка прочистки в лючке.

Сеть канализации производственной запроектирована из чугунных канализационных труб диаметром 100 мм по ГОСТ 6942-98.

6.5.6.3. Внутренние водостоки

Внутренние водостоки запроектированы для отвода дождевых и талых вод с кровли здания, с устройством водосточных воронок.

Расход дождевых стоков с кровли здания составляет -1.88 л/с.

Присоединение водосточных воронок к стоякам предусматривается при помощи компенсационных патрубков ПК-100 с эластичной заделкой.

Сеть водостоков запроектирована из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 диаметром 108 х 4 мм.

Отвод стоков предусмотрен на отмостку.

6.5.6.4. Склад мокрого хранения соли

Склад мокрого хранения соли относится ко II степени огнестойкости, имеет категорию производства «Д», объём здания 2260,53 м3.

В соответствии с требованиями СП РК4.01-101-2012 противопожарный водопровод не предусматривается.

В складе мокрого хранения соли противопожарной стеной выгорожены:

- склад инвентаря, категория производства «Д»;
- склад фильтрующей загрузки фильтров, категория «В», объём помещения 155,24 м3.

В здании склада мокрого хранения соли запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;
- канализация производственная.

В помещении склада фильтрующей загрузки фильтров запроектирован шкаф пожарный с двумя огнетушителями воздушно-пенными марки ОВП-8.

Кровля здания - двускатная, с уклоном 10 %, внутренние водостоки отсутствуют.

Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный

Запроектирован для подачи воды на производственные нужды здания мокрого хранения соли.

Расчётные расходы приведены в таблице 6.5.1.

Учёт расхода воды осуществляется в здании котельной, где установлен водомерный узел.

К зданию склада трубопровод прокладывается в канале марки ТМ.

Трубопровод запроектирован из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 диаметром 57 х 3,5 мм.

Канализация производственная

Запроектирована для отвода производственных стоков от дренажного приямка, укомплектованного погружным насосом с поплавком.

По напорной сети стоки отводятся во внутриплощадочную сеть производственной канализации.

Учитывая солёные стоки, запроектирован трубопровод из полиэтиленовых напорных труб PE100SDR 13.6-63х4,7 СТ ИСО 4437-2004.

Выпуск напорной производственной канализации, проходящий рядом с каналом, заключён в футляр из труб стальных электросварных по ГОСТ10704-91 диаметром 273 х 6 мм.

6.6. Дополнительные указания

При монтаже трубопроводов и испытании систем водопровода и канализации руководствоваться СП РК4.01-102-2013.

После монтажа трубопроводов всю систему хозяйственно-питьевого холодного и горячего водоснабжения промыть водопроводной водой с хлорированием.

Наружную поверхность стальных трубопроводов по ГОСТ 10704-91 для защиты от коррозии необходимо:

- обеспылить, обезжирить;
- нанести грунтовку ХС-059 - один слой;
- окрасить масляной краской ХВ-785 - два слоя.

Для защиты наружной поверхности стальных трубопроводов и фасонных частей от коррозии, прокладываемых в земле, предусмотрена "весьма усиленная" битумно- полимерная изоляция по ГОСТ 9.602-2005.

Стальные трубопроводы диаметрами 426 х 7 мм; 159 х 4,5 мм приняты с внутренним полимерным покрытием.

Футляр диаметром 630 х 8 мм с наружной изоляцией - "весьма усиленная" - битумно-полимерная по ГОСТ 9.602-2005.

Все работы производить, соблюдая требования правил охраны труда и техники безопасности в строительстве, согласно СП РК1.03-106-2012.

При монтаже трубопроводов и испытании систем руководствоваться СП РК4.01-102-2013, с составлением актов на скрытые работы, а также гидравлические предварительные и окончательные испытания трубопроводов (напорных и самотечных), выполнения работ по проекту, акта входного контроля, качества труб и соединительных деталей, соблюдая требования правил охраны труда и техники безопасности в строительстве – СН РК1.03-05-2011

6.7. Техника безопасности

6.7.1. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Раздел разработан в соответствии с:

> ГОСТ 12.3.006-75 "Система стандартов безопасности труда. Эксплуатация водопроводных и канализационных сооружений и сетей. Общие требования безопасности";

> СНиП РК 1.03-05-2001 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве";

> "Правилами безопасности при эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений";

> "Охраной труда и техникой безопасности в коммунальном хозяйстве";

> "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)";

> "Правилами эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП)";

> "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)".

Для эксплуатации сетей и сооружений водопровода и канализации обслуживающий персонал должен пройти специальную подготовку.

6.7.2. Мероприятия по технике безопасности для внутриплощадочных сетей водопровода и канализации

При обслуживании и ремонте сетей водопровода и канализации необходимо руководствоваться "Правилами техники безопасности при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства".

Места производства работ на трассах сетей водопровода и канализации обязательно ограждать с применением щитов и барьеров.

Перед началом земляных работ руководитель работ должен вызвать представителей организаций, ведающих эксплуатацией соответствующих линий подземных сооружений (кабелей, находящихся под напряжением, газовых линий и т. д.), находящихся в непосредственной близости от водоводов на участке разрытия.

До начала разработки траншей должны быть осуществлены мероприятия по отводу поверхностных вод от места их расположения.

Крепление стен траншей и котлованов нужно производить в соответствии с требованиями против обрушения грунта.

За состоянием откосов необходимо вести надзор в течение всего времени нахождения выемок в открытом виде.

Части труб необходимо спускать в траншею только на блоках, установленных на козлах или треногах, или кранами и другими подъёмными механизмами.

Механизмы должны быть установлены на таком расстоянии от края траншеи, чтобы не вызвать оползания её стенок.

Во время спуска труб или фасонных частей рабочие, находящиеся в траншее, обязаны отойти в сторону от опускаемого груза.

Расстроповка любых поднятых элементов трубопроводов допускается только после их укладки.

Для выполнения эксплуатационных работ, связанных со спуском в водопроводный колодец, допускается бригада в составе не менее 3-х человек: один - для работы в колодце, второй - для работы на поверхности и третий - специально для наблюдения и оказания, в случае необходимости, помощи работающему в колодце.

Перед спуском в колодцы-камеры, необходимо убедиться в отсутствии в них вредных газов.

Для удаления газа следует применять естественное проветривание, открывая на более или менее продолжительное время крышки рабочих колодцев на водопроводной сети.

Бригада рабочих должна иметь весь необходимый для работы исправный инструмент и оборудование, предохранительные сигналы и устройства, исправные защитные приспособления в соответствии с видом выполняемых работ.

Администрация обязана систематически контролировать состояние находящегося у рабочих оснащения и защитных приспособлений.

Для обеспечения аварийно-восстановительных и профилактических работ по обслуживанию сетей водопровода и канализации служба сети должна иметь исполнительные чертежи всех водопроводных и канализационных сетей с указанием технических данных (материала и размера трубопроводов, колодцев и камер, глубин заложения, категории грунтов, арматуры в колодцах и камерах и т. д.) с привязками к зданиям или опорным пунктам.

Ответственность за техническую безопасность работы бригады на месте несут бригадир и мастер, руководящие работой бригады.

6.7.3. Мероприятия по технике безопасности внутренних систем водопровода и канализации

Основными мероприятиями, направленными на обеспечение безопасных условий труда, являются:

- обеспечение прочности и герметичности технологических трубопроводов;
- высокий уровень автоматизации производственных процессов и дистанционный контроль;
- вентиляция производственных помещений.

Возможность выполнения требований техники безопасности, создания благоприятных условий труда для производственного персонала закладывается при проектировании технологических процессов в строгом соответствии с действующими нормами, правилами, инструкциями и определяется выбором технологической схемы и компоновочными решениями, которые обеспечивают персоналу удобство и безопасность обслуживания оборудования; автоматизацией технологических процессов, применением защитных средств и устройств; максимальным использованием средств механизации при обслуживании оборудования.

Устанавливаемое оборудование должно иметь: защитные устройства, системы

автоматического регулирования и другие технические средства, которые обеспечивают стабильную и безопасную работу, пуск и остановку агрегатов и механизмов, предупреждают возникновение аварийных ситуаций, в том числе обеспечивают взрывопожаробезопасность.

Труд эксплуатационного персонала основан на применении схем автоматического и дистанционного регулирования и управления технологическими процессами со щитов.

Для безопасного обслуживания оборудования предусмотрены следующие мероприятия:

- рабочее и аварийное освещение для осмотра оборудования;
- для защиты от опасных напряжений предусмотрено устройство защитного зануления;
- оборудование оснащено необходимыми средствами защиты, отключающими оборудование в аварийных ситуациях и осуществляющими звуковую сигнализацию при отключении технологических параметров от норм.

В соответствии с требованиями госгорнадзора, трубопроводы предусмотрено маркировать по окраске, показывающей наличие данной среды.

6.8. Мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

Ликвидация последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф (очагов поражения) является важной государственной задачей Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне Республики Казахстан.

По природе возникновения и вызываемому ущербу стихийные бедствия, возникающие в районе, бывают: землетрясения, селевые потоки, пожары, обвалы, пыльные бури и др.

Котельная -это сложный технологический объект, аварийные ситуации могут возникнуть в ряде случаев, например, таких как нарушение механической целостности отдельных агрегатов, механизмов, установок, трубопроводов; при отклонении работы оборудования от заданных параметров.

Для предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера в проекте разработаны следующие мероприятия:

- система противопожарного водоснабжения площадки котельной обеспечивает
- подачу воды в любое время суток с требуемым напором и расходом;
- насосная станция пожаротушения выгорожена в отдельное помещение с выходом
- наружу; насосная станция пожаротушения и пожарные гидранты находятся в
- постоянной готовности к использованию в случае пожара или загорания;
- предусмотренное к установке основное и вспомогательное оборудование принято с
- учётом возможности работы на современных автоматизированных системах
- управления, с хорошими технико-экономическими показателями;
- основное оборудование, выход из строя которого может создать аварийную
- ситуацию, зарезервированное, предусмотрено автоматическое включение
- резервного оборудования;
- для обеспечения безопасной эксплуатации на оборудовании и трубопроводах, в
- соответствии с требованиями СНиП РК и других нормативных документов,
- запроектированы:
  - запорная и регулирующая арматура, предохранительные устройства;
  - средства измерения, автоматики и защит, которые обеспечат регулировку
- режимов и контроль параметров;
- управление основными технологическими процессами дистанционное, с
- автоматизированного рабочего места оператора.

Для прохода трубопроводов над подошвой фундамента запроектированы футляры труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 с наружной изоляцией – «весьма усиленная» - битумно-полимерная по ГОСТ 9.602-2005.

РАЗДЕЛ 7. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕННОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

7.1. Исходные данные

Раздел "Автоматическое пенное пожаротушение" рабочего проекта "Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы" разработан в соответствии с:

- Задание на проектирование объекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённое первым заместителем руководителя КГУ "Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы" от 26.03.2026 г.;
- • Техническим регламентом "Общие требования к пожарной безопасности" г. Астана, 2009 г.;
- "Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан" г. Астана, 2006 г.;
- действующими нормативными документами:

- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СП РК4.01-101-2012; СН РК4.01-01-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий";
- СН РК 2.02-02-2023 "Пожарная автоматика зданий и сооружений"
- СН РК 2.02-01-2023 "Пожарная безопасность зданий и сооружений",

а также техническими решениями по всем частям проекта.

В соответствии с требованиями нормативной документации все проектируемые помещения имеют необходимую степень огнестойкости, оборудованы первичными средствами пожаротушения и установками автоматического пожаротушения.

7.2. Основные решения по противопожарному водоснабжению и автоматическому пенному пожаротушению

Раздел рабочего проекта для насосной станции пенотушения выполнен с учётом данных, приведённых в смежных разделах, и в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

Расходы воды приняты:

- на наружное пожаротушение - в соответствии со СНиП РК 4.01-02-2009 и Техническим регламентом "Общие требования к пожарной безопасности";
- на внутреннее пожаротушение - на основании СП РК4.01-10-2012; СН РК4.01-01-2011;
- на установки автоматического пожаротушения - на основании СП РК2.02-102-2022

Необходимость оборудования помещений установками автоматического пожаротушения определена в соответствии с заданием на проектирование.

Продолжительность работы установки автоматического пенного пожаротушения - 15 минут (СП РК2.02-102-2022, п. 3 Примечания к таблице 1).

Расход воды на наружное пожаротушение насосной станции пенотушения (объём здания 612,0 м3) принят 25 л/с, согласно СН РК2.02-01-2023 и Приложению 8 к Техническому регламенту.

Наружное пожаротушение проектируемого объекта предусмотрено от проектируемого пожарного гидранта. Продолжительность тушения пожара наружного - 3 часа.

Расчётный расход воды на внутреннее пожаротушение насосной станции пенотушения принят на основании СН РК2.02-01-2023, Приложение 7, п. 5 и составляет 1 струя по 2,6 л/с.

В насосной станции пожарный кран присоединён к напорным трубопроводам насосов.

Продолжительность тушения пожара внутреннего - 3 часа.

Источником питания пенного пожаротушения служат проектируемые наружные кольцевые сети противопожарного водопровода.

От указанных сетей запитаны система автоматического пенного пожаротушения, а также внутренний пожарный кран.

Наружное пожаротушение предусматривается пожарными машинами из проектируемых пожарных гидрантов, расположенных на проектируемой кольцевой внутриплощадочной сети противопожарного водопровода.

7.3. Автоматическое пенное пожаротушение

Согласно заданию на проектирование, в помещениях здания мазутонасосной станции на отм. 0,000 требуется устройство автоматического пенного пожаротушения.

В здании мазутонасосной станции на отм. 0,000 в помещениях, согласно заданию на проектирование, а также согласно "Рекомендациям по выполнению пожаротушения мазутохозяйств котельных установок", предусмотрено объемное пожаротушение пеногенераторами марки GAE 400, производительностью 378 л/мин по пенному раствору.

В связи с этим, к расчёту принимаем сухотрубную систему автоматического пенного пожаротушения с 6 %-ным раствором пенообразователя.

Расчёт ведём по Приложению В СП РК 2.02-102-2022:

1) Определяем расчетный объем V (м3) локального пожаротушения на отм 0,000

Расчетный объем локального пожаротушения определяем произведением площади пола на высоту заполнения

помещения пеной: V помещ = 9,15 х 11,4 х 3,3 =344,22 м3.

2) Выбираем тип и марка генератора высоко кратной пены и устанавливаем его производительность по раствору пенообразователя q (дм3 х мин’1).

Принимаем к расчету продукцию фирмы «АзияТехнокомплект» г.Алматы.

Марка пенообразователя - МВ-5 - 6% при подаче пены высокой кратности. Кратность пены = 820.

Марка пеногенератора - высокократный пенный генератор GAE 400 производительностью 378 л/мин при требуемом напоре перед пеногенератором Н=40 м.

Производительность пеногенератора по пенному раствору 378 л/мин = 378 дм3 /мин.

3) Определяем расчетное количество генераторов высокократной пены.

$$n = \frac{\alpha * V * 10^3}{q * \Omega * K}$$

где α - коэффициент разрушения пены;

Ω - максимальное время заполнения пеной объема защищаемого помещения, мин;

Максимальное время заполнения пеной объема защищаемого помещения принимается не более 10 мин.

К - кратность пены.

Значение коэффициента α рассчитывается по формуле: $\alpha = K_1 * K_2 * K_3$

где K_1 - коэффициент учитывающий усадку пены, принимается равным 1,2 при высоте помещения

до 4 м и 1,5 при высоте помещения до 10 м. Принимаем к1=1,2.

K_2 - коэффициент утечки пены; при отсутствии открытых проемов принимается равным 1,2.

K_3 - учитывает влияние дымовых газов на раз рушение пены. Для учета влияния продуктов сгорания углеводородных жидкостей значение коэффициента принимается равным 1,5.

Таким образом, α = 1,2 х 1,2 х 1,5 = 2,16, тогда:

n = 2,16 * 344,22 *10^3/10* 378 * 820 = 0,23 ≈ 1 шт.

Согласно п. 5.2.4.14 СП РК 2.02-102-2022, количество пеногенераторов принимается не менее двух.

Таким образом, принимаем количество пеногенераторов n = 2.

4) Определяется производительность системы по раствору пенообразователя, м3/с:

$Q = \frac{n*q}{60*10^3}$ м3/с

Q = 2 х 378/60 х 103 = 0,0126 м3/с =12,6 л/с

5) По технической документации устанавливаем объемную концентрацию пенообразователя в растворе с, %, образователя, м3: с = 6%

$V_{пен} = c * Q * \Omega * 10^2 * 60$ м3/с

$V_{пен}$ = 6 х 0,0126 х 10 х 10’2 х 60 = 0,45 м3

Согласно п.Б.9 Приложения Б к СП РК 2.02-103-2012*, определим объем раствора пенообразователя в трубопроводах Ду100+Ду76 мм системы автоматического пожаротушения мазутонасосной станции:

$V_{тр} = \Sigma * \pi * r * l$ ≈0,72 м3

Проверим инерционность системы:

Q х t =V, м3, отсюда: t=V/Q = 720 л/ 12,6 л/с = 57 с = 1 мин, т.е. при таком значении инерционности системы возможно применение неводозаполненной системы.

Таким образом, часовой расход пенообразователя составит:

Очас = 12,6 х(10/60) х 3,6 = 7,56 м3/ч.

Расчетный расход 6 %-ного раствора пенообразователя на автоматическое пенное пожаротушение составляет 12,6 л/с.

Количество водного раствора пенообразователя (6%), при продолжительности работы установки

10 мин. составит 7,56 м3. С учетом объема раствора в трубопроводах системы: 7,56+0,72= 8,30 м3.

Общий объем 6%-го пенообразователя, с учетом трехкратного расхода раствора на один пожар составит: 8,30 х 3 = 24,9 м3.

При хранении концентрированного пенообразователя (96 %), с учетом 100 % резерва, требуемый объем составит: 2 бака по 3,0 м3.

Расход пенообразователя на помещение составляет: $Q_{Общ}$ = 12,6 л/с.

Потери напора на расчетном участке сети определим по формуле:

H1 = Q^2 / B, где B -характеристика трубопровода, определяемая по формуле:

B = k1 /*l*, где I - длина расчетного участка трубопровода,

к1 - коэффициент, принимаемый по таблице Б1 Приложения Б

Потери напора в узле управления установки определим по формуле:

Нуу = е * Q2, где е - коэффициент потерь напора в узле управления, принимаем по технической документации на клапан марки F-1 Viking, е = 0,00408

Тогда Нуу = 1,8 м

Согласно принятым проектным решениям, водный раствор пенообразователя с расходом 12,6 л/с подается насосами, установленными в насосной станции пожаротушения по трубопроводу Ø159х4,5 мм.

Потери напора в насосной станции примем равными Нн.ст = 5,0 м.

Потери напора от насосной станции до здания мазутонасосной определим по формуле: hl+m = 1,2 х (1000i х I / 1000) Для трубы 0159х4,5 мм ГОСТ 10704-91 с расходом Q=12,6 л/с по таблицам для гидравлического расчета Ф.А. Шевелева 1000i - потери напора в мм на 1 м длины составят: 1000i =5,5 v = 0,7 м/с Общая протяженность сети от насосной станции до мазутонасосной составляет I = 35,0 м

Таким образом, потери напора составят: hl+m = 1,2 х 5,5 х 35,0 /1000 = 0,15 м = 0,23 м

Суммарные потери напора от точки ввода трубопровода раствора пенообразователя до наиболее удаленно расположенного пеногенератора составят hl+m « 5,7 м.

Таким образом, суммарные потери напора в трубопроводах составят: Σhl+m = 6,0 м

Требуемый расчетный напор перед пеногенератором марки GAE 400, по справочным данным, равен: 0,4-0,6 Мпа. Принимаем Нтреб=55 м.

Таким образом: GAE 400 =55 м

Геометрическая разность отметок между осью насоса (z = 913,845) и отметкой оси трубопровода пеногенератора (z = 909,81) составит:

Нгеом = 918,1 - 913,845 = +4,25 м

Потери напора в дозаторе KWR-100/50

KF = 2040 ДР = (Q/KF)2 = (18,06 х 60 / 2040)2 =0,28 Бар = 2,8 м

Таким образром, потери составят Ндозатора = 2,8 м

Согласно технической характеристики дозатора, общие потери давления от воды к емкости и пенного концентрата от емкости должны быть меньше (примерно 0.1 атм.), чем потеря давления, вызванная сопротивлением воды в дозаторе.

Таким образом, принимаем потери давления в напорном мембранном баке равными Нмембр.бака = 0,1 атм = 1,0 м

Тогда требуемый напор насосов составит:

Нтреб= Нгеом + Нн.ст. + Нуу + Н мембр.бака + Ндозатора + Σhl+m +Нгпсс, м

Нтреб = 4,25 + 5 + 1,0 +1,8 + 2,8 + 6 + 55 = 76,35м = 77 м

Источником воды для автоматического пенного пожаротушения согласно принятым проектным решениям является проектируемая кольцевая наружная сеть водопровода. Насосы подают воду на приготовление раствора пенообразователя и далее в систему пенного пожаротушения. Располагаемый напор воды в проектируемой наружной сети водопровода составляет 40 м. Располагаемого напора в сети внутриплощадочного водопровода недостаточно для обеспечения нужд автоматического пенного пожаротушения. Для обеспечения требуемого расхода и напора на нужды автоматического пенного пожаротушения предусмотрена насосная станция пенотушения. Тогда требуемый напор насосов составит:

Нн-са = Нтреб - Нгар = 77- 40 = 36 м = 40 м

Таким образром, производительность насосов, подающих воду на автоматическое пенное пожаротушение, составит:

Qн-са = 12,6 л/с =45,36= 46 м3/ч

При требуемом расходе Он-са =46,0 м3/ч и требуемом напоре Нтреб = 40 м подбираем насос марки Hydro MPC-E 2 CRE 45-2-2 V1 GD-A-A-A Grundfos(1 рабочий, 1 резервный, производительностью до 65,7 м3/час, напором 30,6 м).

Насосная станция пенотушения

Для обеспечения требуемого расхода и напора на нужды автоматического пенного пожаротушения предусмотрена насосная станция пенотушения.

Насосная станция пенотушения предназначена для подачи пенного раствора при пожаре от баков запаса пеноконцентрата емкостью 3,0 м3 (Включение пожарных насосов в насосной станции пенотушения предусмотрено ручное – от кнопки в здании насосной станции, дистанционное - от кнопки в операторной главного корпуса котельной и автоматическое - от датчиков пожарной сигнализации в помещениях мазутонасосной станции на отм. 0,000, также предусмотрена автоматическое включение резервного пожарного насоса.

При срабатывании датчиков пожарной сигнализации, расположенных в помещениях мазутонасосной станции на отм. 0,000, включаются пожарные насосы насосной станции

пожаротушения (поз. 12 на генплане), через 50 секунд после включения указанных насосов включаются насосы в насосной станции пенотушения (поз. 14 на генплане) и открывается электрозадвижка на соответствующем питающем трубопроводе пенного пожаротушения и электрозадвижка в мазутонасосной станции. Вода из наружных кольцевых сетей водопровода забирается насосами марки Hydro MPC-E 2 CRE 45-2-2 V1 GD-A-A-A, расположенными в насосной станции пенотушения, смешивается пеносмесителем с концентрированным пенообразователем.

Пенообразователь 96-ти %-ной концентрации хранится в корпусно-мембранных аппаратах фирмы "ASIA TECHNO COMPLECT" (вертикальных системах объёмом 3,0 м3), учитывая резервный запас пенообразователя. Полученный 6-ти %-ный пенообразователь подаётся к пеногенераторам марки GAE 400, установленными под потолком в защищаемом помещении мазутонасосной станции.

Диаметры распределительных и питающих трубопроводов сети пенного пожаротушения в мазутонасосной станции на отм. 0.000 определены гидравлическим расчётом, с учётом

Приложения Б СП РК 2.02-102-2022, и приняты ближайшими по таблице Б1 Приложения Б СП РК 2.02-102-2022,.

Проектом приняты диаметры:

- подводящих трубопроводов -159 х 4 мм по ГОСТ 10704-91;
- распределительных трубопроводов - 76 х 3,5 мм по ГОСТ 10704-91.

Питающий трубопровод выполнен с уклоном в сторону слива, согласно СП РК 2.02-102-2022, п.п. 5.2.1.2.11, 5.2.1.5.24, с учётом расположения трубопровода ввода в здание мазутонасосной станции, и имеет слив в приямок опорожнения, расположенный в насосной станции пенотушения.

Водопроводная сеть в здании насосной станции пенотушения запроектирована из стальных электросварных труб диаметрами 108 х 4 мм; 159 х 4,5 мм по ГОСТ 10704-91.

Размещение оборудования в насосной станции пенотушения выполнено с учётом требований СНиП РК 4.01-02-2009.

Для подключения установки автоматического пожаротушения к передвижной пожарной технике предусматривается трубопровод с выведенными наружу патрубками, оборудованными соединительными головками диаметром 2Ø80 мм, согласно п. 5.2.1.5.21 СП РК 2.02-102-2022

Сигнал о начале работы системы автоматического пожаротушения подаётся на пост с постоянным пребыванием обслуживающего персонала - в операторную, расположенную в главном корпусе котельной.

В помещении насосной станции пенотушения предусмотрен дренажный приямок для сбора проливов или аварийных вод. В приямке установлен дренажный насос марки ГНОМ 6-10 производительностью 6,0 м3/ч и напором 10 м, перекачивающий стоки на отмостку здания.

Резервный насос хранится на складе.

Работа дренажного насоса автоматизирована от уровня воды в приямке.

Основные показатели по системе водопровода приведены в таблице 7.3.1.2 шт.) в систему пенного пожаротушения здания мазутонасосной станции.

В здании насосной станции пенотушения запроектирована установка повышения давления из двух насосов (1 рабочий, 1 резервный) марки Hydro MPC-E 2 CRE 45-2-2 V1 GD-A-A-Апроизводительностью до 46 м3/ч и напором 40,0 м.

Таблица 7.3.1.

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётный расход			Установленная мощность электро-двигателей, кВт	Примечание
		$м^3$/сут.	$м^3$/ч	л/с		
1	2	3	4	5	6	7
Пенное пожаротушение, П.	40,0	24,9	8,30	12,6	11,0	

Производственная напорная канализация, КЗН.	-	-	6,0	1,67	1,1	Из дренажного приямка

От насосной станции пенотушения к мазутонасосной подземно проложен трубопровод диаметром 159 х4,5 мм из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Стальной трубопровод покрыт битумно-полимерной изоляцией типа "весьма усиленная" по ГОСТ 9.602-2005.

РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

8.1. Общая часть

Рабочий проект " Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы", раздел электротехнической части выполнен на основании:

• задания на проектирование объекта " Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы ", утверждённого первым заместителем руководителя КГУ "Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы" от 18.02.2026 г.;

• технических условий № 32.1-509 от 21.01.2026 г., выданных АО "АЖК";

• протокола технического совещания по вопросам разработки рабочего проекта "Реконструкция Южной районной котельной в г. Алматы" от 10.09.2015 г.;

• заданий от смежных отделов и в соответствии с действующими нормативными документами:

- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок";
- СН РК 4.04-07-2023 "Электротехнические устройства";
- СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства";
- СН РК 2.04-29-2005 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений";
- СН РК 2.04-01-2011* "Естественное и искусственное освещение";
- СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение";
- "Требования по инженерно-технической укрепленности объектов, подлежащих государственной охране", а также других нормативно-технических документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Типовые проекты:

- Серия А10-93 "Защитное заземление и зануление электрооборудования";
- Серия А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях";

8.2. Основные показатели

По степени надёжности и бесперебойности электроснабжения электроприёмники главного корпуса котельной относятся к I-III категории надежности.

Напряжение сети электроснабжения принято 10/0,4/0,23 кВ, 50 Гц, с системой заземления TN-C-S.

Установленная мощность электроприёмников котельной с учётом реконструкции составляет 5607,4 кВт.

Расчётная мощность составляет 4056,32 кВт.

Основными потребителями электроэнергии являются электроприёмники технологического оборудования, электроосвещения и вентиляции главного корпуса и других сооружений на площадке котельной.

8.3. Внеплощадочные сети электроснабжения.

Раздел электроснабжения проектируемой котельной разработан на основании задания на проектирование, выданного заказчиком и технических условий, выданных АО "АЛАТАУ ЖАРЫК КОМПАНИЯСЫ" №32.1-509 от 21.01.2026г.

Подача электроэнергии для электроснабжения проектируемой водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г.Алматы выполнено строительством двух кабельных линий КЛ-10кВ марки АПвПу 3х240/50мм2 от подстанция ПС-178А «Алмагуль» до проектируемой 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ. Протяжностью 2хКЛ-10кВ-1600м, кабеля проложены в траншее типа Т-3.

Согласно техническим условиям на электроснабжение выданных АО "АЛАТАУ ЖАРЫК КОМПАНИЯСЫ" №32.1-509 от 21.01.2026г. предусматривается подключение проектируемых кабельных линий для электроснабжения проектируемой котельной от 2-х существующих отходящая ячеек 10 кВ типа КМ-7М.

Для распределения электроэнергии на напряжение 0,4 кВ согласно техническим условиям на электроснабжение выданных АО "АЛАТАУ ЖАРЫК КОМПАНИЯСЫ" №32.1-509 от 21.01.2026г. предусматривается строительство 4БКТП блочной комплектной четырёх трансформаторной подстанции 2х4000 и 2х1600 кВа в с кабельными вводом 10 кВ и кабельным выводом на 0,4 кВ.

При прокладке кабельной линии непосредственно в земле, кабель должен прокладываться в траншеях и иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака.

Переход КЛ-10кВ с автодорогой следует применять трубы Ø110мм SDR 11 из высокоплотного полиэтиленовые, при прокладке способом прокола применяются стальные толстостенные трубы. Кабели в трубах уплотнить с обоих концов труб на длину в 300мм джутовыми шнурами, пропитанными водонепроницаемой (мятой) глиной. Переходы выполняются согласно ПУЭ РК бурением методом прокола ГНБ-110. В местах, где кабельная траншея проходит вблизи воздушных линий электропередач, раскопка траншеи вести без спецтехники. Общая длинна прокола 25м.

Сближения и пересечения проектируемых кабельных линий с инженерными сооружениями выполняются согласно ПУЭ РК.

Монтаж проектируемого электрооборудования выполняется согласно СН РК 4.04-07-2023.

8.4. Внутриплощадочные сети электроснабжения.

Питание и распределение электропитания к проектируемым здания по территории котельной осуществляется от проектируемой 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ.

Прокладку кабельных линий предусмотрена по проектируемым эстакадам, наружным стенам проектируемых зданий в кабельных лотка и в кабельных траншеях для отдалённых проектируемых зданий на территории котельной. Разводка питания к проектируемым зданиям осуществляется кабелями типа АВБбШвнг и контрольными кабелями типа АКВБбШвнг.

При прокладке кабельной линии непосредственно в земле, кабель должен прокладываться в траншеях и иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака.

Прокладка кабельной линии в траншее, выполняется по типовому серии А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях».

При пересечении с асфальтированными площадками и подземными коммуникациями кабель проложить в трубе гибкой негорючий полимерной, до 1 кВ диаметр трубы D, 110мм

8.5. Наружное электроосвещение.

Данным проектом предусмотрено наружное электроосвещение территории котельной.

Питание наружного освещения территории объекта предусматривается от ящика управления наружным освещением, установленного внутри проектируемой 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ, отдельной групповой кабельной линией.

В качестве источника света наружного освещения приняты светодиодные светильники BRP382 LED193/NW 140W 220-240V ДКУ, мощность 140 Вт, IP66, 4000К, устанавливаемые на металлических опорах типа СТВ-9-3,0.

Управление наружным освещением осуществляется с ЯУО9601-3474(ЯУО-1) установленного внутри проектируемой 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ, автоматически, с помощью установки фотореле с магнитным контактором.

В каждой опоре освещений СТВ 9-3,0 установить соединитель типа SV15 клеммники для сетей уличного освещения, заземляющий проводник PE к корпусу опоры СТВ 9-3,0 и установить на встроенную DIN рейку по одному выключателю автоматическому ВА47-29 1Р 6А для предотвращения короткого замыкания на всю линию освещения.

Групповые сети освещения выполняется кабелем АВБбШвнг-5х10мм2, прокладкой в земле проложены в траншеях типа Т-4, Т-3, Т-2 и Т-1, частично в полиэтиленовой трубе ПЭ SDR 7,4-75×10,3мм.

Защита сети от перегрузок и токов короткого замыкания осуществляется автоматическим выключателем, установленными в ЯУО9601-3474 внутри трансформаторной подстанции.

В каждой опоре СТВ 9-3,0 установлен дополнительный выключатель автоматический ВА47-29 1Р 6А 4,5кА "С" на существующую DIN рейку в опоре, подключенный через соединитель типа SV15 клеммники для сетей уличного освещения, питание проложить в внутри пустотелой опоры освещения кабелем ВВГнг(А)-LS 3х1,5мм2 длинной 12м до светодиодные светильники BRP382 LED193/NW 140W 220-240V ДКУ, мощность 140 Вт, IP66, 4000К.

Защита от поражения электрическим током предусмотрена путем присоединения всех металлических нетоковедущих частей электроустановки к нулевому защитному (PE) проводнику. Так же на определенных опорах электроосвещения предусмотрено принудительное заземление опоры, присоединение опоры освещения к заземляющему элементу в виде стержня диаметром 16мм путем глухой сварки.

При прокладке кабельной линии непосредственно в земле, кабель должен прокладываться в траншеях и иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака.

Прокладка кабельной линии в траншее, выполняется по типовому серии А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях».

Монтаж проектируемого электрооборудования выполняется согласно СН РК 4.04-07-2023.

8.6. Блочная комплектная четырех трансформаторная подстанция 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ.

В качестве основного источник электроэнергии для проектируемых зданий и сооружений территории котельной проектом предусматривается установку блочной комплектной четырех трансформаторной подстанции 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ.

Комплектная четырех трансформаторная подстанция для стационарной наружной установки с четырьмя трансформаторами мощностью 2х 4000 кВА и 2х 1600 кВА (далее 4БКТП) предназначена для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с изолированной нейтралью на стороне 6(10) кВ и глухозаземленной нейтралью на стороне 0,4 кВ.

4БКТП предназначена для энергоснабжения жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также коттеджных поселков в радиальных и лучевых системах распределительных сетей.

Применение 2БКТП позволяет повысить мобильность и маневренность систем

электроснабжения, уменьшить протяженность линий электропередачи, следовательно, повысить надежность работы защит, снизить объем строительно-монтажных работ и сроки ввода электрооборудования в эксплуатацию.

Модульное здание состоит из 6-ти транспортабельных блоков заводской готовности, монтируемых в единое здание на месте монтажа.

В основании здания предусмотрены ввода для подвода кабелей. Сборно-сварной каркас здания перед обшивкой, нижние стальные листы и стальной пол основания, покрываются антикоррозионной грунтовкой с последующей окраской краской по IV классу ГОСТ 9.032.

4БКТП комплектуется средствами защиты согласно СО 153-34.03.603-2003 приложение 8.

РУНН-0,4кВ - однорядное, одностороннего обслуживания со степенью защиты не ниже IP31. Отходящие линии выполнены на базе шкафов со стационарными блоками. Силовая аппаратура (автоматические выключатели, контакторы и др.) вводных шкафов и отходящих блоков производства"CHINT". Управление АВР выполнено на релейной схеме. Логика работы АВР в соответствии с опросным листом. В состав РУНН-0,4кВ входит клеммный шкаф, в который заводятся сигналы параметров сети, с вводных и секционного выключателей, отходящих линий для дальнейшей передачи на верхний уровень.

Модульное здание оснащено внутренним освещением, рабочим и аварийным освещением, приточно-вытяжной системой ПВ, обогревом, а также охранно-пожарной сигнализацией (БОЛИД).

В 4БКТП помещение распределительных устройств РУ-10кВ иметь два распределительных устройств РУ-0,4кВ.

РУ-10кВ между секциями установлен АВР на базе LOGO.

В 4БКТП предусмотрена устройство 4-х трансформаторных помещений и РУ-10кВ на первом этаже, 2-х распределительных устройств РУ-0,4кВ и зала частотных преобразователей (ЧРП) на втором этаже.

Силовые трансформаторы ТСЛ1, ТСЛ2, ТСЛ3 и ТСЛ4 - сухого типа с литой изоляцией, повышенными требованиями в части пожаробезопасности, взрывозащищенности и тепловой позисторной защитой от перегрева.

РУ-0,4кВ №1 питается от двух трансформаторов ТСЛ1, ТСЛ2 номиналом 4000кВА.

Между секциями 1 и 2 предусмотрен автоматический ввод резерва (АВР) на базе LOGO. В нормальном режиме работы, питание секций 1 и 2 осуществляется от силовых трансформаторов ТСЛ1, ТСЛ2. В случае выхода из строя трансформаторов ТСЛ1 и ТСЛ2, питание 2х секций производится от двух дизель-генераторные установки суммарной расчетной мощностью 3520 кВт.

РУ-0,4кВ №2 питается от двух трансформаторов ТСЛ3, ТСЛ4 номиналом 1600кВА.

Между секциями 1 и 2 предусмотрен автоматический ввод резерва (АВР) на базе LOGO. В нормальном режиме работы, питание секций 1 и 2 осуществляется от силовых трансформаторов ТСЛ1, ТСЛ2. В случае выхода из строя одного из трансформаторов ТСЛ1 и ТСЛ2, питание 2х секций переходит на 1 трансформатор.

Шкаф собственных нужд блочно модульного здания с АВР на пускателях - напольного исполнения предназначен для питания и управления освещением, вентиляцией, кондиционированием, обогревом и охрано-пожарной сигнализацией 4БКТП. ШСН получает питание от РУ-10кВ с каждого ввода и формирует цепи как ручного, так и автоматического управления обогревом и вентиляцией (с поддержанием температуры в заданных пределах), автоматического (в зависимости от освещенности) управления наружным освещением, цепи внутреннего рабочего и аварийного освещения. ШСН имеет свои независимые трансформаторы. Вся прокладка кабелей питания от ЯСН выполняется на заводе-изготовителе.

8.7. Дизель-генераторные установки.

В качестве электроснабжения потребителей I категории, необходимых для работы котельной в аварийном режиме, в проекте предусмотрена установка двух дизель-генераторные установки Для потребителей I категории предусмотрено 100% резерв трансформаторной мощности, установлен АВР, для особой группы электроприемников первой категории установлен независимый источник питания, с автоматическим запуском при исчезновении напряжения для резервного электроснабжения.

В качестве резервного источника питания, предусмотрена установка двух дизель-генераторные установки суммарной расчетной мощностью 3520 кВт. Модели TJ2200PE (400 VAC) в контейнерном исполнении размерами 2470х12220х3150мм. Вес составляет 19576кг.

Дизель-генераторные установки оснащены рабочим, ремонтным и аварийным освещением, системой обогрева, автоматический системой вентиляции и пожарной сигнализации.

Кабины генераторных установок TEKSAN соответствуют следующим характеристикам:

• демонтируемые детали обеспечивают легкость обслуживания и транспортировки;

• наряду со стандартными размерами кабин компания TEKSAN осуществляет производство кабин с требуемым заказчику уровнем шума и размерами.

Благодаря прочной структуре и виброгасителям, обеспечивающим характеристики и прочность к нагрузкам, минимизируется уровень вибрации генераторной установки.

Все шасси укреплены рым-болтами. Наряду со стандартными шасси, произведенными Teksan, компания разрабатывает специальные решения, обеспечивающие легкость транспортировки и установки в зависимости от требований клиента. В генераторных установках мощностью 1375 кВА топливный бак размещается внутри шасси. В моделях мощностью 1375 кВА и выше топливный бак, как правило, выполняется в виде внешнего типа, однако в некоторых случаях он может быть интегрирован в шасси.

Генераторы Teksan соответствуют стандартам ISO 8528, ISO 3046, BS 5514, DIN 6271 и включают в себя двигатели мирового технологического уровня, обеспечивающих низкий расход топлива, точную регулировку скорости, с монтированным насосом топлива, регулятором частоты механического или электронного типа.

Контрольные панели, используемые в стандартных генераторных установках Teksan обеспечивают легкость и безопасность использования. Легкий мониторинг состояния генератора посредствам измеренных и статистических параметров, рабочих режимов, сигналов и предупреждений. Панель с электронным модулем контроля и кнопкой экстренной остановки на передней стороне изготовлена из стального листа и покрашена в электростатической порошковой краской. Наряду с качественным стандартными панелями, компания Teksan предоставляет клиентам панели особого дизайна и решений по требованиям заказчика.

Качественные Радиаторы промышленного типа, расширительный бак и охлаждающий вентилятор, Сходящие в состав генератора, обеспечивают постоянство температуры генераторной установки.

Особенности контроллера: TJ-509-T.

• TJ-509T – генераторный контролер будущего поколения с надежной и низкой себестоимостью дизайна, с множеством функций, с обширными средствами связи.

• В промышленной категории прибор соответствует самым жестким мировым стандартам безопасности, вибрации, EMC и экологичности. Обновление программного обеспечения может быть выполнено через порт USB.

• Мониторинг и программирование осуществляется через USB, RS485, Ethernet и GPRS на компьютере и Windows.

• Программное обеспечение Rainbow Scada предоставляет возможность неограниченного мониторинга и контроля с одного центра.

8.8. Котельная. Главный корпус.

Раздел внутреннего электрического освещения проекта "Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы. Котельная. Главный корпус." разработан согласно заданию на проектирование в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан.

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения I.

На вводе устанавливается Вводно-распределительное устройство (ВРУ), смотреть чертеж 040740002533/06.02.2025-V.10.ЭМ.

ВРУ используется для распределения групповых сетей освещения, розеточных групп который комплектуется по месту. От ВРУ распределение ведется до ЩО-1, ЩО-2, ЩО-3, ЩО-4, ЩАО-1, ЩАО-2, ЩАО-3, ЩАО-4, ЩР-1, ЩР-2, ЩР-3, ЩР-4.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается светодиодные светильники и прожекторы.

Общая площадь освещаемых помещений 2448,5м2.

Установленная мощность накладных и встроенных светильников 12Вт, 15Вт, 16,5Вт, 20Вт, 28,6Вт, 30Вт и 52Вт в общем количестве 119шт.

Установленная мощность прожекторов 50Вт, 70Вт, 150Вт в количестве 39шт.

В помещениях: котельной, электрощитовая и венткамера установлены ящики с понижающим трансформатором типа ЯТП 0,25 220/36-2 36 УХЛ4 IP30 для ремонтных работ в количестве 8шт.

Управление освещением помещений предусматривается местное - индивидуальными выключателями.

Типы осветительной арматуры выбраны в соответствии с назначением освещаемых помещений, условиями среды.

Силовое электрооборудование.

Питающие линии освещения и розеточных групп выполняются трехпроводным и пятипроводным - кабелем марки ВВГнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, с низким дымо- и газовыделением.

Монтаж проводки выполняется скрыто под штукатуркой и открыто в металлорукаве и кабельных лотках.

Для прокладки питающих и групповых линий, а также слаботочных сетей предусмотрено применение кабельных лотков из оцинкованной стали с перфорацией. Размер лотков — 3000х50х50мм. Соединение лотков осуществляется при помощи стыковочных элементов и крепёжных деталей заводского изготовления.

Вся электроаппаратура и все электроизделия выбраны с необходимой степенью защиты.

Высота установки щитов - 1,5м;

Высота установки распаячных коробок - 2,3м;

Высота установки выключателей - 0,9м.

Предусмотренная объектом электробезопасность обеспечивается системой защитного заземления.

Защитное заземление выполняется специальной третьей жилой кабеля (провода) в однофазной сети и специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от шины PE Вводно-распределительное устройство (ВРУ) до последнего электроприемника сети.

Все металлические не токоведущие части электрооборудования подлежат заземлению согласно ПУЭ 2015. Нулевой защитный проводник PE присоединен гибким заземляющим проводником и связан с контуром заземления.

Соединения металлических элементов, заземляющего устройство, выполняется

электросваркой. Горизонтальное заземляющее устройство выполняется из стальной полосы, сечением 40х4мм. Вертикальное заземляющее устройство выполняется из комплект вертикального заземлителя муфтовый д. 16мм L=3000мм. Вертикальные заземлители заглубляются на глубину 0,5-0,7м от уровня земли.

От контура заземления до распределительных щитов и щитов управления присоединить проводом ПВ3-1х25мм, к корпусу с помощью болтового соединения.

Полоса внутреннего контура заземления прокладывается по периметру всего помещения на высоте 0,4м от пола и фиксируется на стенах держателями полосы с шагом 0,5 м. Металлические площадки, подкрановые пути, трубы, присоединитьполосой 25х4мм к внутреннему контуру заземления. Заземление площадки обслуживания и ограждений выполнено приваркой полосы 25×4 на отметке +7.200 от главного внутреннего заземляющего контура. Заземление металлических лестниц выполнено электросваркой полосой 25×4 с вертикальными спусками по стенам от главного внутреннего заземляющего контура.

На вводе в здание выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между: - металлической крыши здания и обшивки; - защитный проводник питающей линии; - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание.

Сопротивление заземления должно составлять не более 4 Ом.

При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования согласно СН РК 4.04-07-2023. "Электротехнические устройства" раздел "Заземляющие устройства".

Молниезащита.

Молниезащита котельной обеспечивается включением здания в защищаемую зону молниеприёмника газовой трубы. Расчётная зона покрытия соответствует требованиям, отдельные молниеприёмные устройства на котельной не предусматриваются.

Дополнительно проектом предусмотрено подъем полосы, оцинкованной от контура заземления до свеса крыши полосой 25х4мм по стене. Крепить к стеновому профлисту с помощью двух болтового держателя полосы. На свесе крыши, на краю, выполнить разводку и присоединением заземления с помощью проводов ПВ3-1х16мм2. Крепить к крушному профлисту с помощью кровельных саморезов.

Вся применяемая при монтаже электротехническая продукция должна иметь сертификаты.

8.9. Светоограждение дымовой трубы.

В проекте предусмотрено светоограждение существующей дымовой трубы высотой 60,4 м. Светильники светоограждения устанавливаются на светофорной площадке отм. 54,150. В качестве заградительного огня принят светодиодный прибор серии СДзО-05-1 со стеклом красного цвета.

Электропроводка выполняется кабелем типа АВВГ, прокладываемым в стальной трубе. Пусковая аппаратура устанавливается в помещении операторной главного корпуса в ящике Я1.

Управление светоограждением - ручное, ключом управления с ящика Я2 и автоматическое - с помощью фотореле, производящим включение и отключение огней в зависимости от уровня наружной освещённости.

8.10. Мазутонасосная.

Раздел силового электрооборудования и внутреннего электроосвещения проекта "Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы. Мазутонасосная." разработан согласно заданию на проектирование в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан.

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения I.

На вводе устанавливается Вводно-распределительное устройство (ГРЩ). ГРЩ используется для распределения групповых сетей освещения, розеточных групп который комплектуется по месту. От ВРУ распределение ведется до ЩО, ЩАО-2, ЩУВ-1, насосы и краны.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается три вида электроосвещения: Рабочее - от щитка рабочего освещения ЩО. Ремонтное - от понижающего трансформатора типа ЯТП. Аварийное освещение - от щитка ЩАО.

Общая площадь освещаемых помещений 443,3м2

Установленная мощность накладных и встроенных светильников 12Вт, 33Вт в общем количестве 12шт.

Установленная мощность прожекторов 50Вт в количестве 14шт.

В помещениях: мазутонасосная и электрощитовая установлены ящики с понижающим трансформатором типа ЯТП 0,25 220/36-2 36 УХЛ4 IP30 для ремонтных работ в количестве 2шт.

Управление освещением помещений предусматривается местное - индивидуальными выключателями.

Типы осветительной арматуры выбраны в соответствии с назначением освещаемых помещений, условиями среды.

Силовое электрооборудование.

Питающие линии освещения и розеточных групп выполняются трехпроводным и пятипроводным - кабелем марки ВВГнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, с низким дымо- и газовыделением.

Монтаж проводки выполняется скрыто под штукатуркой и открыто в металлорукаве и кабельных лотках.

Для прокладки питающих и групповых линий, а также слаботочных сетей предусмотрено применение кабельных лотков из оцинкованной стали с перфорацией. Размер лотков — 3000х100х50мм. Соединение лотков осуществляется при помощи стыковочных элементов и крепёжных деталей заводского изготовления.

Вся электроаппаратура и все электроизделия выбраны с необходимой степенью защиты.

Высота установки щитов - 1,5м;

Высота установки распаячных коробок - 2,3м;

Высота установки выключателей - 0,9м.

Заземление

Предусмотренная объектом электробезопасность обеспечивается системой защитного заземления.

Защитное заземление выполняется специальной третьей жилой кабеля (провода) в однофазной сети и специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от шины PE Главного распределительного щита (ГРЩ) до последнего электроприемника сети.

Все металлические не токоведущие части электрооборудования подлежат заземлению согласно ПУЭ 2015. Нулевой защитный проводник PE присоединен гибким заземляющим проводником и связан с контуром заземления.

Соединения металлических элементов, заземляющего устройство, выполняется электросваркой. Горизонтальное заземляющее устройство выполняется из стальной полосы, сечением 40х4мм. Вертикальное заземляющее устройство выполняется из комплект вертикального заземлителя муфтовый д. 16мм L=3000мм. Вертикальные заземлители заглубляются на глубину 0,5-0,7м от уровня земли.

От контура заземления до распределительных щитов и щитов управления присоединить

проводом ПВ3-1х25мм, к корпусу с помощью болтового соединения.

Полоса внутреннего контура заземления прокладывается по периметру всего помещения на высоте 0,4м от пола и фиксируется на стенах держателями полосы с шагом 0,5 м. Металлические площадки, подкрановые пути, трубы, присоединить полосой 25х4мм к внутреннему контуру заземления.

На вводе в здание выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между: - металлической крыши здания и обшивки; - защитный проводник питающей линии; - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание.

Сопротивление заземления должно составлять не более 4 Ом.

При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования согласно СН РК 4.04-07-2023. "Электротехнические устройства" раздел "Заземляющие устройства".

Молниезащита.

Молниезащита проектируемого объекта выполнена согласно СП РК 2.04-103-2013.

Металлическая кровля здания является молниепремником.

Выполнить подъем полосы, оцинкованной от контура заземления до свеса крыши полосой 25х4мм по стене. Крепить к стеновому профлисту с помощью двухболтового держателя полосы. На свесе крыши, на краю, выполнить разводку и присоединением заземления с помощью проводов ПВ3-1х16мм2. Крепить к крушному профлисту с помощью кровельных саморезов.

Вся применяемая при монтаже электротехническая продукция должна иметь сертификаты.

8.11. Камера задвижек. Баки-аккумуляторы 2х2000м3.

Раздел силового электрооборудования и электроосвещения проекта "Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы. Камеры задвижек Баки-аккумуляторы 2х2000м³" разработан согласно заданию на проектирование в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан.

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения III.

На вводе устанавливается главный распределительный щит ГРЩ-1, который используется для распределения групповых сетей освещения, розеточных групп который комплектуется по месту. От ГРЩ-1 распределение ведется до ящиков управления ЯУ-1, ЯУ-2, ЯУ-3, ЯУ-4.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается светодиодные светильники.

Общая площадь освещаемых помещений 40,41м2

Установленная мощность светильников 12, 28,6 Вт в количестве 10 шт.

В помещении камеры задвижек установлен ящик с понижающим трансформатором типа ЯТП 0,25 220/36-2 36 УХЛ4 IP30 для ремонтных работ.

Управление освещением помещений предусматривается местное - индивидуальными выключателями.

Типы осветительной арматуры выбраны в соответствии с назначением освещаемых помещений, условиями среды.

Силовое электрооборудование.

К силовому оборудованию относятся: электроприводы, которое подключается от главного распределительного щита ГРЩ-1 и управляются с помощью ящиков управления ЯУ-

1, ЯУ-2, ЯУ-3, ЯУ-4.

Розеточные группы помещений с влажными процессами подключаются к электрощиту через выключатель автоматического дифференциального тока, типа АВДТ, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30мА.

Питающие линии освещения и розеточных групп выполняются трехпроводным и пятипроводным - кабелем марки ВВГнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, с низким дымо- и газовыделением.

Монтаж проводки выполняется скрыто за отделочным материалом стен и в полости плитах перекрытия потолка.

Вся электроаппаратура и все электроизделия выбраны с необходимой степенью защиты.

Высота установки щитов - 1,5м;

Высота установки распаячных коробок - 0,3м;

Высота установки выключателей - 0,9м.

Заземление.

Предусмотренная объектом электробезопасность обеспечивается системой защитного заземления.

Защитное заземление выполняется специальной третьей жилой кабеля (провода) в однофазной сети и специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от шины РЕ Главного распределительного щита (ГРЩ-1) до последнего электроприемника сети.

Все металлические не токоведущие части электрооборудования подлежат заземлению согласно ПУЭ 2015. распределительному щиту (ГРЩ-1). Нулевой защитный проводник РЕ к присоединен гибким заземляющим проводником и связан с контуром заземления.

На вводе в здание выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между: - металлической крыши здания и обшивки; - защитный проводник питающей линии; - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание.

Сопротивление заземления должно составлять не более 4 Ом.

При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования согласно СН РК 4.04-07-2023. Электротехнические устройства" раздел "Заземляющие устройства".

Молниезащита.

Молниезащита проектируемого объекта выполнена согласно СП РК 2.04-103-2013.

Металлическая кровля здания является молниепремником.

Выполнить подъем полосы, оцинкованной от контры заземления до свеса крыши полосой 25х4мм по стене. Крепить кровельными саморезами к стеновому профлисту. На свесе крыши, на краю, выполнить разводку и присоединением заземления с помощью проводов ПВ3-1х16мм2. Крепить к профлисту крыши с помощью кровельных саморезов.

Вся применяемая при монтаже электротехническая продукция должна иметь сертификаты.

8.12. Деаэраторная этажерка.

Раздел силового электрооборудования и внутреннего электроосвещения проекта "Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы. 8.12. Деаэраторная этажерка." разработан согласно заданию на проектирование в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан.

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения II.

Электроосвещение.

В проекте предусматриваются три вида электроосвещения: Рабочее — от щитка рабочего освещения ЩО. Ремонтное — 12 В, от понижающего трансформатора типа ЯТП. Аварийное освещение — от щита ЩАО. Нормы освещенности приняты в соответствии со СН РК 2.04-01-2011. Установленная мощность сети электроосвещения составляет 1,545 кВт. В качестве осветительной арматуры предусмотрены: светильники светодиодные PROLED SLP-24, мощность 30 Вт, IP67; светильники светодиодные PROLED FL-15, мощность 15 Вт, IP67. Кабели линий электроосвещения прокладываются в стальных трубах. На поворотах, а также на участках от щита до трубы и от трубы до светильника применяется металлорукав. Герметизация соединений труб и металлорукава выполняется термоусадкой (см. узел 1). Установка светильников и прокладка питающих кабелей предусматривается: на отметке 5,0 м от уровня пола; на 3-м этаже — на отметке 2,5 м; на 4-м этаже — на отметке 3,0 м. Вертикальная прокладка кабелей (стояки), а также проходы через строительные конструкции выполняются в стальных электросварных трубах.

Силовое электрооборудование.

Распределение электроэнергии к электроприёмникам осуществляется от проектируемого щита 15ЩС и блоков управления насосами.

Все шкафы устанавливаются в техническом зале деаэраторной этажерки на отметке 0.000.

Силовая распределительная сеть выполняется кабелями типа ВВГнг(А)-LS, прокладываемыми:

в полу -- в стальных трубах,

по кабельным конструкциям,

по стенам -- в стальных трубах.

Заземление.

Предусмотренная объектом электробезопасность обеспечивается системой защитного заземления.

Защитное заземление выполняется специальной третьей жилой кабеля (провода) в однофазной сети и специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от шины РЕ Главного распределительного щита (15ЩС) до последнего электроприемника сети.

Все металлические не токоведущие части электрооборудования подлежат заземлению согласно ПУЭ 2015. распределительному щиту (15ЩС). Нулевой защитный проводник РЕ к присоединен гибким заземляющим проводником и связан с контуром заземления.

На вводе в здание выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между: - металлической крыши здания и обшивки; - защитный проводник питающей линии; - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание.

Сопротивление заземления должно составлять не более 4 Ом.

При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования согласно СН РК 4.04-07-2023. Электротехнические устройства" раздел "Заземляющие устройства".

Молниезащита.

Молниезащита проектируемого объекта выполнена согласно СП РК 2.04-103-2013.

Металлическая кровля здания является молниепремником.

Выполнить подъем полосы, оцинкованной от контры заземления до свеса крыши полосой 25х4мм по стене. Крепить кровельными саморезами к стеновому профлисту. На свесе крыши, на краю, выполнить разводку и присоединением заземления с помощью проводов ПВ3-1х16мм2. Крепить к профлисту крыши с помощью кровельных саморезов.

Вся применяемая при монтаже электротехническая продукция должна иметь сертификаты.

8.13. Склад соли.

Раздел силового электрооборудования и электроосвещения проекта "Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы. Склад соли" разработан согласно задания на проектирование в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан.

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения III.

На вводе устанавливается главный распределительный щит ГРЩ, который используется для распределения групповых сетей освещения, розеточных групп который комплектуется по месту. От ГРЩ распределение ведется до Ящиков управления ЯУ-1 и ЯУ-2.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается светодиодные светильники.

Общая площадь освещаемых помещений 205,51м2

Установленная мощность светильников 12, 15, 28,6, 100Вт в количестве 15 шт.

Установленная мощность светильников наружного освещения над воротами 50Вт и 100Вт в общем количестве 3шт.

В помещении склада соли установлен ящик с понижающим трансформатором типа ЯТП 0,25 220/36-2 36 УХЛ4 IP30 для ремонтных работ.

Управление освещением помещений предусматривается местное - индивидуальными выключателями.

Типы осветительной арматуры выбраны в соответствии с назначением освещаемых помещений, условиями среды.

Силовое оборудование.

К силовому оборудованию относятся: насосы, электрический кран, электродвигатели и т.д., которое подключается к щитам ГРЩ, ЯУ-1, ЯУ-2.

Розеточные группы помещений с влажными процессами подключаются к электрощиту через выключатель автоматического дифференциального тока, типа АВДТ, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30мА.

Питающие линии освещения и розеточных групп выполняются трехпроводным и пятипроводным - кабелем марки ВВГнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, с низким дымо- и газовыделением.

Монтаж проводки выполняется скрыто за отделочным материалом стен и в полости плитах перекрытия потолка.

Вся электроаппаратура и все электроизделия выбраны с необходимой степенью защиты.

Высота установки щитов - 1,5м;

Высота установки распаячных коробок - 0,3м;

Высота установки выключателей - 0,9м.

Заземление.

Предусмотренная объектом электробезопасность обеспечивается системой защитного заземления.

Защитное заземление выполняется специальной третьей жилой кабеля (провода) в однофазной сети и специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от шины РЕ Главного распределительного щита (ГРЩ) до последнего электроприемника сети.

Все металлические не токоведущие части электрооборудования подлежат заземлению согласно ПУЭ 2015. распределительному щиту (ГРЩ). Нулевой защитный проводник РЕ к присоединен гибким заземляющим проводником и связан с контуром заземления.

На вводе в здание выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая

между: - металлической

крыши здания и обшивки; - защитный проводник питающей линии; - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание.

Сопротивление заземления должно составлять не более 4 Ом.

При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования согласно СН РК 4.04-07-2023. Электротехнические устройства" раздел "Заземляющие устройства".

Молниезащита.

Молниезащита проектируемого объекта выполнена согласно СП РК 2.04-103-2013.

Металлическая кровля здания является молниепремником.

Выполнить подъем полосы оцинкованной от контра заземления до свеса крыши полосой 25х4мм по стене. Крепить кровельными саморезами к стеновому профлисту. На свесе крыши, на краю, выполнить разводку и присоединением заземления с помощью проводов ПВ3-1х16мм2. Крепить к профлисту крыши с помощью кровельных саморезов.

Вся применяемая при монтаже электротехническая продукция должна иметь сертификаты.

8.14. Контрольно-пропускной пункт Юг.

В объем настоящего проекта входит разработка сети электроосвещения и розеточной сети КПП .

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения III.

На вводе устанавливается распределительный щит ЩР, который используется для распределения групповых сетей освещения, розеточных групп, который комплектуется по месту. Монтаж всей проводки выполняется открыто в кабельном канале. Прокладку групповых линий выполняют открыто в кабельных каналах сечением 20×10 мм по стенам и потолкам помещений. Для спусков к выключателям, розеткам и подключения отдельных светильников допускается использовать кабельные каналы 16х16 мм.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается светодиодные светильники.

Общая площадь освещаемых помещений 7,08м2

Установленная мощность светильников помещения 28,6 и 12Вт в общем количестве 4шт.

Управление освещением помещений предусматривается местное - индивидуальными выключателями.

Типы осветительной арматуры выбраны в соответствии с назначением освещаемых помещений, условиями среды.

Силовое оборудование.

К силовому оборудованию относятся: розеточные группы которое подключается к щиту ЩР.

Розеточные группы помещений подключаются к электрощиту через выключатель автоматического дифференциального тока, типа АВДТ, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30мА.

Питающие линии освещения и розеточных групп выполняются трехпроводным - кабелем марки ВВГнг с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика не распространяющий горение.

Вся электроаппаратура и все электроизделия выбраны с необходимой степенью защиты.

Высота установки щитов - 1,5м;

Высота установки выключателей - 0,9м.

8.15. Контрольно-пропускной пункт Запад.

В объем настоящего проекта входит разработка сети электроосвещения и розеточной сети КПП .

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения III.

На вводе устанавливается распределительный щит ЩР, который используется для распределения групповых сетей освещения, розеточных групп, который комплектуется по месту. Монтаж всей проводки выполняется открыто в кабельном канале. Прокладку групповых линий выполняют открыто в кабельных каналах сечением 20×10 мм по стенам и потолкам помещений. Для спусков к выключателям, розеткам и подключения отдельных светильников допускается использовать кабельные каналы 16х16 мм.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается светодиодные светильники.

Общая площадь освещаемых помещений 7,08м2

Установленная мощность светильников помещения 28,6 и 12Вт в общем количестве 4шт.

Управление освещением помещений предусматривается местное - индивидуальными выключателями.

Типы осветительной арматуры выбраны в соответствии с назначением освещаемых помещений, условиями среды.

Силовое оборудование.

К силовому оборудованию относятся: розеточные группы которое подключается к щиту ЩР.

Розеточные группы помещений подключаются к электрощиту через выключатель автоматического дифференциального тока, типа АВДТ, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30мА.

Питающие линии освещения и розеточных групп выполняются трехпроводным - кабелем марки ВВГнг с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика не распространяющий горение.

Вся электроаппаратура и все электроизделия выбраны с необходимой степенью защиты.

Высота установки щитов - 1,5м;

Высота установки выключателей - 0,9м.

8.16. Насосная пенотушения.

Раздел силового электрооборудования и электроосвещения проекта "Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы. Насосная станция пенотушения." разработан согласно задания на проектирование в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Республики Казахстан.

Напряжение на вводе ~380В.

Категория электроснабжения I.

На вводе устанавливается главный распределительный щит ГРЩ, который используется для распределения групповых сетей освещения, розеточных групп который комплектуется по месту. От ГРЩ распределение ведется до Ящиков управления ЯУ-1, ЯУ-2, ЯУ-3 и ЯУ-4.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается светодиодные светильники и прожекторы.

Общая площадь освещаемых помещений 91,4м2

Установленная мощность настенных светильников 12Вт в количестве 6 шт.

Установленная мощность прожекторов 50Вт в количестве 6шт.

В помещении насосной пенотушения установлен ящик с понижающим трансформатором типа ЯТП 0,25 220/36-2 36 УХЛ4 IP30 для ремонтных работ.

Управление освещением помещений предусматривается местное - индивидуальными выключателями.

Типы осветительной арматуры выбраны в соответствии с назначением освещаемых помещений, условиями среды.

Силовое оборудование.

К силовому оборудованию относятся: насосы, электрический кран, электродвигатели и т.д., которое подключается к щитам ГРЩ, ЯУ-1, ЯУ-2, ЯУ-3 и ЯУ-4.

Питающие линии освещения и розеточных групп выполняются трехпроводным и пятипроводным - кабелем марки ВВГнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, с низким дымо- и газовыделением.

Монтаж проводки выполняется открыто в металлорукаве и кабельных лотках.

Для прокладки питающих и групповых линий, а также слаботочных сетей предусмотрено применение кабельных лотков из оцинкованной стали с перфорацией. Размер лотков — 3000х50х50мм. Соединение лотков осуществляется при помощи стыковочных элементов и крепёжных деталей заводского изготовления.

Вся электроаппаратура и все электроизделия выбраны с необходимой степенью защиты.

Высота установки щитов - 1,5м;

Высота установки распаячных коробок - 0,4м;

Высота установки выключателей - 0,9м.

Заземление.

Предусмотренная объектом электробезопасность обеспечивается системой защитного заземления.

Защитное заземление выполняется специальной третьей жилой кабеля (провода) в однофазной сети и специальной пятой жилой в трехфазной сети, начиная от шины РЕ Главного распределительного щита (ГРЩ) до последнего электроприемника сети.

Все металлические не токоведущие части электрооборудования подлежат заземлению согласно ПУЭ 2015. распределительному щиту (ГРЩ). Нулевой защитный проводник РЕ к присоединен гибким заземляющим проводником и связан с контуром заземления.

На вводе в здание выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между: - металлической

крыши здания и обшивки; - защитный проводник питающей линии; - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание.

Сопротивление заземления должно составлять не более 4 Ом.

При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования согласно СН РК 4.04-07-2023. Электротехнические устройства" раздел "Заземляющие устройства".

Молниезащита.

Молниезащита проектируемого объекта выполнена согласно СП РК 2.04-103-2013.

Металлическая кровля здания является молниепремником.

Выполнить подъем полосы, оцинкованной от контры заземления до свеса крыши полосой 25х4мм по стене. Крепить кровельными саморезами к стеновому профлисту. На свесе крыши, на краю, выполнить разводку и присоединением заземления с помощью проводов ПВ3-1х16мм2. Крепить к профлисту крыши с помощью кровельных саморезов.

Вся применяемая при монтаже электротехническая продукция должна иметь сертификаты.

8.17 Котельная. Главный корпус.

Проектом предусмотрено электроснабжение силового технологического оборудования, запорной арматуры с электроприводами, кранового оборудования и вспомогательных механизмов.

Электроснабжение выполнено напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц, с системой заземления TN-S.

Основные показатели проекта:

– Установленная мощность – 289 кВт;

– Расчетная мощность – 169,1 кВт;

– Напряжение сети – 380/220 В.

По степени надежности электроснабжения электроприемники котельной относятся к I и II категории.

В здании предусмотрены два вводно-распределительных устройства:

– ВРУ-2 – электроприемники I категории надежности;

– ВРУ-1 – электроприемники II категории надежности.

Предусмотрено три кабельных ввода от наружных сетей:

– один ввод на ВРУ-1;

– два независимых ввода на ВРУ-2.

Для ВРУ-2 предусмотрено автоматическое включение резерва (АВР). После ВРУ-2 резервный кабель подключается ко второму вводу ВРУ-2, обеспечивая питание электроприемников I категории при пропадании основного питания.

Непосредственно от БКТП 10/0,4 кВ запитываются:

– сетевые насосы;

– насосы рециркуляции;

– подпиточные насосы;

– насосы сырой воды;

– насосы ХОВ;

– дымососы;

– дутьевые вентиляторы.

Подключение выполнено отдельными кабельными линиями.

От щита ЩУ-Н запитываются:

– дренажные насосы;

– отмывочные насосы;

– насосы подачи;

– дымосос рециркуляции.

В корпусе предусмотрены электроприводные задвижки различных технологических схем с питанием и управлением от отдельных шкафов:

– задвижки тепловых схем – от щита ЩСУ-ТС;

– задвижки технологической схемы ВПУ – от щита ЩСУ-ВПУ;

– задвижки газопроводов – от щита ЩСУ-ТСГ;

– задвижки мазутопроводов – от щита ЩСУ-ТСМ;

– задвижки блоков газовой арматуры – от щита ЩСУ-БГА.

Для насосов и задвижек, поставляемых со схемами управления ПЭМ-В, предусматривается местное управление с установкой кнопочного поста.

В здании предусмотрены электрические кран-балки.

Питание и управление кран-балок осуществляется от щита ЩУ-К.

Прокладка силовых и контрольных кабелей предусмотрена:

– по периметру здания в кабельных лотках;

– для кабелей большого сечения – спуски в лотках непосредственно к оборудованию;

– для маломощного оборудования и электроприводов задвижек – прокладка в лотке до

уровня пола с последующей прокладкой в стальных трубах по полу до оборудования.

Монтаж кабельных линий выполнить в соответствии с действующими нормативными документами.

Заземление и защитные меры

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат присоединению к системе защитного заземления.

В проекте предусмотрена система уравнивания потенциалов.

8.18 Электробезопасность.

Проектом предусматривается выполнение защитных мер электробезопасности в полном объеме, предусмотренном ПУЭ РК.

Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление или зануление. Защитное зануление обеспечивает автоматическое отключение поврежденной фазы аппаратом защиты в начале аварийного участка. Кроме того, для надежности выполняются дополнительные заземления нейтралей (нулевых проводов) присоединением их к искусственным заземляющим устройствам возле оборудования по территории площадки.

В качестве защитной меры электробезопасности для всех электроустановок распределительных устройств напряжением 0,4 кВ принимается защитное зануление - преднамеренное соединение корпусов электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземлѐнной нейтралью питающих трансформаторов через главную заземляющую шину, устанавливаемую на каждом из распределительных устройств. Все установленные в электроустановках главные заземляющие шины должны быть соединены между собой проводником уравнивания потенциалов, сечение которого принято не меньшим, чем половина сечения нулевого проводника той линии среди линий.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током непосредственно в зданиях и сооружениях предусматриваются следующие мероприятия:

использование главных заземляющих шин вводных распределительных устройств;

присоединение металлических корпусов электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, к защитной шине PE распределительных пунктов отдельной жилой кабеля питающей линии; контроль наличия напряжения на шинах распределительных устройств вольтметрами.

Групповые сети освещения внутри всех зданий, а также сети питания на территории жилого комплекса выполняются кабелем и проводом с медными жилами с дополнительной отдельной защитной жилой, присоединяемой к шине PE. Выключатели этих сетей в распределительных щитах и панелях оснащаются устройствами защитного отключения. Проект предусматривает производить отключение сетей освещения при токе утечки 30 мА, сетей бытовых розеток при утечке 30 мА с быстродействием 0,05-0,1 с.

Заземлению подлежат металлические корпуса всех электрических машин, аппаратов и светильников, вторичные обмотки измерительных трансформаторов, металлические корпуса и каркасы распределительных щитов, шкафов управления, кабельные конструкции, металлические оболочки и брони силовых и контрольных кабелей, стальные трубы электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с установкой электрооборудования. К выполненным заземляющим устройствам присоединяются все перечисленные выше металлические нормально нетоковедущие части электроустановок.

Заземление нормально нетоковедущих частей электрооборудования, а также других подлежащих заземлению конструкций может производиться подключением заземляющего проводника к шине заземления сваркой или под болт. Для заземления в таком случае должны быть использованы гибкие медные одножильные кабели в желто-зеленой изоляции сечением не менее 6 мм2 с напрессованным наконечником. Болтовое соединение должно выполняться с

применением мер, препятствующих самопроизвольному ослаблению контакта.

В качестве заземляющих устройств применяются горизонтальные и глубинные заземлители. Горизонтальные заземлители выполняются из медной или стальной шины сечением не менее 50х5 мм и прокладываются в траншее на глубине 0,5 м. Вертикальные заземлители выполняются в виде стальных электродов длиной 3 м и сечением 500 мм2. Соединение электродов между собой производится с применением термитной сварки.

Необходимое число вертикальных электродов заземления определяется в проекте расчетом. В связи с тем, что удельное сопротивление грунтов может значительно меняться в пределах проектируемых площадок, для достижения требуемой ПУЭ РК величины сопротивления заземляющих контуров в случаях, когда при замерах сопротивления контуров наладочной организацией обнаруживается недостаточная величина сопротивления, необходимо добавить при монтаже несколько дополнительных вертикальных и горизонтальных электродов. Окончательное количество электродов определяется наладочной организацией при замерах.

Во всех электротехнических и технологических помещениях предусмотрены внутренние контуры заземления, выполняемые металлической полосой 40х4 кв.мм, не менее чем в двух противоположных точках имеющих соединение с корпусом здания и с наружным контуром заземления. Контур обеспечивает защитное заземление оборудования и каркаса здания, а также служит для выравнивания потенциалов и защите от статического электричества. К данным контурам заземления присоединяются все перечисленные выше металлические нормально нетоковедущие части электроустановок.

Для создания системы уравнивания потенциалов проектом предусмотрено создание неразъемной металлической связи контуров заземления подстанции, электроустановок проектируемых блоков, и металлических конструкций труб.

Разработанная система защитного заземления обеспечивает также защиту от вторичных проявлений молнии и защиту от статического электричества всех технологических установок и технологических трубопроводов. На всех протяженных металлических конструкциях и между параллельно проложенными металлическими трубопроводами на вводах в здания или сооружения при их сближениях на расстояние менее 10 см устраиваются металлические перемычки.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным или надземным коммуникациям осуществляется присоединением их к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

8.19 Молниезащита.

В соответствии с СН РК 2.04-29-2005, здания и сооружения котельной относятся к третьей категории по устройству молниезащиты.

Молниезащита дымовой трубы производится с помощью молниеприёмников, установленных на дымовой трубе.

Проектируемые здания главного корпуса, деаэраторной, 2-х ДГУ и 4БКТП-4000-1600-10/0,4кВ входят в зону защиты от прямых ударов молнии проектируемой дымовой трубы высотой 60м.

Для баков-аккумуляторов объемом 2х2000м3 и резервуаров хранения мазута 2х700м3 установлены отдельные молниеприемники.

Для защиты от прямых ударов молний отдельно стоящих зданий используется металлическая кровля, которая присоединяется к наружному контуру заземления, выполненному из оцинкованной полосы 40х4мм проложенной в траншее на глубине 0.7м по периметру здания. На свесе крыши, на краю, выполнить разводку и присоединением заземления с помощью проводов ПВ3-1х16мм2. Крепить к крушному профлисту с помощью кровельных саморезов. Для защиты от заноса высоких потенциалов по внешним наземным (надземным) и

подземным металлическим коммуникациям их необходимо на вводе в здание присоединить к заземлению защиты от прямых ударов молний. Все металлические соединения выполнить сваркой, а сваренные швы защитить от коррозий.

При монтаже заземляющего устройства должны быть выполнены требования согласно СН РК 4.04-07-2023. "Электротехнические устройства" раздел "Заземляющие устройства".

РАЗДЕЛ 9. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

9.1. Общая часть

Раздел проекта "Автоматизация технологических процессов" выполнен на основании:

- задания на разработку рабочего проекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённого первым заместителем руководителя КГУ «Управление энергетики и водоснабжения г. Алматы» от 18.02.2026 г.;
- протокола технического совещания, согласованного ТОО «АТКЭ» № 12-1648 от 21.11.2025 г.;
- заданий технологических и строительного отделов ТОО «Poligram»;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан:
- СН РК 4.02-05-2013 «Котельные установки»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01.03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- РД 153-34.1-35-116-2001 «Объём и технические условия на выполнение технологических защит»;
- «Руководство по эксплуатации блоков газооборудования БГ8.00РЭ».

Рабочая документация разработана в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначена для выполнения строительно- монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную эксплуатацию системы контроля и управления при соблюдении предусмотренных в проекте мероприятий.

9.2. Перечень сооружений

04074000253306.02.2025.V1	Главный корпус
04074000253306.02.2025.V3	Мазутонасосная
04074000253306.02.2025.V3	Резервуары хранения мазута 2 х 700 м3
04074000253306.02.2025.V9	Склад мокрого хранения соли
04074000253306.02.2025.V6	Баки-аккумуляторы 2 х 2000 м3
04074000253306.02.2025.V7	Деаэраторная этажерка
04074000253306.02.2025.V1	Водоподготовительная установка
04074000253306.02.2025.V1.11	Внутриплощадочные сети КИПиА

9.3. Характеристика объекта

Объектами автоматизации являются следующие сооружения:

В главном корпусе:

- проектируемые трех-горелочные водогрейные котлы КВ-ГМ-58,2-150Н, ст. № 1, № 2 - 2 шт.;
- вспомогательное оборудование котельной, состоящее из сетевых, подпиточных, питательных насосов, общекотельных газопроводов и мазутопроводов котельной,

водоподготовительная установка, приточная установка наружного воздуха;

- газораспределительная установка (ГРУ).

За пределами главного корпуса (на территории котельной):

- мазутонасосная с технологическим оборудованием и приточной системой воздуха;
- резервуары хранения мазута - 2 шт.;
- деаэраторная этажерка с вакуум-деаэраторами - 2 шт.;
- склад мокрого хранения соли;
- баки-аккумуляторы - 2 шт.;
- расходомеры на трубопроводах сырой, исходной воды и канализации.

9.4. Назначение системы контроля и управления (СКУ)

Система контроля и управления (СКУ) предназначена для реализации функций автоматизированного контроля и управления оборудованием котельной в безаварийном режиме.

Система автоматизированного управления осуществляет:

- Мониторинг технологического процесса котельной и технологических параметров на мониторах персональных компьютеров в помещении операторной.
- Контроль технологических параметров: состояния запорной арматуры, насосного оборудования, регулирующих клапанов в режиме реального времени.
- Управление работой насосного, запорного и регулирующего оборудования в котельной в автоматизированном или ручном режиме с компьютера в операторной.
- Поддержание заданной температуры в прямом трубопроводе теплосети.
- Поддержание заданного давления в подпиточном и сетевом трубопроводе с помощью насосов с частотным регулированием.
- Срабатывание технологических защит и блокировок; автоматический останов оборудования в аварийных ситуациях.
- Безопасный розжиг котлов по месту со щитов горелок или с компьютера в операторной. Розжиг горелок осуществлён через блоки газооборудования БГ8.00; БГ9.00 с предохранительными отсечными клапанами; системой продувки и опрессовки, клапанами безопасности и регулирования давления газа горелки.
- Предупредительную светозвуковую сигнализацию при утечке газа свыше 10 %. Управляющие функции реализуются на уровне контроллерного оборудования и их прикладных программ.
- Дополнительно предусмотрен пульт аварийного управления АПУ.

В проекте предусмотрена автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) котельной, которая представляет собой многоуровневую систему.

9.5. Полевой уровень АСУ ТП

Технической базой полевого уровня являются:

- манометры и биметаллические термометры;
- напоромеры НМП-52; тягонапоромеры ТНМП-52, НМП-52;
- датчики давления с выходным сигналом 4-20 мА – Метран-150, -75, -55 (Метран, г. Челябинск);
- датчики температуры с выходным сигналом 4-20 мА Метран-276 («Метран», г. Челябинск);
- датчики температуры и вибрации дымососов, дутьевых вентиляторов и насосов (комплектной поставки с оборудованием);
- расходомеры газа - вихревой "Ирвис-РС-4" ("Взлёт-Казахстан", г. Алматы);

- расходомеры мазута - роторные "ЭМИС-ДИО 230" ("ЭМИС", г. Челябинск);
- расходомеры воды - ультразвуковые "Взлёт МР УРСВ-544 (522)" ("Взлёт-Казахстан", г. Алматы);
- уровнемеры - датчики-реле уровня типа РИС; РОС ("Теплоприбор", г. Рязань); магнитострикционные - "Альбатрос", ДУУ4МА (АО"Албатрос", г. Москва);
- учёт тепловой энергии котельной - теплосчётчиком-регистратором "Взлёт ТСР-М" ("Взлёт-Казахстан", г. Алматы);
- розжиг котлов - запально-сигнализирующим устройством ЗСУ-ОМС ("Прома", г. Казань);
- содержание О2 в дымовых газах - газоанализатором кислорода "OXYPRO" ("Проманалитприбор", г. Павлодар);
- загазованность в котельном зале - сигнализатором горючих газов ДЗ-1-СН4 (ТОО"Акэто", г. Алматы);
- электроприводы регулирующей арматуры - исполнительные механизмы обычные и с дискретным управлением типа МЭО, МЭОФ, ПЭМ (ОАО "АВС ЗЭиМ Автоматизация", г. Чебоксары);
- предохранительно-запорные клапаны на общих газопроводах и мазутопроводах котлов (ПЗК) - АТЭК ("АМАКС", г. Москва);
- электромагнитные клапаны отсечки, опрессовки, безопасности на газопроводах горелок котлов - комплектно с блоками газооборудования БГ8.00; БГ9.00.

Все приборы сертифицированы и разрешены к применению в Республике Казахстан.

9.6. Перечень контуров регулирования, входящих в АСУ ТП

Предусмотрены следующие контуры регулирования и управления:

Водогрейные котлы № 1...№ 4:

- регуляторы тепловой нагрузки - "газ"; "мазут";
- регулятор топливо-воздух;
- регулятор разрежения;
- регулятор расхода обратной воды в котёл;
- регуляторы газа горелок;
- регуляторы воздуха горелок;
- управление шибером на газоходе;
- управление перекидными заслонками наружных воздуховодов.

Вспомогательное оборудование котельной:

- регуляторы давления подающей воды в теплосеть "Зима", "Лето";
- регулятор температуры подающей воды в теплосеть (погодный);
- регулятор давления подпитки;
- регулятор температуры обратной воды в котлы (рециркуляция);
- регуляторы температуры в водоподготовки (прямого действия);
- регулятор давления рециркуляционного мазута.

Деаэраторная этажерка:

- регуляторы температуры деаэрированной воды после вакуумных деаэраторов - 2 шт.;
- регуляторы вакуума в деаэраторах - 2 шт.;
- регуляторы расхода химочищенной воды в деаэраторы - 2 шт.;
- регуляторы уровня в баках рабочей воды - 2 шт.;
- регуляторы расхода в баках рабочей воды - 2 шт.

9.7. Общая концепция автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) котельной

АСУ ТП котельной выполнена в виде распределённой цифровой системы, , выполненной в программно-техническом комплексе ПТК «Premier», в комплекте которого применен программируемый логический контроллер фирмы «Siemens» (серии «Simatic S7-1500»).

Система (АСУ ТП) предназначена для автоматического бесперебойного обеспечения подачи воды от котельной в теплосеть.

Автоматизированная система обеспечивает реализацию следующих основных функций в режиме реального времени:

- непрерывное измерение и архивирование значений всех технологических параметров (давления, температуры, напора, разрежения, расхода, уровня), необходимых оператору для контроля за процессами регулирования и управления сооружений в котельной и на площадке котельной;
- технологические блокировки и защиты котлов при отклонении параметров от нормы;
- звуковое и текстовое (на экране мониторов) предупреждение аварийных и предаварийных ситуаций;
- задание режимов работы оборудования котельной и насосных агрегатов в сооружениях, относящихся к котельной;
- автоматический контроль и дистанционное управление запорной и регулирующей арматурой с персональных компьютеров оператора;
- обмен информацией с верхним уровнем управления системы; приём директив, установок и выдача информации о протекании технологического процесса.

Верхний уровень АСУ ТП разбит на участки по объёму технологических объектов.

В состав верхнего уровня входит:

- резервированный сервер повышенной производительности;
- серверная часть, общая для всех участков;
- программное обеспечение "Siemens";
- автоматизированные рабочие места (АРМ операторов):
- водогрейных котлов № 1, 2;
- вспомогательного оборудования;
- диспетчера с возможностью передачи данных в диспетчерскую.

Каждое автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) состоит из промышленного компьютера и общего принтера.

Шкафы контроллерные котлов и вспомогательного оборудования в составе:

- шкаф водогрейного котла №1 (1 -ШК) и щитов горелок (1-ШГ1, 1-ШГ2);
- шкаф водогрейного котла №2 (2-ШК) и щитов горелок (2-ШГ1, 2-ШГ2);
- шкаф вспомогательного оборудования (ШВО);
- шкаф мазутонасосной (ШМН);
- шкаф деаэраторной этажерки (ШДЭ .

Каждый шкаф выполняет следующие функции:

- сбор и регистрацию входных/выходных параметров объекта;
- сигнализацию о состоянии технологических процессов;
- передачу информации на верхний уровень АСУ ТП;
- определение работоспособности контроллерно-модульного оборудования.

Контроллеры нижнего уровня осуществляют сбор и обработку технологических параметров, формируют управляющие воздействия.

Компьютеры верхнего уровня осуществляют отображение и хранение информации о

технологических процессах, происходящих в котельной.

Внутренний информационный обмен между управляющим процессорным модулем и местными щитами с контроллерным оборудованием ведётся по интерфейсному кабелю RS-485 по протоколу Profibus DP.

В качестве альтернативы управляющего органа применен аварийный пульт управления (АПУ), который осуществляет дублирование по управлению розжигом горелок (через традиционные элементы автоматики – реле, таймер) в случае отказа АРМ или контроллера)

9.8. Диспетчеризация

Для расчёта технико-экономических показателей котельной предусмотрена передача в систему "ЦАТЭП" диспетчерской службы ТОО "Теплокоммунэнерго" по адресу: г. Алматы, ул. Масанчи, 48А, следующих параметров:

- по котлам № 1, № 2: расход и давление топлива (газ, мазут); расход сетевой воды через котёл, давление и температура сетевой воды на входе и на выходе котла; температура уходящих газов; температура холодного воздуха;
- по вспомогательному оборудованию котельной: общий расход, давление и температура топлива (газ, мазут); общий расход, давление и температура сырой воды; расход, давление и температура подпиточной воды;
- расход, давление и температура сетевой воды в прямом и обратном трубопроводах; расход воды на собственные нужды котельной;
- расход электроэнергии и мощность на стороне 0,4 кВ (на трансформаторах 4БКТП)

Для передачи данных использовать сеть Internet.

9.9. Размещение комплекса технических средств АСУ ТП

Для размещения оборудования АСУ ТП котельной предусмотрено помещение операторной на отм. +7,200.

Шкафное оборудование комплекса технических средств соответствует общим эргономическим требованиям, согласно ГОСТ 12.2.049-80.

АРМы операторов котельной, сервер размещаются в центре операторной.

Шкафы контроллерные, шкафы питания для трех котлов; вспомогательного оборудования и серверный шкаф располагаются в операторной по осям 4-Е, 4-Ж, 5-Е, 5-Ж (см. План размещения щитовых устройств).

Шкаф ШМН располагается в помещении мазутонасосной.

В местном шкафу ШМН установлена станция сбора данных «Siemens» для передачи данных по интерфейсу на ЦПУ контроллера шкафа ШВО в операторной главного корпуса.

Шкаф ШДЭ располагается в помещении деаэраторной этажерки.

В местном шкафу ШДЭ установлена станция сбора данных «Siemens» для передачи данных по интерфейсу на ЦПУ контроллера шкафа ШВО в операторной главного корпуса.

Щиты горелок водогрейных котлов №1, №2 со станциями сбора данных располагаются непосредственно у горелок каждого котла.

Помимо щитов с контроллерным оборудованием, проектом предусмотрены местные шкафы с контрольными приборами, передающие дискретные и аналоговые сигналы на шкаф ШВО.

Пульт АПУ расположен в операторной по осям 4-5, Е-Ж.

9.9. Размещение комплекса технических средств АСУ ТП

Для питания оборудования автоматизации предусмотрен шкаф распределения питания ШРП (установлен в операторной).

К шкафу ШРП подаётся ввод электропитания напряжением -380 В от шкафа АВР с аварийным вводом резерва.

Со шкафа ШРП обеспечивается питанием следующее оборудование автоматизации:

- местные шкафы питания 1-ШП, 2-ШП, водогрейных котлов №1, №2;
- контроллерные шкафы котлов и вспомогательного оборудования 1-ШК, 2-ШК и ШВО;
- шкаф питания вспомогательного оборудования ШПВО (в операторной);
- местные шкафы в котельном зале и в зале водоподготовки;
- АРМы операторов, серверный шкаф.

Шкаф мазутонасосной ШМН запитан из помещения мазутонасосной со щита, спроектированного в электротехнической части проекта марки ЭМ.

Для защиты контроллерных и компьютерных программ в системе АСУ ТП при кратковременном отсутствии электроэнергии, проектом предусмотрены малогабаритные блоки бесперебойного питания в каждом контроллерном шкафу и для персональных компьютеров и сервера.

Кабели питания -220 В, -380 В проложены в отдельных коробах от слаботочных кабелей =24 В.

Кабели в кабельных коробах защищены съёмными крышками.

9.10. Электропитание системы автоматизации АСУ ТП

Для питания оборудования автоматизации предусмотрен шкаф распределения питания ШРП (установлен в операторной).

К шкафу ШРП подаётся ввод электропитания напряжением -380 В от пункта распределительного ЗПР с аварийным вводом резерва (АВР), спроектированных в электротехнической части проекта марки ЭМ.

Со шкафа ШРП обеспечивается питанием следующее оборудование автоматизации:

- местные шкафы питания 1-ШП, 2-ШП водогрейных котлов № 1, № 2;
- контроллерные шкафы котлов и вспомогательного оборудования 1-ШК, 2-ШК, и ШВО;
- шкаф питания вспомогательного оборудования ШПВО (в операторной);
- местные шкафы в котельном зале и в зале водоподготовки;
- АРМы операторов, серверный шкаф.

Шкаф мазутонасосной ШМН запитан из помещения мазутонасосной со щита, спроектированного в электротехнической части проекта марки ЭМ.

Для защиты контроллерных и компьютерных программ в системе АСУ ТП при кратковременном отсутствии электроэнергии, проектом предусмотрены малогабаритные блоки бесперебойного питания в каждом контроллерном шкафу и для персональных компьютеров и сервера.

Кабели питания -220 В, -380 В проложены в отдельных коробах от слаботочных кабелей =24 В.

Кабели в кабельных коробах защищены съёмными крышками.

9.11. Техника безопасности

Мероприятия по технике безопасности в проекте выполнены в соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок Республики Казахстан" ПУЭ РК.

Эти мероприятия включают в себя:

- обоснованный выбор слаботочных пожаробезопасных приборов, низковольтной аппаратуры, проводниковой продукции;

- оптимальный и безопасный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки шкафов автоматизации;
- выбор аппаратов защиты и управления электроприёмниками;
- технические средства - устройства контроля и управления (аппаратура, приборы КИП, корпуса шкафов и т. п.) выбраны с учётом среды эксплуатации, т. е. с высокой степенью пылевлагозащиты IP54...IP63;
- обеспечен свободный и безопасный доступ к средствам автоматизации и шкафам КИП;
- электрические проводки предусмотрены кабелями питания и управления с изоляцией из трудновоспламеняющегося и самозатухающего ПВХ;
- выполнено заземление всех шкафов автоматизации и шкафов питания;
- прокладка кабелей в котельной предусматривается в металлических защитных трубах, кабельных коробах, кабельных каналах, т. е. предусмотрены мероприятия, предотвращающие кабели от механических повреждений и случайных прикосновений;
- напряжение питания датчиков, приборов контроля, цепей контроля, управления отсечными клапанами и частотными преобразователями напряжением постоянного тока 24 В;
- выбор сечений проводников произведён в соответствии с ПУЭ РК.

Для безопасной работы персонала котельной, все металлические части средств автоматизации, защитные трубы для прокладки кабелей, кабельные лотки, стенды КИП, соединительные коробки, все шкафы и щитки заземлены.

9.12. Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности

Техническое обслуживание системы сводится к соблюдению правил эксплуатации устройств и оборудования, входящих в рабочий проект системы автоматизации:

- к эксплуатации системы АСУ ТП допускается персонал, прошедший обучение;
- технические решения, заложенные в проектную документацию, полностью соответствуют «Требованиям промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов», в соответствии с приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 21.10.09 г. № 244;
- безопасный розжиг горелок котла осуществлён через блоки газооборудования БГ8.00; БГ9.00 с предохранительными отсечными клапанами, клапанами продувки, опрессовки и клапанами безопасности;
- около каждого котла и общего клапана-отсекателя газа в котельную устанавливаются приборы утечки природного газа со светозвуковой сигнализацией по месту и на АРМ оператора;
- в проекте выбраны трубы импульсные бесшовные стальные для датчиков газа, в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы".

РАЗДЕЛ 10. СЛАБОТОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА: СС, ПС, ВН, СКУД

10.1. Общая часть

Рабочий проект " Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы " разработан на основании:

- задания на разработку рабочего проекта «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы», утверждённого первым заместителем руководителя КГУ «Управление энергетики и водоснабжения г. Алматы» от 26.03.2026 г.;
- генерального плана территории Южной районной котельной (ЮРК);
- архитектурно-строительных чертежей, разработанных строительным отделом ТОО "Poligram";

- действующих нормативных документов:

- СНиП РК 3.02-10-2010 "Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования";
- ВСН 116-93 "Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи";
- ОСТН-600-93 "Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения";
- СН РК 4.02-05-2013 "Котельные установки";
- СН РК 3.02-03-2023 "Нормы технологического проектирования. Склады нефти и нефтепродуктов";
- СН РК 2.02-104-2014 "Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической, пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре";
- СН РК 2.02-02-2023* "Пожарная автоматика зданий и сооружений".
- СП РК 2.02-102-2022* "Пожарная автоматика зданий и сооружений".

В данном разделе рассмотрены следующие части проекта:

1. Телефонизация.
2. Радиофикация.
3. Оперативная связь.
4. Пожарная сигнализация и речевое оповещение.
5. Видеонаблюдение.

10.2. Телефонизация

Данный проект базируется на использовании и доукомплектовании существующего оборудования:

- Центральное оборудование: В качестве основной коммутационной платформы используется существующая аналоговая АТС Aria SOHO, расположенная в главном корпусе существующей котельной.
- Модернизация: Предусматривается расширение емкости АТС (при необходимости — установка плат расширения) для обеспечения связью новых рабочих мест в строящемся корпусе.
- Внешние линии: Подключение к сети общего пользования осуществляется через существующие городские линии (ГТС) АО «Казахтелеком».

Абонентская сеть: * Прокладка линий к новым абонентам выполняется кабелем UTP 2x2x0.5 (или 4x2x0.5 для унификации с ЛВС).

Проектом предусматривается телефонизация главного корпуса (см. 040740002533/06.02.2025-V.1.СС), здания мазутонасосной (см. 040740002533/06.02.2025-V.3.СС).

Телефонизация объекта предусматривался от существующей городской телефонной сети, с использованием 5-ти телефонных линий, из них 3 линии используются для подключения мини-АТС, одна линия - для дежурного персонала щита управления, одна линия - для контрольно-пропускного пункта. Данная топология остается но для создания локальной системы телефонии. В существующем корпусе сохраняется радиальная топология от АТС.

В новый корпус линии прокладываются через межкорпусные кабельные переходы.

Распределительная сеть выполняется кабелем марки ТППэпЗ 5x2x0,5.

Абонентские сети выполняются кабелями марки ПРППМ 2x1,2 и UTP 1x2x0,5.

Телефонные розетки устанавливаются вблизи рабочих мест на высоте 0,7 м от уровня пола.

Для прокладки кабелей телефонизации, пожарной сигнализации и видеонаблюдения,

будет использаватся существуюшие системы кабельных трас включаюши установку кабельных троссови. (см. 040740002533/06.02.2025-VI.7.ПС, СС).

10.3. Радиофикация

Для приёма программ радиовещания, в проекте предусмотрены портативные радиоприёмники марки Supra ST-120 с диапазонами УКВ, FM, КВ, СВ, ДВ.

Радиоприёмники устанавливаются в помещениях с постоянным или временным пребыванием персонала и подключаются к сети переменного тока 220 В.

10.4. Локальная вычислительная сеть и интернет

Проектом предусмотрено создание современной инфокоммуникационной инфраструктуры на базе волоконно-оптических линий связи:

Точка ввода: Ввод новой линии ВОЛС от провайдера осуществляется в серверную комнату (или монтажный шкаф) Главного корпуса новой котельной.

Активное оборудование: В серверной устанавливается главный коммутатор (L3) и маршрутизатор оборудования Grandstream, согласно требованиям.

Межкорпусная связь: Соединение между новым и существующим корпусами котельной выполняется оптическим кабелем, что обеспечивает высокую скорость передачи данных и гальваническую развязку систем. Распределение: Внутри корпусов интернет распределяется по кабинетам посредством медного кабеля "витая пара" категории не ниже Cat 5e.

10.5. СКУД

Система контроля доступа выполнена в соответствии с СНИП РК 3.02-10-2010.

СКУД предназначена для выполнения следующих функций:

- ограничение доступа на территорию котельной;
- регистрация фактов входа и выхода на территорию котельной;
- табельный учет рабочего времени каждого сотрудника;
- фиксация времени прихода и ухода посетителей.

В состав системы входят:

КПП «Запад»:

Контроллер С-2000-2 с двумя считывателями и источником бесперебойного питания (ИБП).

КПП «Юг»:

Комбинированный турникет С2000-УТ-11х (в комплекте: контроллер, считыватели и ИБП).

Главный корпус:

Автоматизированное рабочее место (АРМ) для управления и мониторинга системы

10.6. Пожарная сигнализация и речевое оповещение

В соответствии с требованиями нормативных документов, здание котельной оснащается адресно-аналоговой системой автоматической пожарной сигнализации.

Система пожарной сигнализации рассчитана на непрерывную круглосуточную работу и предназначена для своевременного обнаружения очага возгорания, оповещения об этом службы охраны, формирования сигналов управления системой оповещения о пожаре.

Средствами пожарной сигнализации оборудуются все помещения здания, за исключением помещений с «мокрыми» процессами (душевые, санузлы, охлаждаемые камеры, помещения мойки и т.п.); венткамер (приточных, а также вытяжных), насосных водоснабжения,

бойлерных и других помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы. Автоматическая пожарная сигнализация предусматривается в зданиях:

- главный корпус (04074000253306.02.2025-V.1.ПС);
- мазутонасосная (04074000253306.02.2025-V.3.ПС);
- насосная станция пенотушения (04074000253306.02.2025-VI.3.ПС);
- КПП Юг (04074000253306.02.2025-V.10.ПС);
- КПП Запад (04074000253306.02.2025-V.11.ПС);
- БКТП (блок-модуль) (040740002533.06.02.2025.VI.7.ПС).

Принятая система автоматической пожарной сигнализации (ПС) рассчитана на круглосуточный режим работы и предназначена для:

- обнаружения возгорания в начальной стадии и передачи сигнала тревоги о пожаре на центральный прибор приёмно-контрольный и управления, устанавливаемый в помещении щита управления;
- включения системы звукового и светового оповещения;
- отключения систем общеобменной вентиляции;
- включения системы дымоудаления и приточной вентиляции;
- включения системы речевого оповещения.

Система состоит из:

Прибора приёмно-контрольного и управления охранно-пожарного (ППКОП) марки "С2000-КДЛ" с блоком индикации и управления "С2000М, С2000-БИ" (БИУ) с TFT-экраном (производство "Болид", Россия). Прибор является центральным блоком (ЦБ) и обеспечивает мониторинг состояния объекта, сохранение информации в виде журнала событий, отображения текущего состояния объекта, подключение шлейфов охранно-пожарной сигнализации, а также предназначен для информационного объединения приборов с целью организации единого центра управления и сбора системных сообщений. Прибор устанавливается в помещении с круглосуточным дежурством персонала.

Блоков реле марки С2000-КПБ (производство "Болид", Россия). Блоки реле С2000-КПБ представляют из себя устройства для совместной работы с прибором ППКОП "С2000-КДЛ", предназначены для управления реле с перекидными контактами с возможностью автоматического отключения реле по срабатыванию линии контроля и передачи в центральный блок системы информации о состоянии реле и линий контроля.

Прибора управления оповещением (речевым) марки "Рупор 300" (производство "Болид", Россия). Прибор управления оповещением "Рупор 300" представляет из себя устройство для совместной работы с прибором ППКОП "С2000-КДЛ", предназначен для воспроизведения записанных сообщений для трёх режимов работы, контроля линий управления и оповещения на отсутствие замыкания или обрыва.

- Устройство коммутационное " УК-ВК " (производство "Болид", Россия). " УК-ВК " представляют из себя устройства для совместной работы с прибором ППКОП "С2000-КДЛ", предназначены для управления отключениям двигателями в составе системы дымоудаления и управлением огнезадерживающих клапанов систем дымоудаления и приточной вентиляции..
- Извещателей пожарных: дымовых - марки ДИП-34А-04 исп.01, пламени - марки С2000-Спектрон-607-Exд, ручных - марки ИПР 513-3АМ (производство "Сибирский Арсенал", Россия), ручных взрывозащищённых - марки С2000-Спектрон-512-Exд-А-ИПР-В (производство "Болид", Россия).
- Сирен светозвуковых марки "ОПОП-124-7" и табло "ВЫХОД" марки "Люкс-24-К".
- Акустических систем настенной и потолочной установки марки Маяк-24-К и

встроенной системой контроля исправности линии оповещения. Взаимодействие между центральным блоком, блоками расширения шлейфов сигнализации, блоками реле и прибором оповещения происходит по двухпроводной линии связи. Установка, настройка и подготовка приборов к работе осуществляется в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей оборудования. Пожарные тепловые и дымовые извещатели устанавливаются во всех административно-бытовых, технических помещениях (кроме мокрых). Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолке и за подвесным потолком (при его наличии) в коридорах, с учётом их технических характеристик, высоты и конструктивных особенностей защищаемых помещений.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на путях эвакуации: у выходов из здания на высоте 1,5 м от пола в соответствии со СНиП РК 2.02-15-2003*.

Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелем марки КСВэВ 2х0,5; линии оповещения - кабелями марки КСВэВ 6х0,5 и ПРППМ 2х1,2; соединительные линии - кабелем марки F/UTP 2х2х0,5; линии электропитания и управления инженерными системами - кабелями марки ВВГ соответствующей емкости.

Кабели системы ПС прокладываются в кабельных каналах и гофрированной трубе по несущим конструкциям здания.

В зоне ГРП кабели прокладываются на тросе.

В зоне ГРП все работы необходимо производить без использования сварки.

Проектом предусмотрена система оповещения о пожаре по типу 2, в соответствии с СН РК 2.02-11-2002*, имеющая звуковые и световые оповещатели.

Световые табло "Выход" и сирены устанавливаются над дверными проёмами, ведущими к выходу на улицу.

Включение световых и звуковых оповещателей системы оповещения осуществляется по команде от прибора пожарной сигнализации.

По степени обеспечения надёжности, электроснабжение установок систем пожарной сигнализации относится к I категории, согласно ПУЭ; питание системы осуществляется от двух независимых источников питания.

В качестве источника переменного тока напряжением 220 В используется сеть переменного тока объекта и аккумуляторные батареи 7 Ач, устанавливаемые в приборы пожарной сигнализации и оповещения.

Для прокладки кабелей соединительной линии пожарной сигнализации, по территории объекта проектом предусматривается использование отдельного канала кабельной канализации и кабельного короба, прокладываемого по эстакадам (см. 4444-С5-СС, ПС, ВН).

Выбор проводов и кабелей для шлейфов пожарной сигнализации и оповещения выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК - 2012 и технической документации на оборудование и устройства.

При параллельной прокладке расстояние между проводами и кабелями шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий с силовыми и осветительными приборами должно быть не менее 0,5 м.

Защитное заземление и зануление в помещениях и местах установки приборов системы ПС выполнить в общий контур, в соответствии с требованиями ПУЭ.

Замена одних технических средств на другие, имеющих аналогичные технические и эксплуатационные характеристики, возможна при согласовании с Заказчиком и проектной организацией.

10.7. Видеонаблюдение

Система видеонаблюдения (ВН) предназначена для передачи визуальной информации о состоянии охраняемых зон периметра территории объекта.

Проектом предусматривается демонтаж существующей системы видеонаблюдения,

состоящей из видеорегистратора (1 шт.), монитора (5 шт.), видеокамеры (19 шт.), позволяющей просматривать въезд на территорию котельной, и в связи с изменением планировки территории.

Для построения системы ВН предусмотрено оборудование компании Hikvision., Китай.

Система состоит из следующего оборудования:

• видеорегистратора 64-ми канального – DS-9664NXI-I8/S© (1 шт.);

• мониторов 24" (5 шт.).

Стационарные видеокамеры устанавливаются по периметру здании котельной на высоте не менее 4,0 м от уровня земли.

Передача видеосигнала от видеокамер до видеорегистратора выполняется кабелем марки FUTP4-C5E-S24-OUT-PE.

Кабели видеосигнала прокладываются в проектируемом кабельном канале по несущим конструкциям здания главного корпуса, в отдельных каналах.

Для обеспечения 1-й категории надёжности, питание системы видеонаблюдения предусматривается от блоков питания 5КАТ-1200У 6 А, 12 В, SKAT-2400 6 А, 24 В, ИБП SVC W-600L/AVR 145-275/12В с аккумуляторными батареями 12 В 12 А/ч, 24 В 20 А/ч.

Заземлению (занулению) подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции.

Потенциалы должны быть уравновешены.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом,

Заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ РК) и технической документацией заводов-изготовителей комплектующих изделий.

РАЗДЕЛ 11. ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

11.1. Исходные данные

Рабочий проект внутриплощадочных тепловых сетей объекта "«Строительство водогрейной котельной 100Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы" разработан на основании:

- технологического задания;
- архитектурно-строительных чертежей, разработанных ТОО "Poligram";
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Система теплоснабжения - зависимая, с подключением в здании главного корпуса котельной, горячее водоснабжение решается по открытой схеме.

Климатологические данные для г. Алматы приняты на основании СН РК 2.04-21- 2004 "Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий":

- средняя температура наиболее холодной пятидневки (расчётная температура отопления) - минус 20.1 °С;
- средняя температура отопительного периода - минус 1,8 °С;
- продолжительность отопительного периода - 167 суток.
- Сейсмичность района - 9 баллов.
- Схема тепловых сетей - двухтрубная, тупиковая.
- Теплоноситель - горячая вода.
- Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии по тепловым сетям:
- для здания главного корпуса котельной - 150-70 °С.

11.2. Демонтаж трубопроводов

Рабочим проектом предусматриваются частичные демонтажные работы по разделу ТС.

Демонтаж надземных тепловых сетей на территории существующей котельной выполняется в рамках строительства новой котельной и предусматривает разборку участков существующих трубопроводов тепловых сетей с сохранением участков, не затрагиваемых проектными решениями.

Производство работ осуществляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан, включая

- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»,
- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»,
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети».

До начала демонтажных работ выполняется уточнение расположения существующих инженерных коммуникаций, отключение демонтируемых участков тепловых сетей, их опорожнение и охлаждение до безопасной температуры, а также установка временных заглушек.

Демонтаж надземных трубопроводов тепловых сетей выполняется поэтапно с разборкой теплоизоляции, демонтажем защитных кожухов, последующей резкой трубопроводов на отдельные секции с применением механизированного инструмента. Снятие труб производится с применением грузоподъемных механизмов с учетом требований безопасности и предотвращения повреждения сохраняемых конструкций и коммуникаций.

Демонтаж опорных конструкций (скользящих и неподвижных опор, металлических стоек, эстакад) выполняется после снятия трубопроводов с последовательной разборкой элементов и обеспечением устойчивости оставляемых конструкций. При необходимости производится частичный демонтаж фундаментов опор с последующей планировкой территории.

Демонтажные работы выполняются по участкам с учетом обеспечения устойчивости конструкций, исключения самопроизвольного обрушения элементов и соблюдения требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

Образующиеся в процессе демонтажа материалы, включая металлические конструкции и теплоизоляционные изделия, подлежат сортировке, вывозу и утилизации в установленном порядке в соответствии с требованиями экологического законодательства Республики Казахстан. После завершения работ выполняется очистка и планировка территории до проектных отметок.

11.3. Прокладка трубопроводов

Прокладка трубопроводов принята:

- для системы теплоснабжения деаэраторной - на эстакадах, совместно с технологическими трубопроводами (см. 040740002533/06.02.2025-VI.1.ТМ), с использованием стальных электросварных труб в изоляции из плит минераловатных на синтетическом связующем и стали тонколистовой оцинкованной;
- для системы теплоснабжения насосной пожаротушения и мазутонасосной – надземно совместно с технологическими трубопроводами мазутопровода (см 040740002533/06.02.2025-VI.1.МС) как спутники для трубопровода Ø159, с использованием стальных электросварных труб в изоляции из плит минераловатных на синтетическом связующем и стали тонколистовой оцинкованной
- для системы теплоснабжения склада мокрого хранения соли - на эстакадах, совместно с технологическими трубопроводами (см. 040740002533/06.02.2025-VI.1.ТМ), с использованием стальных электросварных труб в изоляции из плит минераловатных на синтетическом связующем и стали тонколистовой оцинкованной;

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счёт П-образного компенсатора и естественных углов поворотов.

Трубопроводы тепловых сетей прокладываются на скользящих опорах.

При монтаже трубопроводов скользящие опоры должны быть смещены относительно проектного положения на половину теплового удлинения трубопровода в месте крепления в сторону, обратную перемещению трубопровода в рабочем состоянии.

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей - 222 м (из них: от главного корпуса до мазутонасосной насосной пенотушения- 176 м от главного корпуса до деаэраторной на эстакадах - 17 м; от главного корпуса до склада мокрого хранения соли надземно на эстакадах - 29 м;

11.4. Трубы и арматура

В соответствии МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети", к установке предусматривается стальная запорная, воздушная и дренажная арматура.

Вся арматура принята стальная, полнопроходная, под приварку, на давление 2,5 МПа, герметичности класса "А".

Трубы для тепловых сетей приняты на основании МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети", "Требований промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды", утверждённых приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21.10.2009 г. № 245.

Согласно вышеуказанным "Требованиям...", трубопроводы с параметрами среды P < 1,6 МПа и T > 115 °C относятся к IV категории.

В проекте применены стальные электросварные трубы в изоляции из плит минераловатных на синтетическом связующем и стали тонколистовой оцинкованной.

Трубы для дренажей приняты:

- диаметрами 57 х 3,5 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 1050-74* с поставкой по группе "В" ГОСТ 10705-80.

- диаметрами 38 х 3 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 1050-74* с поставкой по группе "В" ГОСТ 10705-80.

- диаметрами 32 х 3 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 1050-74* с поставкой по группе "В" ГОСТ 10705-80.

В рабочем проекте предусмотрены затраты на проверку сплошности сварных швов труб неразрушающими методами контроля - радиографическим способом (гамма-лучами), согласно требованиям СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети" и вышеуказанным "Требованиям...".

Смонтированные системы трубопроводов подлежат гидравлическому испытанию на давление, равное 1,25 Рраб, но не менее 1,6 МПа.

При выполнении монтажных работ промежуточной приёмке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, согласно СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений", подлежат:

- выполнение гидравлических испытаний трубопроводов по линиям.

11.5. Тепловая изоляция и защита трубопроводов от наружной коррозии

Тепловая изоляция проектируемых трубопроводов принята в соответствии с требованиями МСН 4.02-03-2004 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" и

типовой серии 7.903.9-3, выпуск 0, 1 "Конструкция тепловой изоляции трубопроводов надземной и подземной прокладки водяных тепловых сетей, паропроводов и конденсатопроводов".

Резка труб производится газорезкой, при этом, теплоизоляция снимается ручным инструментом, а торцы теплоизоляции в ходе резки стальных труб закрываются защитными экранами.

Эффективный слой изоляции получают, применяя листы минеральной ваты и оцинкованного листа.

Для защиты трубопровода дренажа предусмотрено усиленное антикоррозийное покрытие.

11.6. Тепловые потоки

Наименование здания (сооружения)	Объём, $м^3$	Периоды года при $t_н$, °С	Расход тепла, Вт				Примечание
			на отоп-ление	на венти-ляцию	на горячее водо-снабжение	общий	
Мазутонасосная	4015	холодный -20,1	29573	184000	-	213573	
Склад мокрого хранения соли	2260	холодный -20,1	24877	-	-	2 4877	
Склад пожарного инвентаря и насосная станция пенотушения	657,8	холодный -20,1	9085		-	9085	
Деаэраторная этажерка	3021	холодный -20,1	23280	-	-	23280	
Всего:	**7039,8**		**86815**	**184000**	-	**270815**	

11.7. Охрана окружающей природной среды

При строительстве тепловых сетей приняты меры по охране окружающей среды, в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений", и СН РК 4.02-04-2013, СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети".

Территория строительной площадки после окончания строительно-монтажных работ должна быть очищена от мусора.

Технологические процессы не имеют источников вредных выбросов и не оказывают влияния на окружающую природную среду, а также загрязнение атмосферного воздуха.

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

12.1. Общие данные

В соответствии с "Правилами и критериями отнесения городов к группам, организаций и объектов к категориям по гражданской обороне", утверждёнными постановлением Правительства Республики Казахстан от 22.09.2005 г. № 942:

- город не относится к группе категорированных городов по гражданской обороне;

• объект «Строительство водогрейной котельной 100 Гкал/час на территории водогрейной котельной ЮРК в г. Алматы» относится к категорированным объектам по гражданской обороне и находится в границах зоны сильных возможных разрушений (приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 11.12.2007 г. № 22, Приложение 1).

В состав комплекса котельной входят здания и сооружения, относящиеся к различным категориям и классам производств по взрывопожарной и пожарной опасности.

Основные технические решения, принятые при разработке рабочего проекта, сводят к минимуму вероятность возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций в помещениях комплекса котельной.

Рабочим проектом предусматриваются специальные мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, в частности:

• осуществляется надзор за технологическими процессами с помощью контрольно-измерительных приборов;

• выполняется система обнаружения огня;

• разработаны противопожарные системы и определено противопожарное оборудование;

• должны быть получены разрешения компетентных организаций для включения в работу отдельного оборудования, трубопроводов и систем.

Характеристика помещений комплекса котельной по категориям и классам взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности указана в разделе "Архитектурно- строительные решения".

Предотвращение возможной аварийной ситуации и проведение спасательных работ достигается следующими мероприятиями:

- конструктивно- и объёмно-планировочные решения, которые препятствуют распространению опасных факторов по помещению, между помещениями, между группами помещений различного функционального назначения, а также между зданиями;
- обеспечение помещений с постоянным обслуживающим персоналом стационарным освещением, отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха, санузлами и эвакуационными выходами;
- ограничение пожарной опасности строительных материалов, которые используются в поверхностных слоях конструкций зданий (кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации);
- устройство наружных пожарных лестниц, ограждение рабочих площадок и рабочих зон;
- устройство пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, специальных и совмещённых с функциональными проездами и подъездами.

Сооружения размещаются на нормативных безопасных расстояниях от проектируемых и существующих промышленных и гражданских сооружений, инженерных сетей.

Применяемое оборудование, арматура и трубопроводы по техническим характеристикам обеспечивают безопасную эксплуатацию технологических установок.

Показания контрольно-измерительных приборов, находящихся на щите, дублируются в необходимом объёме приборами, установленными непосредственно на установках.

Для предотвращения воздействия молний на оборудование и людей предусмотрена внешняя и внутренняя системы молниезащиты.

12.2. Мероприятия при пожаре на объекте

Назначение системы обнаружения пожара состоит в выявлении выделений огня, запуске системы аварийного останова оборудования, включении системы водяного пожаротушения и системы орошения, отключении систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, включении звуковых сигналов тревоги.

Для своевременного предупреждения о пожарной ситуации, здания и сооружения, в зависимости от категории защищаемого помещения, оборудованы детекторами обнаружения пожара.

Основой проекта системы обнаружения пожара является:

- обнаружение пожара на возможно более раннем этапе;
- включение визуальной и звуковой сигнализации;
- включение систем противопожарной защиты.

12.3. Мероприятия при пожаре на объекте

Для оповещения о пожаре и других чрезвычайных ситуациях на предприятии используется поисковая громкоговорящая связь.

Система оповещения работает в течение расчётного времени эвакуации персонала.

Специальное соединение этой системы с системой обнаружения возгораний и загазованности даёт возможность транслировать различные тревоги автоматически.

Система оповещения, обращённая к конкретному рабочему месту, или общая система оповещения может быть задействована и по телефонной сети при помощи набора специального номера.

12.4. Проектирование автоматизации

Для контроля за технологическими параметрами оборудования, а также за их отклонениями от нормальных значений предусматривается установка приборов, контролирующих температуру, давление, расход, уровень заполнения и т. д.

Приборы контроля, средства автоматизации и управления технологическими процессами выбираются в соответствии с категориями и группами установок по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности.

Особенно жёсткие требования применяются к техническим средствам, действующим на останов основного оборудования.

12.5. Решения по предотвращению аварийных ситуаций

Для повышения надёжности работы оборудования и систем, предотвращения аварийных ситуаций предусматриваются следующие основные технологические мероприятия:

- к установке принято основное и вспомогательное оборудование, отличающееся надёжностью, экологической чистотой, высокими экономическими показателями;
- работа основного и вспомогательного оборудования автоматизирована;
- вспомогательное оборудование, выход которого из строя может нанести ущерб работе котельной, и тем самым нанести экологический и иной вред, зарезервировано;
- система топливоснабжения оборудована всеми необходимыми устройствами и приборами, согласно требованиям соответствующих норм;
- сооружения и коммуникации системы топливоснабжения размещаются на площадке котельной с соблюдением нормативных требований.

Надёжность работы основного и вспомогательного оборудования в части максимального исключения возможности создания аварийных и чрезвычайных ситуаций определяется тем, что на котельной работа всех противоаварийных систем направлена, в первую очередь, на предупреждение возможности возникновения аварийных ситуаций.

12.6. Решения по светомаскировке

В зависимости от режимов работы котельной, в период действия сигнала "Воздушная тревога", предусматривается один из следующих способов светомаскировки:

В режиме частичного затемнения:

1. Наружное освещение отключается на всех зданиях и сооружениях комплекса котельной.
2. Для обслуживания технологического оборудования используются переносные взрывобезопасные фонари, удовлетворяющие требованиям п. п. 2.4 и 2.5 СНиП 2.01.53-84.
3. Освещённость помещений снижается до уровней, предусмотренных СНиП 2.01-53-90, путём перехода на местное освещение с помощью настольных ламп.
4. На дымовой трубе отключаются заградительные огни.
5. В режиме полного затемнения наружное освещение и светильники над входами в здания комплекса котельной отключаются.

Управление наружным освещением - местное, из помещения щитовой котельной.

Светильники, устанавливаемые у входов, снабжены наружными выключателями с целью их отключения при соответствующих режимах затемнения.

РАЗДЕЛ 13. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Раздел "Мероприятия по энергосбережению" выполняется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, в том числе норм расхода тепловой и электрической энергии.

Система энергосбережения является средством реализации единой государственной политики в области энергосбережения и включает в себя совокупность средств и мер, обеспечивающих рациональное и экономное использование ресурсов, и охрану окружающей среды.

В целях эффективного использования энергетических ресурсов в проекте предусмотрены мероприятия по снижению энергопотребления:

- запроектировано надёжное, современное, экономичное и энергосберегающее насосное и тяго-дутьевое оборудование;
- основной путь энергосбережения - переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому, поэтому насосы сетевой воды, насосы подпиточной воды, дымососы и вентиляторы запроектированы с частотными преобразователями.

Использование частотных преобразователей для оборудования позволяет:

- значительно снизить энергетические, ремонтные и эксплуатационные затраты;
- плавно регулировать скорость вращения электродвигателя от нуля до номинального значения при сохранении максимального момента на валу;
- уменьшить пусковые токи, что позволяет реализовать полную защиту электродвигателя;
- уменьшить потребление электроэнергии на 25...30 % за счёт оптимального управления электродвигателем в зависимости от нагрузки;
- осуществить "плавный пуск" электродвигателя, что позволяет избежать гидроударов и увеличить надежность и срок службы оборудования и трубопроводов;
- устранить пиковые нагрузки напряжения в электросети в момент пуска электродвигателя;
- увеличить срок службы электродвигателя на 15 % за счёт оптимизации его работы в широком диапазоне изменения нагрузок.

- на трубопроводах системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, природного газа и на мазутопроводах установлены приборы учёта тепла, воды, газа и мазута; показания выведены на щит в диспетчерской и на дисплей компьютера;
- предусмотрена автоматизация и диспетчеризация автоматического контроля и управления работой оборудования;
- принята возможность отслеживания параметров температуры, давления, расходов тепла, мазута, газа, воды и электроэнергии.

При решении компоновочных и организационных вопросов принят целый ряд мероприятий, способствующих экономии энергоресурсов:

> установка котлов с высоким коэффициентом полезного действия (кпд) - 93 % . Такой кпд обеспечивается за счёт применения в проекте автоматизированных горелок котлов, а также за счет высокой газоплотности топки котлов, что приводит к снижению присосов воздуха в газовый тракт;

> применение современной установки подготовки и обработки воды позволяет снизить размеры отложений в котлах и трубопроводах, соответственно улучшить теплосъем и теплопередачу, снизить гидравлические потери в трубах, что приводит к экономии потребления топлива на 5-7 %;

> автоматизированное погодозависимое регулирование выработки и отпуска тепловой энергии обеспечивает оптимизацию затрат на выработку тепловой энергии и дает экономию топлива в размере 12-15%;

> изоляция трубопроводов и оборудования резко снижает потери тепла в атмосферу;

> автоматизация и регулирование процессов горения котлов позволяет оптимизировать поддержание параметров работы котлов, что ведет к существенной экономии топлива, воды и других энергоресурсов.

В целях рационального использования тепловой энергии и снижения потерь тепла в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

> автоматическое регулирование системы теплоснабжения с установкой регуляторов давления, температуры и уровня;

> изоляция оборудования и трубопроводов системы отопления, горячего водоснабжения и мазутопроводов,;

> установленное в котельной оборудование выбрано с высоким коэффициентом полезного действия.

В целях сокращения расхода тепла здания в холодный и переходный периоды года предусмотрены объёмно-планировочные решения, обеспечивающие наименьшую площадь наружных ограждающих конструкций, размещение боле тёплых и влажных помещений у внутренних стен здания.

Для повышения энергоэффективности проектируемых зданий проектом предусмотрены мероприятия по снижению тепловых потерь за счёт применения современных утеплителей.

Технические характеристики минплиты на базальтовой основе, утеплителя "сэндвич" панелей ТОО "ПолимерМеталл-Т":

Плотность, кг/м^3	110-125
Водопоглощение, % по массе, не более	15
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м • К	0,037
Группа горючести	НГ
Длина, мм	600
Ширина, мм	1200
Толщина, мм	30-120

Толщина изоляции принята согласно теплотехническому расчёту в зависимости от ограждающей конструкции.

В проекте используются стеклопакеты для окон и витражи из закалённого стекла по ГОСТ 24866-99.

Для уменьшения инфильтрации через окна и витражи выполняется заполнение зазоров в примыкании к конструкциям наружных стен и металлических конструкций вспенивающим синтетическим материалом.

РАЗДЕЛ 14. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Рабочим проектом предусматриваются следующие мероприятия по охране окружающей среды:

- к установке предусмотрен водогрейный котлоагрегат с повышенным КПД;
- за счёт применения в проекте более совершенных процессов сжигания топлива в топке котла снижаются вредные выбросы в атмосферу;
- используемое основное и вспомогательное оборудование отличается высокой надёжностью, хорошими технико-экономическими и экологическими показателями.

С целью повышения эффективности технологических циклов установок и повышения экологических показателей применяются следующие технические решения:

- предусмотрены регуляторы, поддерживающие основные режимы работы котла, а также заслонки и клапаны на воздухе и дымовых газах с дистанционным управлением;
- осуществляется контроль расхода сетевой и подпиточной воды;
- использование оборудования с низкими удельными нормами водопотребления и водоотведения;
- использование оборотных систем охлаждения оборудования;
- чистые холодные дренажи установок и трубопроводов собираются и направляются для дальнейшего использования;
- для уменьшения генерации шумов и вибрации от оборудования и трубопроводов применяются специальные мероприятия: тепловая и теплоакустическая изоляция, дополнительные кожухи (обшивки) и прокладки, индивидуальные фундаменты, пружинные опоры и подвески и др.

Для исключения влияния на поверхностные и подземные воды предусмотрены все необходимые мероприятия.

Сброс хозяйственно-бытовых и производственных стоков предусмотрен в городскую канализацию.

Подъезды и вся территория, свободная от застройки и зелёных насаждений, выполняются с асфальтовым покрытием.

Участки озеленения (открытого грунта) обрамляются.

Организация рельефа площадки принята сплошная, с учётом выполнения условий, необходимых для обеспечения нормальной работы технологических и канализационных систем, а также для отвода поверхностных вод.

Отвод поверхностных сточных вод предусмотрен открытым способом по спланированной поверхности, проездам и искусственным покрытиям за габариты участка в арычную сеть города.

Отвод замазученных стоков с эстакады автослива мазута запроектирован в водосборный канал с подачей загрязнённых дождевых стоков на очистные сооружения дождевых сточных вод.

После очистки сточные воды отводятся в дренажный колодец с отводом перелива в арычную сеть города.

Отвод солесодержащих стоков от ВПУ предусмотрен в бак-усреднитель с дозированным отпуском стоков в сеть производственно-бытовой канализации.

Сточные воды химической промывки котлов сбрасываются в бак-отстойник, усреднитель.

Отстоенные и усреднённые сточные воды сбрасываются в сеть производственно-

бытовой канализации.

Для предотвращения попадания горячей воды на территорию котельной в случае аварии, с территории баков-аккумуляторов запроектирована подпорная стенка вокруг баков с устройством щитового затвора с электроприводом.

В случае пролива горячей воды щитовой затвор автоматически, по датчику температуры, закрывается.

После охлаждения вода сливается в колодец с отводом в арычную сеть или используется на полив территории.

Для защиты почвы от возможных проливов нефтепродуктов на предприятии предусмотрен ряд мероприятий:

- слив топлива в резервуары предусмотрен через сливные устройства, исключающие случайные проливы мазута;
- устроен смотровой колодец с асфальтовой отмосткой по асбоцементному покрытию;
- применены герметичные продуктопроводы из высоколегированных сталей, с укладкой их в асбоцементных кожухах;
- имеется антикоррозионная изоляция усиленного типа для наземных топливопроводов с окраской их битумной мастикой;
- установлены предохранительные клапаны и гидроамортизаторы на внутриплощадочных топливопроводах;
- обеспечено высокое качество сварных швов с проведением контроля физическими методами при проведении ремонтных работ.

Предусмотрен ряд мероприятий с целью защиты почвенно-растительного слоя почвы;

- вертикальной планировкой территории решён отвод атмосферных осадков, что исключает водную эрозию почвы;
- организация рельефа площадки принята сплошная, с учётом выполнения условий, необходимых для обеспечения нормальной работы технологических и канализационных систем, а также для отвода поверхностных вод;
- предусмотрено устройство искусственных асфальтобетонных покрытий площадок и автодорог с усиленной цементной стяжкой из высокопрочных материалов с устройством бордюра из камня, который герметически соединён с

асфальтобетонным покрытием площадки с целью исключения загрязнения почвы и подземных вод;

- устройство газонов посевом многолетних трав с подсыпкой растительного грунта.

На период эксплуатации котлоагрегатов предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

- контроль за точным соблюдением технологического регламента работы котлоагрегатов и вспомогательного оборудования по режимным картам;
- использование в качестве основного топлива природного газа;
- ежегодный мониторинг окружающей среды, с инструментальным контролем за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу от котлоагрегатов, разработанный предприятием и утверждённый в территориальных органах ООС и СЭС;
- проведение планово-предупредительных работ с целью поддержания необходимого технического состояния котельного оборудования;
- производить раздельный сбор всех видов отходов;
- сбор и хранение (до вывоза) твёрдых бытовых отходов в специальных контейнерах, размещённых на площадке с твёрдым покрытием;
- производить своевременный вывоз и утилизацию всех видов отходов с площадки котельной.

Проект "Оценка воздействия на окружающую среду" в целом см. Том 10.1.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

04074000253306.02.2025.III.ОПЗ

Копировал:

Формат