24342-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 903-I-277.90

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50 и тремя котлами ДЕ-25-I4ГМ

Закрытая система теплоснабжения

АЛЬБОМ I

Разработан
проектным институтом
"Латгипропром"

Утвержден
ГПКНИИ "Сантехпроект"
Протокол № 3
от 30 апреля 1990 г.

Главный инженер института В.Архипов

Главный инженер проекта Я.Видбальский

© ЦИТП Госстроя СССР, 1990

gost.e-ecolog.ru

С-8636

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 903-I-277.90

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-35-150 и тремя котлами ДЕ-25-14ГМ

Закрытая система теплоснабжения

АЛЬБОМ I

ПЗ Пояснительная записка

стр. 2÷106

24342-01
ЦЕНА 4-10

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва. А-445 Смольная ул. 22

Сдано в печать 11 1991 года

№ 741 Тираж 400 экз

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Наименование	Стр.
I. Общая часть	5
2. Тепломеханическая часть	9
3. Генеральный план	46
4. Основные положения по производству строительных и монтажных работ	48
5. Архитектурно-строительные решения	67
6. Автоматизация	73
7. Электротехническая часть	81
8. Водоснабжение и канализация	83
9. Отопление и вентиляция	89
I0. Тепловые сети	96
II. Технико-экономическая часть	98

Исполнители:

№ раздела	Ф.И.О.	Должность	Подпись
I	Нидбальский Я.Л.	Гл.инженер проекта	
2.I÷2.6 2.9÷2.I2	Попов П.Я.	Начальник тепломеханического отдела	
	Мишуров В.Н.	Гл.теплотехник тепломеханического отдела	
	Шостак В.	Инженер отдела ТМ	
2.7	Шкене А.С.	Главный технолог по водоподготовке	
	Агарелова С.А.	Ведущий инженер	
2.8	Соболева М.А.	Главный технолог	
	Родионова	Ведущий инженер	
3	Леситис И.Ю.	Начальник отдела ТДГ	
	Сиркис Т.М.	Главный специалист ОТДГ	
4	Версан Б.Р.	Начальник отдела ЭОС	
	Веткин П.А.	Инженер отдела ЭОС	
5	Гуттерерский Н.М.	Начальник отдела С-I	
	Андриевская Т.И.	Главный конструктор отдела С-I	
	Демидова Н.Н.	Главный архитектор отдела С-I	
	Шульгина М.М.	Руководитель группы отдела С-I	
6	Мейман Э.Е.	Начальник отдела КИП и автоматики	
	Дружинина В.Г.	Главный специалист отдела КИП и А	
7	Хакелис В.К.	Начальник электротехнического отдела	
	Викманис Я.Я.	Главный специалист электротехнического отдела	

№ раздела	Ф.И.О.	Должность	Подпись
	Беген М.А.	Руководитель группы электротехнического отдела	
8	Большаков Г.Ф.	Начальник отдела водоснабжения и канализации	
	Моргуль Г.В.	Главный специалист отдела ВК	
	Дубаенко А.М.	Руководитель группы отдела ВК	
9	Лерх В.А.	Начальник отдела отопления и вентиляции	
	Ушилло	Главный специалист отдела ОВ	
I0	Уличев Е.И.	Начальник отдела тепловых сетей	
	Сурай	Ведущий инженер отдела ТС	
II	Гуляева Э.Г.	Главный специалист отдела ЭОС	
	Алтухова Г.А.	Инженер отдела ЭОС	

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Исходные данные для проектирования:

I.I.I. Типовой проект "Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50 и тремя котлами ДЕ-25-I4ГМ. Закрытая система теплоснабжения" разработан на основании перечня работ по типовому проектированию Госстроя СССР на I990 г. (тема ТБ.7.3.II) и задания от 08.04.86 г. Главного управления организации проектирования Госстроя СССР.

I.I.2. Стадия разработки - рабочий проект.

I.I.3. Система теплоснабжения - закрытая.

I.I.4. Топливо - природный газ и высокосернистый мазут, равнозначные виды топлива.

Поставка мазута - железнодорожным транспортом, реагентов (хлорид натрия) - автотранспортом.

I.I.5. Электроснабжение - от районных подстанций на напряжении I0-6 кВ по двум кабельным линиям.

I.I.6. Водоснабжение - от внеплощадочного кольцевого водопровода хозяйственно-питьевого, производственно-противопожарного назначения.

I.I.7. Канализация - бытовая, производственно-дождевая.

I.I.8. Назначение котельной - централизованное теплоснабжение систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения высокотемпературной водой - насыщенным паром промышленных предприятий.

I.I.9. По надежности отпуска теплоты потребителю котельная относится ко второй категории.

I.I.I0. В дополнение к объему документации, определенному СН227-82 и СНиП I.02.0I-85, в состав проектной документации, согласно заданию на проектирование, включены:

- чертежи металлоконструкций вспомогательного оборудования и

устройств, предназначенных для изготовления специализированными заводами и предприятиями строительно-монтажных организаций (газовоздухопроводы, щиты электротехнические, КИП и А, общекотельное оборудование);

- чертежи общих видов блоков тепломеханического оборудования, не учтенных в сериях, распространяемых ЦИТПом Госстроя СССР, в объеме, удовлетворяющем требованиям технического задания заводам-изготовителям;
- схема генерального плана и инженерных сетей в границах площадки котельной и рекомендуемой установки мазутоснабжения.

I.2. Область строительства типового проекта соответствует требованиям п.2.3 СН 227-82 с учетом, согласно заданию на проектирование, следующих дополнительных условий:

- расчетная температура наружного воздуха -20°С, -30°С (основное решение) и -40°С;
- скоростной напор ветра и вес снегового покрова для I, II, III и IУ районов. Сочетание IУ ветрового с IУ снеговым районами не предусматривается;
- площадки с сухими грунтами и грунтовыми водами, находящимися на I,5 м ниже планировочной отметки;
- грунты и грунтовые воды по отношению к бетону не агрессивны.

I.3. Проектная мощность, номенклатура, качество и технический уровень продукции:

- проектная мощность котельной при 3 установленных котлах ДЕ-25-I4ГМ составляет 75 т/ч пара и 3 котлахКВ-ГМ-35-I50 составляет I05 МВт (90 Гкал/ч);
- потребителю отпускается теплота, носителями которой являются: высокотемпературная вода с расчетными параметрами t_1/t_2=I50/70°С, насыщенный пар с давлением 0,69 МПа (7,0 кгс/см2).

I.4. Краткая характеристика объекта.

В типовом проекте разработан технологический комплекс, состоящий из: котельной, водоподготовительной установки с реагентным хозяйством, оборудования для приема и обработки конденсата, возвращаемого от мазутного хозяйства и с производства, сетей инженерного обеспечения.

В павильоне котельного зала установлены 3 водогрейных котла КВ-ГМ-35-I50 и 3 паровых котла ДЕ-25-I4ГМ, вспомогательное оборудование и оборудование водоподготовки, ремонтный участок.

Электротехнические службы, службы КИП и А, бытовые помещения размещены в двухэтажных встройках.

Размещение внутри павильона котельного зала тягодутьевых установок и КТАНов обеспечивает их эксплуатацию при расчетных температурах наружного воздуха -40°С.

Собственные нужды технологических процессов: деаэрация питательной воды паровых котлов и подпиточной воды тепловых сетей в атмосферных деаэраторах, подогрев исходной и химочищенной воды, прием, хранение, подготовка к сжиганию мазута - удовлетворяется за счет энергии, вырабатываемой в котлах ДЕ-25-I4ГМ.

При работе котельной на природном газе предусмотрен контур подогрева химочищенной воды в контактных экономайзерах (КТАНэх).

В водоподготовительной установке для приготовления общего потока химочищенной воды предусмотрено одноступенчатое Na-катионирование с последующим умягчением во 2-ой ступени потока на паровые котлы.

Конденсат, возвращаемый с производства принимается условно чистым и возвращается в технологический цикл котельной.

Для конденсата, возвращаемого от установки мазутоснабжения, предусмотрено обезмасливание и умягчение.

Автоматизация управления технологическими процессами котла ДЕ-25-I4ГМ выполнена на базе щита ЩДЕ, котла КВ-ГМ-35-I50 и вспомогательного оборудования с применением регуляторов РС.29.

I.5. Потребность в топливе, воде, тепловой и электрической энергии, трудовых ресурсах отражена в специализированных разделах общей пояснительной записки.

I.6. Прогрессивность и экономичность основных проектных решений.

Технологические процессы, установленное оборудование, архитектурно-планировочные, строительные решения разработаны с учетом современных достижений науки и техники, прогрессивных технологий, передового опыта проектирования и строительства в данной области, а именно:

I.6.I. Применено эффективное отечественное оборудование, позволяющее утилизировать теплоту уходящих дымовых газов за котлами КВ-ГМ-35 и ДЕ-25-I4ГМ на потоках исходной и химочищенной воды при работе котельной на газе.

I.6.2. Применены энергосберегающие технологические схемы с использованием теплоты охлаждаемого технологического оборудования для подогрева потоков исходной и химочищенной воды.

I.6.3. Автоматизация управления технологическими процессами котельной выполнена с применением новейших средств управления, выпускаемых отечественной промышленностью серийно.

I.6.4. Вспомогательное оборудование установлено укрупненными, полностью агрегированными системами функционирования, изготовление которых возможно на заводах или на монтажно-сборочных базах, что обеспечивает высокий уровень индустриализации строительно-монтажных работ.

I.6.5. Архитектурно-планировочные, строительные решения предусматривают максимальную унификацию конструктивных элементов, эконо-

мию материалов и трудозатрат.

I.6.6. С целью гибкого обеспечения реализации различных условий строительства и ввода мощностей, сокращения затрат при применении в типовом проекте разработаны проектные, строительно-технологические блок-секции котлоагрегатов КВ-ГМ-35-I50 и ДЕ-25-I4ГМ, выделенные в самостоятельные альбомы.

I.6.7. Разработаны мероприятия по защите окружающей природной среды для условий типового проекта, защите от шума, по организации и охране труда.

I.7. Решения по защите природной окружающей среды, по организации и охране труда, по рациональной организации строительства, рекомендации по привязке типового проекта изложены в соответствующих разделах.

При привязке типового проекта, с учетом конкретных условий площадки строительства, вышеперечисленные вопросы разрабатываются в специализированных разделах.

I.8. Основные технико-экономические показатели разработанного типового проекта сопоставлены с показателями проекта-аналога 903-I-I54 с базовыми их значениями.

2. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Содержание тепломеханической части

2.I. Область применения

2.2. Характеристика котельной

2.2.I. Общие данные

2.2.2. Топливо

2.2.3. Тепловая схема котельной

2.2.4. Мазутное хозяйство

2.3. Компоновочные решения

2.4. Характеристика оборудования
2.5. Проектная мощность котельной
2.6. Тепловые расчеты
2.6.I. Результаты расчета тепловой схемы водогрейной части котельной
2.6.2. Результаты расчета тепловой схемы паровой части котельной
2.7. Станция водоподготовки
2.8. Газоснабжение
2.9. Охрана окружающей природной среды
2.I0.Использование вторичных энергоресурсов
2.II.Охрана труда и техника безопасности
2.I2.Организация труда и система управления котельной

2.I. Область применения

Настоящий проект предназначен для обеспечения различных условий строительства, в том числе применительно к условиям строительства в районах с расчетной температурой наружного воздуха -20, -30, -40°С.

2.2. Характеристика котельной

Комбинированная котельная с котлами 3хКВ-ГМ-35-I50 и 3хДЕ-25-I4ГМ предназначена для снабжения теплом нужд отопительно-вентиляционных установок и систем горячего водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий, относится ко второй категории по надежности отпуска тепла потребителям. Установленная мощность котельной I53 МВт (I32 Гкал/ч).

Соотношение расчетных тепловых нагрузок:

- отопление, вентиляция - 80%,
- горячее водоснабжение - 20%.

Отпуск тепловой энергии технологическим потребителям из котельной предусмотрен в виде пара с параметрами: р=0,59 МПа (6 кгс/см2), t=I80°С.

Отпуск тепловой энергии для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения предусмотрен в виде высокотемпературной воды с расчетными параметрами I50/70°С. Система теплоснабжения закрытая.

Котельная рассчитана для подключения к двухтрубной тепловой сети, работающей с качественным регулированием, в соответствии с отопительным графиком.

Тепловые расчеты проекта выполнены для условий работы котельной в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления -30°С.

В расчетах принималось, что котельная, работая на мазуте, вырабатывает 50% годовой выработки тепла и 50% - на природном газе.

При работе на природном газе собственные нужды котельной частично удовлетворяются за счет утилизации теплоты уходящих дымовых газов в контактных теплообменниках с активной насадкой (КТАНах).

Напоры сетевой воды у стены котельной:

- прямой воды зимой - I,0 МПа (I00 м);
- прямой воды летом - 0,6 МПа (60 м);
- обратной воды - 0,25МПа (25 м).

Основные проектные решения (вспомогательное оборудование, главные трубопроводы и т.д.), компоновка оборудования котельной приняты с учетом возможности расширения котельной путем установки четвертого парового и водогрейного котлов. Компоновка котельной принята с закрытой установкой тягодутьевых машин.

2.2.2. Топливо

Топливом для котельной служит природный газ и высокосернистый мазут.

Характеристики применяемых топлив следующие:

а) природного газа:

CH_4 = 98,2%,
C_2H_6 = 0,4%,
C_3H_8 = 0,I%,
C_4H_8 = 0,I%,
N_2 = I,0%,
CO_2 =0,2;

$Q^p_н$ = 35588 кДж/нм3 (8500 ккал/нм3)

б) высокосернистого мазута:

S^p = 3,0%,
A_p = 0,3%.

$Q^p_н$ = 38770 кДж/кг (9260 ккал/кг)

Номинальные расходы топлива для одного котлоагрегата КВ-ГМ-35-I50:

а) природного газа - 3870 нм3/ч,

б) мазута - 3680 кг/ч.

Для одного котлоагрегата ДЕ-25-I4ГМ:

а) природного газа - I853 нм3/ч,

б) мазута - I695 кг/ч.

Годовые расходы натуральных топлив:

мазута - $38.95 \cdot I0^3$ тыс.т,

природного газа - $4I,5 \cdot I0^3$ тыс.м3,

условного топлива - $I02,0 \cdot I0^3$ тыс.т.

Установка КТАНов позволяет сократить расход топлива (природного газа) на $I,4 \cdot I0^3$ т.у.т.

2.2.3. Тепловая схема котельной

а) Водогрейная часть

Покрытие внешних тепловых нагрузок обеспечивается высокотемпературной водой с расчетной температурой I50°С.

Покрытие теплопотребности собственных нужд комбинированной котельной обеспечивается паром от паровых котлов ДЕ-25-I4ГМ и частично за

счет работы КТАНов (подогрев исходной и химочищенной воды при сжигании природного газа).

В отопительном периоде в работе находятся все водогрейные котлы, независимо от общей тепловой нагрузки, что повышает экономичность работы котельной. В летнем периоде работает один котел.

Для каждого котла предусмотрены регуляторы топлива, воздуха и разрежения.

При работе котла на мазуте регулятором топлива поддерживается постоянная температура воды на выходе из котла I50°С.

При работе водогрейного котла на газе необходимо поддерживать такие заданные температуры воды на выходе из котла, чтобы обеспечивать температуру на входе в котел 70°С.

Для водогрейных котлов необходимо иметь постоянный расход воды через котел. Это осуществляется с помощью регулятора расхода (рециркуляции), общего для всех котлов.

Регулятор температуры сетевой воды (перепуска) поддерживает необходимую температуру воды на выходе из котельной.

Регулятор подпитки обеспечивает поддержание заданного давления в обратной линии сетевой воды.

Деаэрация подпиточной воды осуществляется в атмосферном деаэраторе ДА-50/I5.

Подогрев химочищенной воды перед подпиточным деаэратором осуществляется в КТАНе при работе котельной на природном газе или в пароводяном подогревателе при работе котельной на мазуте.

После деаэрации и последующего охлаждения до 70°С подпиточная вода самотеком подается на подпиточные насосы.

Для циркуляции воды в трубопроводах сетевой воды в котельных при проведении антикоррозийных работ (щелочение, промывка) предусматривается перемычка между напорным коллектором сетевой воды трубопроводом

прямой сетевой воды. Эта перемычка может быть использована для сохранения гидравлического режима тепловых сетей при выводе в ремонт котлов. В остальных случаях запорная арматура должна быть надежно закрыта.

б) Паровая часть

Покрытие внешних нагрузок по пару обеспечивается вырабатываемым в паровых котлах насыщенным паром с параметрами I,37 МПа (I4 кгс/см2), t=I94°С, который редуцируется в котельной до параметров Р=0,59 МПа (6 кгс/см2), t=I80°С.

Химочищенная вода для питания паровых котлов подогревается в водоводяном теплообменнике отсепарированной воды, пароводяном подогревателе химочищенной воды и затем проходит деаэрацию в атмосферном деаэраторе. При работе на природном газе исходная и химочищенная вода нагревается в КТАНе с последующим догревом перед питательным деаэратором.

Конденсат с производства поступает в питательный деаэратор. Конденсат с мазутного хозяйства поступает через охладитель конденсата в баки-отстойники, из которых после контроля самотеком направляется в промежуточный бак, а затем насосами через ВПУ-в питательный деаэратор.

В случае возникновения неплотности теплообменников мазутного хозяйства замазученный конденсат насосом отправляется в приемную емкость.

Деаэрация питательной воды осуществляется в атмосферном деаэраторе ДА-I00/25.

2.2.3. Мазутное хозяйство

Мазутное хозяйство принято по типовому проекту 903-2-20.84 с надземными металлическими резервуарами 2х2000 м3,с доставкой топлива железнодорожным транспортом и с заменой эстакады мазутослива на 8 вагонов-цистерн, принятой в типовом проекте, на эстакаду мазутослива на 6 вагонов-цистерн.

Расходы мазута для котлоагрегатов приведены в табл.2.2.3.I.

Таблица 2.2.3.I

Котлоагрегаты	Расход мазута, т/ч	
	в максимально зимнем режиме	в режиме наиболее холодного месяца
3хДЕ-25-I4ГМ	3хI,695 = 5,085	3хI,695 = 5,085
3хКВ-ГМ-35-I50	3х3,680 =II,040	3х2,760 = 8,280

I0-суточный запас мазута на комбинированную котельную составляет 3600 т.

Годовой расход мазута - $38,95 \cdot I0^6$ т/год при условии, что 50% тепловой энергии котельная вырабатывает, работая на газе.

2.3. Компоновочные решения

Здание котельной имеет габариты 66х24х7,2 м. Станция водоподготовки расположена в здании котельной.

Компоновка котельной разработана с учетом применения агрегированных, укрупненных блоков вспомогательного оборудования.

Компоновка котельной позволяет вести строительство пусковыми комплексами - установку одного или двух котлов без строительства здания котельной для котлов, устанавливаемых в перспективе.

2.4. Характеристика оборудования

Техническая характеристика основного оборудования - водогрейных котлов КВ-ГМ-35-I50 и паровых котлов ДЕ-25-I4ГМ-приведена в табл. 2.4.I.

Таблица 2.4.I

Основные параметры	КВ-ГМ-35-I50	ДЕ-25-I4ГМ
Производительность МВт (Гкал)	35(30)	I6 (I4)
Давление пара, МПа (кгс/см2)	-	I,373(I4,0)
Температура воды, °С		
на входе, не менее	70	-
на выходе (на мазуте) не менее	I50	-
Расход воды через котел, т/ч	370	-
Гидравлическое сопротивление котла, МПа (кгс/см2)	0,I47(I,5)	-
Расчетный КПД (брутто):		
на мазуте	87,7	93,3
на газе	89,79	90,3
Расход топлива:		
мазут, кг/ч	3680	I695
газ, нм3/ч	3870	I853
Сопротивление газового тракта, мм.вод.ст.	88,0	-
Сопротивление воздушного короба с горелкой, мм.вод.ст.	2I8	-

Основные параметры вспомогательного оборудования указаны в спецификациях компоновки и тепловой схемы.

2.5. Проектная мощность котельной

Годовые отпуски тепла из котельной и годовая брутто-выработка приведены в таблице 2.5.I.

Таблица 2.5.I

Показатели	Сжигание топлива: 50% - мазут, 50% - природный газ
Отпуск тепла:	
на отопление и вентиляцию	
ГДж	I082696
(Гкал)	258400
на горячее водоснабжение	
ГДж	270674
(Гкал)	64600
на технологию	
ГДж	I223480
(Гкал)	292000
Потери в сетях и собственные нужды	
ГДж	I2I5I0
(Гкал)	29000
Выработка тепла в котельной	
ГДж	2698360
(Гкал)	644000

2.6. Тепловые расчеты

2.6.I. Расчет водогрейной части котельной

Наименование показателей	Един. измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Температура наружного воздуха	Град.С	-30,0	-I3,5	-5,7	I,0	I0,0
Коэффициент отопления		I,000	0,656	0,494	0,354	0,000
Расход тепла на ОВ	Гкал/ч	69,63	45,69	34,39	24,65	0,00
Расход тепла на ГВ	Гкал/ч	I7,4I	I7,4I	I7,4I	I7,4I	II,I4
Суммарный расход тепла на т/с	Гкал/ч	88,49	64,46	53,I3	43,42	II,52
Температура воды в подающей линии	Град.С	I50,0	I08,3	88,0	70,0	70,0
Температура воды после системы ОВ		70,0	55,8	48,5	4I,7	2I,0
Температура воды на входе в котельную	Град.С	53,6	44,8	40,2	35,9	2I,0
Расход воды в подающей линии	т/ч	899,I	988,3	I078,0	I225,7	226,4
Расход воды в обратной линии	т/ч	872,I	958,7	I045,7	II88,9	2I9,6

Наименование показателей	Един. измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Расход воды на утечки	т/ч	27,0	29,6	32,3	36,8	6,8
Тепловая нагрузка котла (бойлерной)	Гкал/ч	29,22	2I,06	I7,2I	I3,87	II,24
Количество работающих котлов	штук	3,0	3,0	3,0	3,0	I,0
Энтальпия сет.воды на входе в котел	ккал/кг					
на мазуте		7I,7	93,5	I03,9	II2,8	90,I
на газе		70,I	70,I	70,I	70,I	70,I
Энтальпия сет.воды на выходе из котла	ккал/кг					
на мазуте		I50,0	I50,0	I50,0	I50,0	I20,3
на газе		I48,4	I26,6	II6,2	I07,3	I00,3
Расход сет.воды на вакуумный д-р	т/ч					
на мазуте		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
на газе		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Наименование показателей	Един. измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Расход сет.воды на т/п исх. и Х.О.В.	т/ч					
на мазуте		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
на газе		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Расход сет.воды на другие т/п	т/ч					
на мазуте		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
на газе		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Расход сет.воды на сет.насосы	т/ч					
на мазуте		899,I	988,3	I078,0	I225,7	226,4
на газе		899,I	988,3	I078,0	I225,7	226,4
Температура сет.воды после сет.насоса	Град.С					
на мазуте		54,I	45,5	4I,I	36,9	22,5
на газе		54,I	45,5	4I,I	36,9	22,5

Наименование показателей	Един. измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Расход сет.воды на рециркуляцию	т/ч					
на мазуте		204,5	5I3,8	644,7	750,9	258,0
на газе		I89,4	339,0	43I,8	527,8	228,4
Расход сет.воды на перепуск	т/ч					
на мазуте		0,0	383,4	604,0	857,9	III,5
на газе		0,0	208,5	39I,2	634,8	8I,9

2.6.2. Результаты расчета тепловой схемы паровой части котельной

Поступление, т/ч		Расход, т/ч	
	Пар р=I4 кгс/см2, t=I94°С		
Котлы ДЕ-25-I4ГМ		Пар на м/х	3,00
		Пар на РУ-40	72,00
Итого	75,00	Итого	75,00
	Пар р=6 кгс/см2, t=I80°С		
Редукционная установка	72,00	Потери пара	0,77
		Пар на ПВП исх.воды	I,I2
		Пар на ПВП ДА-I00	3,85
		Пар на ДА-I00	2,06
		Пар на ПВП ДА-50	2,60
		Пар на ДА-50	0,90
		Пар к потребителю	60,70
Итого	72,00	Итого	72,00
	Питательная вода		
Конденсат отсепарированного пара	0,6	Питание паровых котлов	75,00
Конденсат от ПВП исх. воды	I,I2	Непрерывная продувка	3,76
Конденсат от ПВП ДА-I00	3,85		
Конденсат пара ДА-I00	2,06		
Конденсат от ПВП ДА-50	2,60		
Конденсат от потребителя	36,40		
Конденсат от м/х	3,00		
Химочищенная вода	29,I3		
Итого	78,76	Итого	78,76

Поступление, т/ч		Расход, т/ч	
		Подпиточная вода	
Конденсат ДА-50	0,90	Подпитка т/с	36,80
ХОВ к ДА-50	35,90		
Итого	36,80	Итого	36,80

2.7. Станция водоподготовки

2.7.I. Исходные данные

Станция водоподготовки обеспечивает приготовление химочищенной воды для подпитки закрытой тепловой сети в количестве 37,I м3/ч и покрытия потерь пара и конденсата в цикле паровых котлов в количестве 33,74 м3/ч.

Исходная вода - горводопроводная со следующими показателями качества:

жесткость общая	- 7 мг-экв/л;
жесткость карбонатная	- 7 мг-экв/л;
жесткость магниевая	- I,5 мг-экв/л;
жесткость кальциевая	- 5,5 мг-экв/л;
солесодержание	$\leq$ 700 мг/л;
содержание железа	$<$ 0,3 мг/л;
содержание натрия	- I,5 мг-экв/л;
содержание хлоридов	- I мг-экв/л;
содержание сульфатов	- 0,5 мг-экв/л;
взвешенные вещества	$\leq$ 5 мг/л.

Оборудование водоподготовительной установки рассчитано по максимальным значениям показателей качества исходной воды.

Схемой обработки исходной воды принято одноступенчатое натрий-катионирование для общего потока воды с последующим доумягчением на фильтрах второй ступени потока воды на паровые котлы.

2.7.2. Выбор оборудования

Na-катионитные фильтры II ступени.

На *Na*-катионитные фильтры II ступени поступает:

$$q^{II}_{Na} = 33,74 \text{ м3/ч.}$$

К установке принимается 2 фильтра II ступени ϕ I000, высотой слоя загрузки сульфоугля I,5 м.

Скорость фильтрования:

$$W = \frac{q^{II}_{Na}}{F\,n} = \frac{33,74}{0,78x2} = 2I,63 \text{ м/ч,}$$

где F – площадь фильтрования, м2;

n – число работающих фильтров.

Количество регенераций фильтров II ступени:

$$n^{II} = \frac{q^{II}_{Na} x\ 0,I\ x24}{F \cdot h \cdot \mathcal{E}} = \frac{33,74x0,Ix24}{0,78xI,5x270} = 0,26 \text{ рег/сутки,}$$

где 0,I – общая жесткость воды, поступающей на *Na*-катионитные фильтры II ступени, мг-экв/л;

h – высота слоя загрузки сульфоугля, м;

$\mathcal{E}$ – расчетная обменная способность сульфоугля при умягчении во II ступень, г-экв/м3 (согласно СНиП 2.04.02-84).

Расход воды на собственные нужды *Na*-катионитных фильтров II ступени при использовании отмывочной воды на взрыхляющую промывку:

$$q^{II}_{с.н.} = (q^{II}_{отм.} + q^{II}_{р.р.})\ n^{II},$$

где $q^{II}_{отм.}$ – расход воды на отмывку *Na*-катионитных фильтров II ступени

$$q^{П}_{отм.} = q_{отм.} x F x h = 4x0,78xI,5=4,68 м3,$$

где $q_{отм.}$ – удельный расход воды на отмывку катионита, м3/м3;

$q^{П}_{р.р.}$ – расход воды на приготовление регенерационного раствора хлорида натрия

$$q^{П}_{р.р.} = \frac{P^{П}_{NaCl} x I00}{I000x в x Рр.р.} = \frac{I47xI00}{I000x8xI,056} = I,74 м3,$$

где $P^{П}_{NaCl}$ – расход хлорида натрия (поваренной соли) на одну регенерацию фильтра (расчет смотри ниже), кг;

в – концентрация регенерационного раствора (согласно СНиП 2.04.02-84), %;

Р – плотность регенерационного раствора, т/м3

$$q^{П}_{с.н.} = (4,68+I,74)x0,26=I,67 м3/сутки.$$

Na – катионитные фильтры I ступени

На Na-катионитные фильтры I ступени поступает:

$$q^{I}_{Na} = q^{П}_{Na} + \frac{q^{с/н}_{П}}{24} + qп.с. = 33,74+ \frac{I,67}{24} + 37,I = 70,9 м3/ч.$$

К установке принимаются 3 Na-катионитных фильтра I ступени ⌀ 2000, высотой слоя загрузки сульфоугля 2,5 м (один для гидроперегрузки фильтрующего материала).

Скорость фильтрования (при работе 2 фильтров):

$$W = \frac{q^{I}_{Na}}{F n} = \frac{70,9}{3,I4x2} = II,29 м/ч.$$

Скорость фильтрования при работе I фильтра, I – на регенерации

$$W = \frac{70,9}{3,I4xI} = 22,58 м/ч.$$

Число регенераций Na-катионитных фильтров I ступени:

$$n^{I} = \frac{q^{I}_{Na} \times ж_{0} \times 24}{F\, h\, \varepsilon} = \frac{70,9x7x24}{3,I4x2,5x255} = 5,97 \text{ рег/сут.}$$

где ε^{I} – рабочая обменная способность сульфоугля (рассчитывается по СНиП 2.04.02-84).

Расход воды на собственные нужды Na-катионитных фильтров I ступени при использовании отмывочной воды на взрыхляющую промывку:

$$q^{I}_{с.н.} = (q^{I}_{отм.} + q^{I}_{р.р.})\, n^{I}$$

$$q^{I}_{отм.} = q_{отм.} \times F \times h = 4x3,I4x2,5=3I,4 \text{ м3}$$

$$q^{I}_{р.р.} = \frac{P^{I}_{NaCl} \times I00}{I000x\, в \times \rho_{р.р.}} = \frac{259xI00}{I000x5xI,034} = 5,02 \text{ м3}$$

$$q^{I}_{с/н} = (3I,4+5,02)x5,97=2I7,4 \text{ м3/сутки.}$$

Расход воды на взрыхление Na-катионитного фильтра I ступени:

$$q^{Na}_{взр.} = \frac{F \times 4 \times 3,6 \times I5}{60} = \frac{3,I4x4x3,6x20}{60} = I5,I \text{ м3,}$$

где 4 – интенсивность взрыхления, л/сек.м2;

I5 – длительность взрыхления, мин.

Взрыхление катионитных фильтров из 2 баков взрыхления Na-катионитных фильтров вместимостью I6 м3 при помощи насоса. Отмывка – из линии умягчаемой воды.

Перед поступлением на фильтры исходная вода подогревается до 20°.

2.7.3. Расчет расхода хлорида натрия (поваренной соли)

Расход хлорида натрия (поваренной соли) на одну регенерацию Na-катионитного фильтра I ступени:

$P^{I}_{NaCl} = F \times h \times \delta \times \varepsilon \times 0{,}001 = 3{,}14 \times 2{,}5 \times 130 \times 255 \times 0{,}001 =$

$= 259$ кг/рег.

Расход поваренной соли на одну регенерацию Na-катионитного фильтра II ступени:

$P^{II}_{NaCl} = 0{,}78 \times 1{,}5 \times 350 \times 270 \times 0{,}001 = 110{,}6$ кг.

Общий суточный расход :

$P^{сут.}_{NaCl} = P^{I}_{NaCl} \times n^{I} + P^{II}_{NaCl} \times n^{II} =$

$= 259 \times 5{,}97 + 110 \times 0{,}26 = 1574{,}8$ кг.

Суточный расход технической поваренной соли:

$$P^{сут.}_{NaCl\ техн.} = \frac{P^{сут.}_{NaCl} \times 100}{93} = \frac{1574{,}8 \times 100}{93} = 1693{,}3 \text{ кг},$$

где 93 – процентное содержание $NaCl$ в техническом продукте.

Десятисуточный расход реагента:

$1693{,}3 \times 10 = 16933 \sim 17$ т.

Хранение соли – мокрое в резервуаре объемом 35 м3.

Доставка – автотранспортом.

2.7.4. Станция очистки конденсата

Очистке подвергается конденсат с производства и с мазутного хозяйства. Общее количество очищаемого конденсата – 3,0 т/ч. Температура $\leq 40^{\circ}C$.

Количество возвращаемого конденсата принято согласно СНиП 2.04.07-86.

Общая жесткость $\leq$ 50 мг-экв/кг.

Содержание масел $\leq$ I0 мг/кг.

Содержание железа $\leq$ 0,5 мг/кг.

Очистка - двухступенчатая: обезмасливание на коксовом фильтре и умягчение на катионитном фильтре.

К установке принимаются:

один коксовый фильтр ϕ 700, высотой слоя загрузки - I,0 м;

один Na-катионитный фильтр ϕ 700, высотой слоя загрузки сульфоугля I,5 м.

Скорость фильтрования в коксовом фильтре:

$$W = \frac{3,0}{0,38 \times I} = 6,3 \text{ м/ч.}$$

Скорость фильтрования в катионитном фильтре:

$$W = \frac{3,0}{0,38 \times I} = 6,3 \text{ м/ч.}$$

Во избежание слеживания фильтрующего материала 2-4 раза в месяц производится взрыхление коксовых фильтров обезмасленным конденсатом снизу вверх.

По мере истощения адсорбционной способности кокс заменяется.

Взрыхление катионитного фильтра - из бака взрыхления Na-катионитных фильтров, регенерация - раствором хлорида натрия (поваренной соли).

2.8. Газоснабжение

Газоснабжение котельной запроектировано от газовой сети высокого давления Ризб $\leq$ 0,6 МПа (6 кг/см2). Теплота сгорания природного газа - 35,6 МДж/м3 (8500 ккал/м3), плотность - 7,I5 H/м3 (0,73 кг/м3).

Газооборудование котельной запроектировано с учетом работы котлов КВ-ГМ-35-I50 и ДЕ-25-I4ГМ на газе пониженного среднего давления. В качестве хвостовых поверхностей нагрева для паровых котлов ДЕ-25-

-I4IM предусмотрены экономайзеры типа ЭБI-808И с газоимпульсной очисткой. Газоснабжение системы ГИО экономайзера предусмотрено от запального газопровода высокого давления Ду25, Р≤ 0,6 МПа.

Для снижения давления газа с Рн ≤ 0,6 МПа до пониженного среднего у горелок котлов в помещении котельной на площадке с отметкой 4.600 в осях "8"-"9" и "Б"-"Д" проектируется газорегуляторная установка, включающая в себя узлы очистки, учета и редуцирования газа.

Для очистки газа от механических примесей в проекте предусмотрена установка двух газовых фильтров типа ФГ-I5-I00-6.

Учет общего максимального по котельной часового расхода газа - - I7I69 м3/ч и минимального - 7050 м3/ч осуществляется камерной диафрагмой Ду300 со шкалой дифманометра 0÷20000 м3/ч.

Узел редуцирования состоит из двух технологических ниток редуцирования:

- с регулятором давления РДУК2н-200/I05, с выходом газопровода Ду500 пониженного среднего давления (учтена перспектива) к котлам КВ-ГМ-35-I50;

- с регулятором давления РДУК2н-I00/70,с выходом газопровода пониженного среднего давления Ду400 (учтена перспектива) к котлам ДЕ-25-I4ГМ.

Протяженность наружных сетей высокого давления уточняется при привязке проекта после определения местонахождения подводящего газопровода.

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

2.8.I. Блок-секция котлоагрегата ДЕ-25-I4ГМ

В данной части проекта предусматривается газооборудование блок-секции котлоагрегата ДЕ-25-I4ГМ.

Расход природного газа на один котел ДЕ-25-I4ГМ составляет I853 м3/ч. Котел ДЕ-25-I4ГМ оборудован горелкой ГМГ-I6. Давление газа перед горелкой-25 кПа. Газоснабжение котлов ДЕ-25-I4ГМ осуществляется от коллектора пониженного среднего давления Ду400, выходящего из ГРУ. От общего коллектора к каждому из котлов предусмотрено ответвление ДуI50,на котором по ходу газа устанавливается следующая арматура: отключающая задвижка на котел, камерная диафрагма для учета расхода газа, предохранительно-запальный клапан, поворотно-регулирующая заслонка, задвижка у горелки.

Розжиг горелки котла осуществляется при помощи запально-защитного устройства (при работе на мазуте защитка запального газопровода осуществляется от баллона сжиженного газа пропан-бутан).

Для каждого котла запроектирована система продувочных трубопроводов.

В качестве хвостовых поверхностей нагрева паровых котлов ДЕ-25-I4ГМ применяются экономайзеры с газоимпульсной очисткой типа ЭБI-808И, предназначенной для удаления сыпучих, рыхлых, золовых отложений с наружных поверхностей ребристых труб при работе котельной на мазуте.

Газоснабжение системы ГИО запроектировано от баллона сжиженного газа пропан-бутан, с редуктором, от которого к запальному газопроводу и к экономайзеру предусмотрены ответвления ДуI5. На газопроводе ГИО, по ходу газа, устанавливается:
кран запорный муфтовый, редуктор с манометром типа БПО-5-I, снижающий давление газа с $P \leq 0,6$ МПа до 0,0I МПа, кран запорный муфтовый, клапан запорный мембранный с электромагнитным приводом (поставка в комплекте с экономайзером). После смесителя газ по смесепроводу Ду50 подается к демпферу (поставка завода), располагаемому на вертикальном участке и предназначенному для снижения скорости газа, перед запаль-

ной свечой, что обеспечивает устойчивое сжигание, а также для уменьшения обратной отдачи в момент взрывного горения в камерах ГИО; после демпфера газовоздушная смесь по пламенепроводу Ду50 подается к камерам ГИО. Демпфер и пламенепровод защищены тепловой изоляцией (рассчитанной для t=I5°С, согласно паспорту экономайзера).

Схему блокировки, исключающую открытие электромагнитного клапана и одновременную подачу напряжения от источника импульсов высокого напряжения (ИИВН - поставка завода), при неработающем дымососе см.части проекта АТМ и Э.

Подвод воздуха от дутьевого вентилятора котла к смесителю см. часть проекта марки ТМ.

Подача газа при отключенном дымососе и закрытых шиберах не допускается.

2.8.2. Блок-секция котлоагрегата КВ-ГМ-35-I50

Расход газа на один котел КВ-ГМ-35-I50 составляет 3870 м3/ч. Котел оборудован горелкой РГ МГ-30. Давление газа перед горелкой 30-50 кПа. Газоснабжение котлоагрегатов предусмотрено от общего коллектора Ду500 (с учетом перспективы), от которого к каждому из котлов подводится газ по газопроводу Ду200.

На газопроводе Ду200 по ходу газа предусмотрена установка следующей арматуры: общее отключающее устройство на котел, камерная диафрагма для агрегатного учета расхода газа, предохранительно-запорный клапан, поворотно-регулирующая заслонка, отключающее устройство у горелки.

Розжиг горелок котлов осуществляется при помощи запально-защитного устройства (при работе на мазуте защитка запального газопровода осуществляется от баллона сжиженного газа пропан-бутан). Для каждого из котлов предусмотрена система продувочных трубопроводов.

Монтаж и испытание газопроводов вести в соответствии с требованиями "Правил безопасности в газовом хозяйстве" и СНиП 2.04.08-87. После монтажа и испытания газопроводы защитить противокоррозийным лакокрасочным покрытием из двух слоев эмали по двум слоям грунтовки.

2.8.3. Условия привязки

При привязке данного типового проекта проектная организация должна откорректироват: исходя из действительной теплоты сгорания газа, установленной топочным режимом работы проектируемой котельной. Исходя из конкретной летней тепловой нагрузки проектная организация должна проверить возможность учета минимального расхода газа при помощи запроектированной камерной диафрагмы на газопроводе высокого давления Ду300.

2.9. Охрана окружающей природной среды

С целью защиты атмосферы от вредных выбросов из дымовой трубы согласно ОНД-86 (основной нормативный документ) произведен расчет рассеивания SO_2; V_2O_5; NO_2 в атмосфере при работе котельной в режиме наиболее холодного месяца (см.расч.табл.2.9.I.I).

2.9.I. Исходные данные для расчета дымовой трубы

Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы - А = I40 $с^{2/3}$.

Температура наружного воздуха t = -30°С.

Высота дымовой трубы Н= 90 м.

Диаметр устья дымовой трубы Д= 3,6 м.

Скорость ветра в районе котельной U = 6 м/с.

Расход мазута:

- на водогрейный котёл

Ввод.=2760 кг/ч;

- на паровой котёл

$B_{пар}$ = I695 кг/ч.

Расход газа:

- на водогрейный котёл

$B_{вод}$ = 2925 м3/ч;

- на паровой котёл

$B_{пар}$ = I853 м3/ч.

Единичная производительность наиболее мощного котла:

- водогрейного

Q = 30,0 Гкал/ч;

- парового

$Д$ = 25,0 т/ч.

Температура дымовых газов при работе на мазуте:

- за водогрейными котлами $t_{вод}$ = 250°С,
- за паровыми котлами $t_{пар}$ = I72°С.

Температура дымовых газов при работе на газе:

- за водогрейными котлами $t_{вод}$ = I85°С,
- за паровыми котлами $t_{пар}$ = I42°С.

Годовой расход топлива:

- мазута $B_{год}$ = 38.95·$I0^6$ т/год;
- газа $B_{год}$ = 4I.5·$I0^6$ нм3/год.

Теплота сгорания топлива:

- мазут $Q^р_н$ = 9260 ккал/кг;
- газ $Q^р_н$ = 8500 ккал/м3.

Содержание серы в мазуте

$S^р$ = 3,0%.

Коэффициент избытка воздуха на выходе из дымовой трубы α =I,3.

Средний КПД котлоагрегатов: $\eta_к$=0,9.

Результаты расчета дымовой трубы

Топливо – мазут		
Объем дымовых газов	м3/ч	94,I7
Скорость на выходе из трубы	м/с	9,25
Температура газов	°С	2I9,0
Параметр П для NO_2	–	$I,7xI0^8$
Опасное расстояние	м	I463,0
Радиус зоны активного загрязнения	м	7406,0
Коэффициент для расчета ущерба	–	64087,0
Площадь зоны активного загрязнения	км2	I70
Топливо – газ		
Объем дымовых газов	м3/ч	90,78
Скорость на выходе из трубы	м/с	8,92
Температура газов	°С	I68,0
Параметр П для NO_2	–	$I,3xI0^7$
Опасное расстояние	м	I406,0
Радиус зоны активного загрязнения	м	6I64,0
Коэффициент для расчета ущерба	–	3896,0
Площадь зоны активного загрязнения	км2	II8,0

Таблица 2.9.I.I. массовых выбросов и концентраций

Вещество		SO_2 мазут/газ	V_2O_5 мазут/газ	Зола мазут/газ	CO мазут/газ	NO_2 мазут/газ
ПДК	мг/м3	0,500	0,002	0,500	5,000	0,085
Количество вещества	г/с	2I8,8/0,000	0,948/0,000	3,275/0,000	38,900/33,7I2	II,87I/9,050
	т/год	5047,8/0,000	I9,937/0,000	75,560/0,000	876,700/35I,2	284,I40/I98,9
Концентрация	V_{max} = мг/м3 =4,3	0,I73/0,000	0,0007/0,000	0,009/0,000	0,043/0,0252	0,0I3/0,0I28
	V=6,0	0,I73/0,000	0,0007/0,000	0,009/0,000	0,043/0,0245	0,0I3/0,0I2
	доли ПДК V_{max}= =4,3	0,350/0,000	0,370/0,000	0,0I8/0,000	0,009/0,005	0,I50/0,I50
	V=6,0	0,350/0,000	0,370/0,000	0,0I8/0,000	0,009/0,005	0,I50/0,I40

Группа суммации	Концентрация, привед.к SO_2, мг/м3	
	V_{max}=4,3 м/с	V = 4,0 м/с
SO_2 и NO_2	0.2047	0.2047
SO_2 и V_2O_5	0.3598	0.3598

2.9.2. Организация контроля за выбросами

Служба охраны природы территориального УГКС или предприятия, в состав которого входит котельная, осуществляет контроль за вредными выбросами в атмосферу, а также соблюдением норм ПДВ (ВСВ).

Контроль осуществляется на основе ежемесячных расчетов выбросов и периодических (не реже одного раза в месяц) прямых измерений выбросов в соответствии с "Типовым положением об организации контроля за выбросами в атмосферу на тепловых электростанциях" (М., СПО "Союзтехэнерго", 1982 г.), "Методическими указаниями по определению содержания окислов азота в дымовых газах котлов (экспресс-методы)" (М., СПО "Союзтехэнерго", 1983 г.).

Измерение содержания в уходящих дымовых газах вредных веществ должно проводиться в определенных местах газового тракта: окислов серы - в зоне температур ниже 700°С, окислов азота - в зоне температур ниже 400°С. Пробу газов следует отбирать по возможности в наиболее узком месте газового тракта.

Результаты расчетов и измерений заносятся в регистрационный журнал, по которым выполняется отчет за количество выбросов в территориальную УГКС (форма 2-ТП).

При принятой в проекте дымовой трубе высотой 90 м и диаметром устья 3,6 м обеспечивается приземная концентрация вредных выбросов NO_2 до 0,0013 мг/м3, если котельная работает на мазуте, и до 0,0128

мг/м3, если котельная работает на газовом топливе, что ниже предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" (см.табл.2.9.2.I).

В целях экономии расходов свежей воды в количестве I80 м3/сут., а также вторичном использовании энергоресурсов (тепло, получаемое при охлаждении технологических насосов) в проекте принята замкнутая схема охлаждения технологических насосов и отборников проб, входящих в раздел тепломеханической части проекта.

Во избежании загрязнения открытых водоемов предусмотрена локальная очистка замазученных дождевых сточных вод на очистных сооружениях ТП 902-2-4I0.86 установки мазутоснабжения.

Бытовые и солесодержащие сточные воды котельной сбрасываются в наружную сеть производственно-бытовой канализации с последующей очисткой на городских очистных сооружениях.

В целях уменьшения сброса в канализацию солесодержащих стоков предусмотрены следующие мероприятия:

- повторное использование регенерационного раствора хлорида натрия;
- повторное использование отмывочной воды от катионитных фильтров.

2.9.3. Расчет санитарно-защитной зоны по шуму

В типовой котельной все шумящее оборудование находится внутри помещения.

В таблице I представлен перечень тепломеханического оборудования, создающего шум с каждой стороны котельной.

С I-й стороны 7.3 - 3 шт.; I-2- 3 шт.; 9-I - I шт.

С 2-й стороны 7.3 - I шт.; 7-4- I шт.

С 3-й стороны I-4 - 3 шт.

С 4-й стороны I-2 - I шт.; I-3- I шт.; I-4 - I шт.

Таблица I

Наименование	Уровень звуковой мощности, дБ, при среднегеометрических частотах октавных полос, Гц						
	63	I25	250	500	I000	2000	4000
I	2	3	4	5	6	7	8
I сторона							
7-3 (3 шт.)ДН-							
-I2,5	I03,5	I04,5	I03,5	I03,5	98,5	95,5	86,5
9-I ВК-2-26	I02	I03	I0I	94	90	9I	93
I-2 (3 шт.)ДН-I7	74,9	75,9	84,4	86,3	8I,6	85,4	79,9
	I07	I08	I07	I07	I0I	99	95
2 сторона							
7-3 ДН-I2,5	I03,5	I04,5	I03,5	I03,5	98,5	95,5	86,5
7-4 ВДН-II,2	I02,5	I0I,5	I0I,5	I0I,5	98,5	9I,5	83,5
	I05	I06	I05	I05	I00	97	88
3 сторона							
I-4 30ЦС-85 3 шт.	II6	I23	I25	II6	III	II0	I09
	I20	I27	I29	I20	II5	II4	II3
4 сторона							
I-3 ВДН-I5	74,9	75,9	84,4	86,3	8I,6	85,4	79,9
I-2 ДН-I7	56,5	63,5	70	69,3	7I,I	73,2	68,5
I-4 30ЦС-85	II6	I23	I25	II6	III	II0	I09
	II6	I23	I25	II6	III	II0	I09

Уровень звукового давления в расчетной точке, если источник шума (тепломеханическое оборудование) расположен в помещении, а расчетная точка на открытой территории рассчитывается по формуле:

$$L_1 = L_{P_2} - \Delta L_{P_1} - 20 \lg r_1 - \frac{\beta_a r_1}{1000} - 5 \text{ дБ};$$

$$\Delta L_{P_1} = 10 \lg B_m - 10 \lg S_1 + R_1 \quad \text{дБ}$$

Вш – постоянное помещение с источником шума.

В таблицу сведены данные по уровню шума со всех сторон котельной на расстоянии 25 м от стен и нормативные значения в расчетных точках.

Таблица 9

Наименование	Уровень звукового давления, дБ, при среднегеометрической частоте октавных полос, в расчетной точке						
	63	I25	250	500	I000	2000	4000
I	2	3	4	5	6	7	8
I-я боковая сторона L_p	3I,5	32,5	28	25	20	2,5	0
2-я боковая сторона L_p	42,5	49,5	5I,5	42,5	37,5	36,5	35,5
3-я боковая сторона							
керамзитобетон L_p	42,5	37,7	32,7	30,7	I6,7	8,7	7,7
кирпич L_p	32,7	28,4	24,7	I7,7	4,7	0	0
остекление L_p	46,4	47,4	37,4	32,4	20	I6,4	I2,4
4-я боковая сторона							
керамзитобетон L_p	55,3	56,3	54,3	43,3	30,3	23,3	25,3
кирпич L_p	46,5	48,2	47,5	3I,5	I9,5	I2,5	I0,5
остекление							
r = 25 м L_p	55,3	62,3	57,3	44,3	35,3	30,3	25,3
r = 50 м L_p	46,3	55,3	50,3	37,3	28,3	23,3	I8,3
нормативное L_p	67	57	49	44	40	37	35
превышение норм	0	0	I,3	0	0	0	0

ВЫВОД: расположение шумящего оборудования внутри помещения является основным мероприятием, направленным на обеспечение допустимого уровня шума за пределами котельной.

В данном типовом проекте уровень звукового давления на расстоянии 25 м от стен котельной не превышает допустимые значения для селитебной территории. Исключение составляет лишь уровень шума трех установок ЗОЦС-85 с очень высоким уровнем шума. Они размещены в котельной близко от окон, изготовленных из специального материала, имеющего очень высокую звукоизоляцию (все данные даны в таблицах), с этой стороны санитарно-защитная зона по шуму увеличена до 50 м, тем самым достигая на этом расстоянии допустимый уровень шума для селитебной территории.

2.I0. Использование вторичных энергоресурсов

В котельной за каждым водогрейным и паровым котлом устанавливаются контактные аппараты с активной насадкой - КТАН-0,8УГ теплопроизводительностью 0,8 МВт (0,69 Гкал/ч), авторское свидетельство № I069232. КТАН является аппаратом рекуперативно-смесительного типа. Он предназначен для утилизации теплоты уходящих дымовых газов при работе котлов на природном газе.

В атмосферу с дымовыми газами выбрасывается до I8% теплоты, в том числе за счет скрытой теплоты водяных паров, содержащихся в газах, порядка I0+I3%. Снижение этой потери посредством установки утилизационных поверхностных теплообменников экономически неоправдано из-за больших габаритов, металлоемкости и высокой стоимости утилизационных установок. Эффективное использование теплоты уходящих газов газифицированных котельных, снижение потерь теплоты с уходящими дымовыми газами и соответствующего снижения расхода природного газа достигается путем установки за котлами контактных аппаратов с активной насадкой (КТАНов).

Техническая характеристика и принцип работы контактного теплообменника КТАНа - 0,8УГ

Основная характеристика Таблица 2.IO.I

Наименование показателей	Величина
I. Теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	0,8(0,I+I,0)
2. Объем дымовых газов на входе, м3/с	2,8
3. Температура газов на входе, °С	I60
4. Объем дымовых газов на выходе, м3/с	2,0
5. Температура газов на выходе, °С	35
6. Количество орошающей воды, кг/с	I,94
7. Сопротивление газового тракта, Па	343
8. Температура нагреваемой воды на входе в активную насадку, °С	
исходной воды	5
химочищенной воды	20
9. Температура нагреваемой воды на выходе из насадки, °С	
исходной воды	20
химочищенной воды	50
IO. Сопротивление насадки по воде, МПа	0,05
II. Давление орошающей воды, МПа	0,35
I2. Поверхность теплообмена, м2	3I,2

В скобках указан диапазон изменения теплопроизводительности КТАНа. При работе на мазуте во избежание коррозии КТАНа аппарат

должен быть надежно отключен заглушками.

КТАН состоит из корпуса, системы орошения, активной насадки, выполненной в виде пучка труб, циркулирующим в ней теплоносителем и сепарационного устройства.

В КТАНе организуются два независимых друг от друга потока воды: чистой воды, подогреваемой через поверхность, и воды, которая нагревается в результате непосредственного контакта с уходящими дымовыми газами. Чистый поток воды протекает внутри трубок и отделен стенками трубок от загрязненной орошающей воды.

Пучок трубок играет роль насадки, предназначенной для создания развитой поверхности контакта орошающей воды и дымовых газов.

Дымовые газы, пройдя насадку, поступают в сепарационное устройство, в котором происходит отделение дымовых газов от капель воды. После сепарационного устройства влажные дымовые газы подсушиваются путем смешения с 7÷30% горячих газов, пропускаемых помимо КТАНа. Подсушенные дымовые газы дымососом удаляются в атмосферу через дымовую трубу.

При снижении теплопроизводительности котла и соответствующем снижении теплопроизводительности КТАНа необходимо поддерживать расчетную температуру уходящих дымовых газов, проходящих через КТАН, с перепуском остальной части дымовых газов по обводу.

Одновременно КТАН-утилизатор является аппаратом для мокрой очистки дымовых газов за счет контакта дымовых газов с орошающей водой.

При наличии рядом с котельной низкопотенциального технологического потребления горячей воды (мойка автомашин, прачечная и т.д.) возможно использование конденсата дымовых газов с температурой 35–40°С в количестве I,I м3/ч в течение среднеотопительного периода.

Использование теплоты уходящих дымовых газов в КТАНах-утилизаторах при работе котельной на газе в течение года позволяет экономить

$1.4 \cdot 10^3$ т.у.т.

Максимальное количество утилизируемой теплоты уходящих дымовых газов может составить:

за котлом КВ-ГМ-30	- 2,4 Гкал/ч;
за котлом ДЕ-25-14ГМ	- 1,2 Гкал/ч;
всего по котельной	-10,8 Гкал/ч.

В проекте теплота уходящих дымовых газов используется для нагрева исходной и химочищенной воды. Для этой цели за каждым котлом КВ-ГМ-35-150 и ДЕ-25-14ГМ устанавливается КТАН-0,8УГ.

При наличии потребителей низкопотенциальных потоков или в случае работы котельной для открытой системы теплоснабжения возможна установка КТАНов-утилизаторов с большей производительностью.

Установка КТАНа экономически целесообразна при выработке тепла на газе свыше 20% от общей выработки (расчеты целесообразности установки КТАНа выполнены по замыкающим затратам).

2.11. Охрана труда и техника безопасности

Настоящий проект разработан с учетом обеспечения нормальных условий труда и техники безопасности для обслуживающего персонала котельной.

Для этой цели все помещения обеспечены соответствующей системой отопления, вентиляции и освещения, а служебно-бытовые помещения ограждены от шума действующего оборудования глухими стенами.

Для механизации грузоподъемных и транспортных работ в котельной над основной группой насосов предусмотрен грузоподъемный механизм, облегчающий труд ремонтников.

Котлоагрегаты и вспомогательное оборудование оснащены в соответствии с действующими нормами и правилами, необходимыми технологическими защитами, отключающими котел при аварийных ситуациях и осуществ-

лящими звуковую сигнализацию отклонения технологических параметров от нормы.

Оборудование и трубопроводы с температурой стенки более 45°С изолированы, арматура размещена в местах, удобных для обслуживания.

Технологическая схема и компоновка оборудования котельной обеспечивают возможность въезда в котельную электротележек.

2.I2. Организация труда и система управления котельной

Котельная относится к предприятиям с непрерывным производственным процессом. Поэтому при 4I-часовой неделе работа эксплуатационного (вахтенного) персонала организуется по четырехбригадному графику. Четыре бригады, работая в три смены по 8 часов, обслуживают одно рабочее место (зону обслуживания), каждая бригада после четырех дней работы имеет 48 часов отдыха и затем переходит в другую смену. Отдых между выходами на работу в пределах одной смены составляет I6 часов; такой вариант четырехбригадного графика позволяет иметь постоянный состав смен и исключает необходимость в подменных рабочих. Повышение месячного баланса фактического рабочего времени работника, регламентированной продолжительности работы в неделю, при таком графике может быть возмещено дополнительными днями отдыха, прибавлениями к отпускным дням.

Управление и контроль оборудования ведется с центрального теплового щита и обходами вместо постоянного дежурства у агрегатов.

Обязанности каждого из членов эксплуатационного персонала определяются границами его рабочего места – зоной обслуживания, устанавливаемой таким образом, чтобы обеспечить высококачественное и безопасное обслуживание агрегатов и механизмов.

Круг обязанностей, права и ответственность персонала котельной

должны быть определены в должных институтах, перечень которых приводится в "Правилах технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей" и "Правилах техники безопасности при эксплуатации теплоиспользуемых установок", утвержденных Госгортехнадзором СССР и обязательных для всех министерств и ведомств.

В основу системы ремонтов оборудования принята система планово-предупредительного ремонта (ППР), представляющая собой осуществление следующих мероприятий:

- определение вида и содержание ремонтных работ;
- определение сложности, продолжительности ремонта энергооборудования;
- разработка технической документации ремонтов;
- организация ремонтного хозяйства, организация труда ремонтников.

В систему ППР входят следующие виды ремонтных работ:

- периодические осмотры и ревизии оборудования;
- текущий ремонт;
- капитальный ремонт.

При определении численности персонала котельной принято, что капитальный ремонт оборудования проводится специализированными организациями.

Штаты котельной

Таблица 2.I2.I

Должность	Количество людей				Группа производственного персонала
	Всего	в т.ч.по сменам			
		I	II	III	
Начальник котельной	I	I	-	-	Iб
Начальник смены	4	I	I	I	Iб
Инженер КИП и А	I	I	-	-	Iб
Инженер-химик	I	I	-	-	Iб

Должность	Количество людей				Группа производственного персонала
	Всего	в т.ч.по сменам			
		I	II	III	
Старший машинист	5	I	I	I	Iб
Машинист	4	I	I	I	Iб
Дежурный слесарь	4	I	I	I	Iв
Дежурный электромонтер	4	I	I	I	Iб
Аппаратчик ХВО	4	I	I	I	Iб
Слесарь-слинщик мазута	I	I	-	-	Iд
Электрослесарь	I	I	-	-	Iв
Приборист	I	-	I	-	Iб
Уборщица	I	I	-	-	Iб
Итого	32	I2	7	6	

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Генеральный план включает в себя проектируемый комплекс сооружений котельной и иллюстративно-мазутное хозяйство.

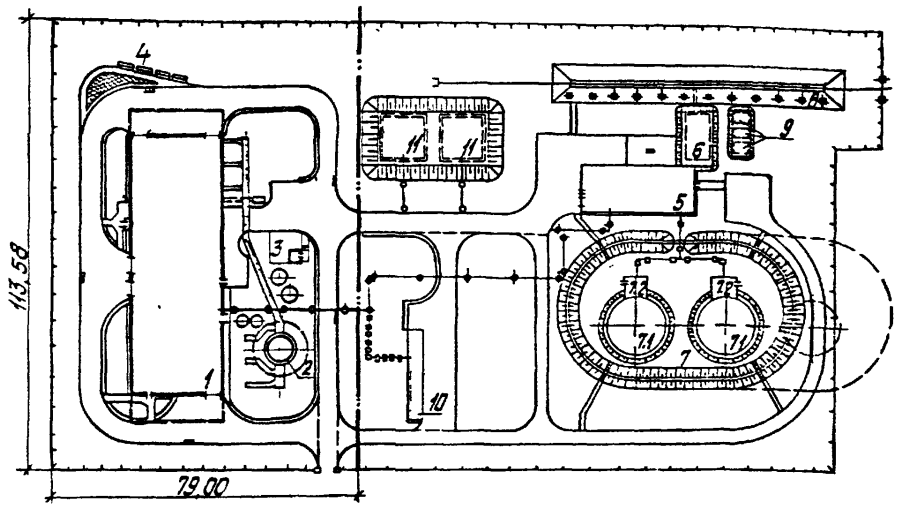
Горизонтальная планировка генплана обусловлена технологией комплекса и действующими нормами и правилами, с учетом возможности рационального использования территории.

Территория проектируемой котельной принята условно ровная.

Водоотвод поверхностных вод предусмотрен закрытый в условно показанные дождеприемники.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий все участки, свободные от застройки и покрытий, озеленяются устройством газонов.

СХЕМА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер	Наименование	Обозначение типового проекта
I	Котельная	903-I-277.90
2	Дымовая труба	907-2-241
3	Склад соли	903-I-277.90
4	Место для отдыха	
5	Мазутонасосная	903-2-20.84
6	Приёмная ёмкость	903-2-20.84
7	Резервуарный парк	
7.I	Резервуар металлический вместимостью 2000 м3 - 2 шт.	704-I-I67.84
7.2	Камера коренных задвижек - 2 шт.	903-2-20.84
8	Железобетонная эстакада мазутослива на 6 вагонов-цистерн	903-2-20.84
9	Резервуар металлический горизонтальный для жидких присадок вместимостью 25 м3 - 3 шт.	704-I-I6I.84
I0	Очистные сооружения замазученных сточных вод 0 - I0 л/с	902-2-4I0.86
II	Резервуар воды для нужд пожаротушения вместимостью 5000 м3 - 2 шт.	90I-4-59.83

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ

4.I. Общие вопросы организации строительства

До начала строительства котельной должны быть выполнены организационные подготовительные мероприятия, внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы в объёмах, обеспечивающих осуществление строительства запроектированными темпами.

К организационным подготовительным мероприятиям относятся: решение вопросов по использованию для нужд строительства существующих транспортных и инженерных коммуникаций, предприятий стройиндустрии, сооружений теплоэнергетики и др. (бетонные заводы, механические мастерские, склады, автохозяйства и т.п.); решение вопросов о максимальном использовании местных строительных материалов; определение организаций, которые будут осуществлять строительство; решение вопросов о необходимости передислокации или наращивания производственных мощностей строительного подразделения и привлечения специализированных организаций для выполнения отдельных видов работ; заключение договоров подряда на капитальное строительство; определение условий организации комплектной и первоочередной поставки блоков оборудования и материалов, перевозок и складирования грузов; возможность использования сооружений близлежащих затухающих строек.

Внеплощадочные подготовительные работы учитываются и уточняются при привязке типового проекта.

Данный типовой проект предназначается для строительства котельных на территории строительных предприятий, городов и населенных мест.

Строительство осуществляется в освоенном районе с развитой автодорожной и железнодорожной сетью, обеспечивающей возможность доставки на стройплощадку сборных строительных конструкций, материалов и тяжеловесного оборудования. За источник водоснабжения строительства принимается хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный водопровод населенного пункта или действующего промышленного предприятия. Источником электроэнергии может быть ближайшая районная подстанция, фидерный пункт или трансформаторная подстанция на напряжении 6-10 кВ. В случае их отсутствия или невозможности подключения к ним, при привязке типового проекта следует предусмотреть установку комплектной трансформаторной подстанции типа КТПП в подготовительный период строительства.

К внутриплощадочным подготовительным работам относятся: создание геодезической разбивочной основы для строительства, установка временного инвентарного ограждения стройплощадки, расчистка территории и снос, при необходимости, не используемых в процессе строительства строений; инженерная подготовка территории строительной площадки с первоочередными работами по планировке территории и обеспечению временных стоков поверхностных вод, переносу существующих инженерных коммуникаций, устройству временных грунтовых дорог и проездов, прокладке сетей канализации водо- и энергоснабжения, радио и связи; устройство площадок для складирования сборных конструкций и изделий, установка инвентарных передвижных зданий санитарно-бытового, производственно-складского и административного навначения; обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем с установкой пожарных гидрантов на запроектированном водопроводе.

После завершения отдельных этапов работ (возведение подземной, надземной частей здания котельной и прочих сооружений) следует своевременно освобождать площадку от временных зданий и сооружений как только в них отпадет необходимость.

Строительство котельной следует начинать только после выполнения подготовительных работ на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства (ПОС) и в проектах производства работ при соблюдении требований СНиП 3.0I.0I-85.

4.2. Организация и технология выполнения основных видов работ

4.2.I. Земляные работы

Методы производства и средства механизации земляных работ уточняются при привязке типового проекта к местным условиям строительства. В основном варианте принято, что земляные работы выполняются в сухих, непучинистых и непросадочных грунтах с нормативными характеристиками, указанными в пункте 2.3 СН 227-82.

В дополнительном варианте с грунтовыми водами на глубине I,5 м от поверхности при разработке грунта в траншеях и котлованах следует предусматривать мероприятия по строительному водопонижению. Способ водопонижения окончательно принимается в ППР в зависимости от гидрогеологических условий в соответствии с "Пособием по производству работ при устройстве оснований и фундаментов

НИИОСП им.Герсеванова, М., 1986г.

Рекомендуется следующая последовательность выполнения земляных работ:

срезка, перемещение, штабелирование и вывозка со стройплощадки излишнего растительного грунта;

планировка территории застройки, обеспечивающая временный сток поверхностных вод;

рытьё траншей для прокладки подземных сетей и коммуникаций;

засыпка грунта в траншеи с уплотнением его после укладки трубопроводов;

рытьё котлованов под подземную часть здания котельной и сооружений;

устройство временных грунтовых дорог, улучшенных добавками гравия и щебня, для проезда по ним машин и механизмов, используемых на возведении подземных частей здания котельной и сооружений;

обратная засыпка грунта с послойным его уплотнением в пазухи котлованов и траншей;

вертикальная планировка территории застройки с уплотнением грунта в местах подсыпок;

устройство оснований под постоянные дороги и площадки, устройство участков временных грунтовых дорог и проездов, улучшенных добавками гравия и щебня, для проезда по ним машин и механизмов, используемых при возведении надземных частей здания котельной и прочих сооружений;

благоустройство территории (рыхление газонов, рытьё ям для деревьев и кустарников и др.).

Разработку грунта в котлованах и траншеях намечается вести с откосами без креплений экскаватором марки Э0-4I2IA с ёмкостью ковша 0,65 м3. Вынутый грунт грузится на автосамосвалы и отвозится в количестве, необходимом для обратной засыпки пазух котлованов, на расстояние до I км во временный отвал. Использование излишков грунта в соответствии с балансом земляных масс уточняется при привязке проекта.

Технология устройства обратных засыпок принимается в ППР в зависимости от наличия машин и механизмов, имеющихся в парке строительной организации.

При производстве земляных работ руководствоваться требованиями СНиП 3.02.0I-87.

4.2.2. Бетонные и железобетонные работы

При организации производства монолитных бетонных и железобетонных работ следует применять прогрессивные технологические процессы:

индустриальные способы выполнения опалубочных, арматурных и бетонных работ;

централизованное изготовление и поставка арматурных изделий;

централизованная доставка бетонной смеси на объект специализированным транспортом;

механизированная укладка и уплотнение бетонной смеси;

уход за бетоном и контроль качества его.

Для бетонирования конструкций здания котельной и сооружений предусматривается применение инвентарной комбинированной опалубки серии "Монолит" ЦНИИОМТП, за исключением отдельных нетиповых конструкций, где применение инвентарной опалубки невозможно или экономически нецелесообразно.

Опалубочные работы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 23478-79 и "Руководства по конструкции опалубок и производства опалубочных работ".

Заготовка арматурных стержней, сеток и каркасов для монолитных железобетонных конструкций ведётся на производственной базе генподрядчика.

Качество арматурных работ регламентируют СНиП 2.03.01-84, СНиП 3.03.81-87.

Средства и режимы централизованной доставки бетонных смесей на объект, допустимое время и дальность их транспортирования устанавливаются проектами производства работ с учётом местных условий по методике, изложенной в "Руководстве по производству бетонных работ" (М., Стройиздат, 1975).

Подача бетонной смеси к месту её укладки осуществляется по схеме автобетоносмеситель-автобетононасос (кран-бадья). Выбор схемы бетонирования определяется темпом работ и трудоёмкостью укладки бетона, типом сооружаемой конструкции.

Уплотнение распределенной бетонной смеси в зависимости от типа конструкции выполняется глубинными поверхностными вибраторами или виброрейками.

 24342-01

При организации ухода за твердеющим бетоном необходимо проводить мероприятия, препятствующие потере влаги из него. Температурно-влажностный режим в начальный период после укладки бетонной смеси обеспечивается укрытием бетона влагонепроницаемыми (полиэтиленовая пленка, брезент) или влагоёмкими материалами (мешковина, маты). Продолжительность этого периода определяется временем, в течение которого бетон приобретает прочность 40-50 Н/м2.

Работы по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций должны вестись в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87.

При производстве работ по возведению дымовой трубы руководствоваться соответствующими указаниями типового проекта 907-2-241, по возведению склада соли - типового проекта 903-I-277.90.

4.3. Монтаж сборных конструкций и оборудования

При возведении котельной предусматривается применение поточно-совмещенного метода производства работ.

Монтаж блоков оборудования паровой части котельной производится одновременно с монтажом сборного железобетонного каркаса и ограждающих конструкций здания в аналогичной технологической последовательности, указанной в проекте производства работ (ППР) № 290 ТЭ, разработанном Гипротехмонтажом МЖС СССР; монтаж блоков оборудования водогрейной части котельной - в технологической последовательности, указываемой в ППР, разрабатывается монтажной организацией.

В случае выделения монтажа тепломеханического оборудования отдельным потоком возведение сборного железобетонного каркаса здания котельной следует предусмотреть до поставки оборудования на объект. Монтаж сборных конструкций производится в соответствии с "Технологическими схемами возведения одноэтажных промышленных зданий". ЦНИИОМТП, М., 1978.

В качестве основного монтажного механизма принят кран марки МКП-25А грузоподъёмностью 25 т, который применяется как на возведении каркаса и ограждающих конструкций здания, так и на монтаже блоков котлоагрегатов и котельно-вспомогательного оборудования. Готовность строительной части по зданию котельной к началу монтажа оборудования определяется в проекте производства работ.

Для подачи оборудования в котельную предусматривается устройство монтажных проёмов (см. л. "Монтажный генплан") с размерами, позволяющими осуществлять беспрепятственное перемещение через них наиболее крупногабаритных блоков (блоки котлов ДЕ-25-I4ГМ и КВ-ГМ-35-I50, блоки деаэрационных установок КБДУ-I00-II4 и БДАШ-50-I5, блоки сетевых насосов, баки и фильтры химводоподготовки). При монтаже блоков оборудования применяется метод надвижки по инвентарным накаточным путям с использованием специальных катков и катковых тележек. Для монтажа части котельно-вспомогательного оборудования рекомендуется использовать установленные по проекту монорельсы под ручные и электрические тали. В отдельных случаях, как возможный вариант, следует обеспечивать заезд монтажного крана МКП-25А, оборудованного стрелой 6,I м, внутрь здания для установки блоков оборудования на проектную отметку.

Предмонтажная подготовка блоков оборудования, доставленных на объект, производится на сборочно-укрупнительных площадках, устраиваемых у мест расположения монтажных проёмов, в здании котельной или на производственно-комплектовочной базе монтажного управления.

Монтаж сборных конструкций каркаса здания и укрупненных блоков оборудования производят в определенной последовательности их установки, закрепления отдельных элементов каркаса или блока, обеспечивающей устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части сооружения и прочность монтажных соединений; с соблюдением комплектности установки конструкций каждого участка здания или блока котлоагрегата, позволяющей производить на них последующие работы.

Работы по монтажу сборных бетонных и железобетонных конструкций должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87; работы по монтажу оборудования - в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05-84.

4.4. Работа в зимних условиях

Производство работ в зимний период должно осуществляться с предварительным проведением специальной подготовки по отдельным видам работ с соблюдением требований, изложенных в части "3" СНиП.

Земляные работы в зимних условиях следует производить по специальному ППР с учётом объёмов работ и наличия механизмов.

Бетонирование конструкций с модулем поверхности охлаждения не более "6" рекомендуется производить способом термоса с предвари-

тельным электропрогревом бетонной смеси перед укладкой её в утепленную опалубку с модулем поверхности "8...20" способом электропрогрева бетонной смеси, уложенной в утепленную опалубку.

Наклейку рулонной кровли в зимних условиях намечается выполнять на холодных мастиках и только нижних слоёв кровли, верхний с наступлением теплого времени после освидетельствования работ, произведенных в зимнее время.

Окончательный монтаж и наладку оборудования предусматривается проводить в готовом здании (или в части здания) с выполненным тепловым контуром по внутреннему периметру его.

4.5. Техника безопасности

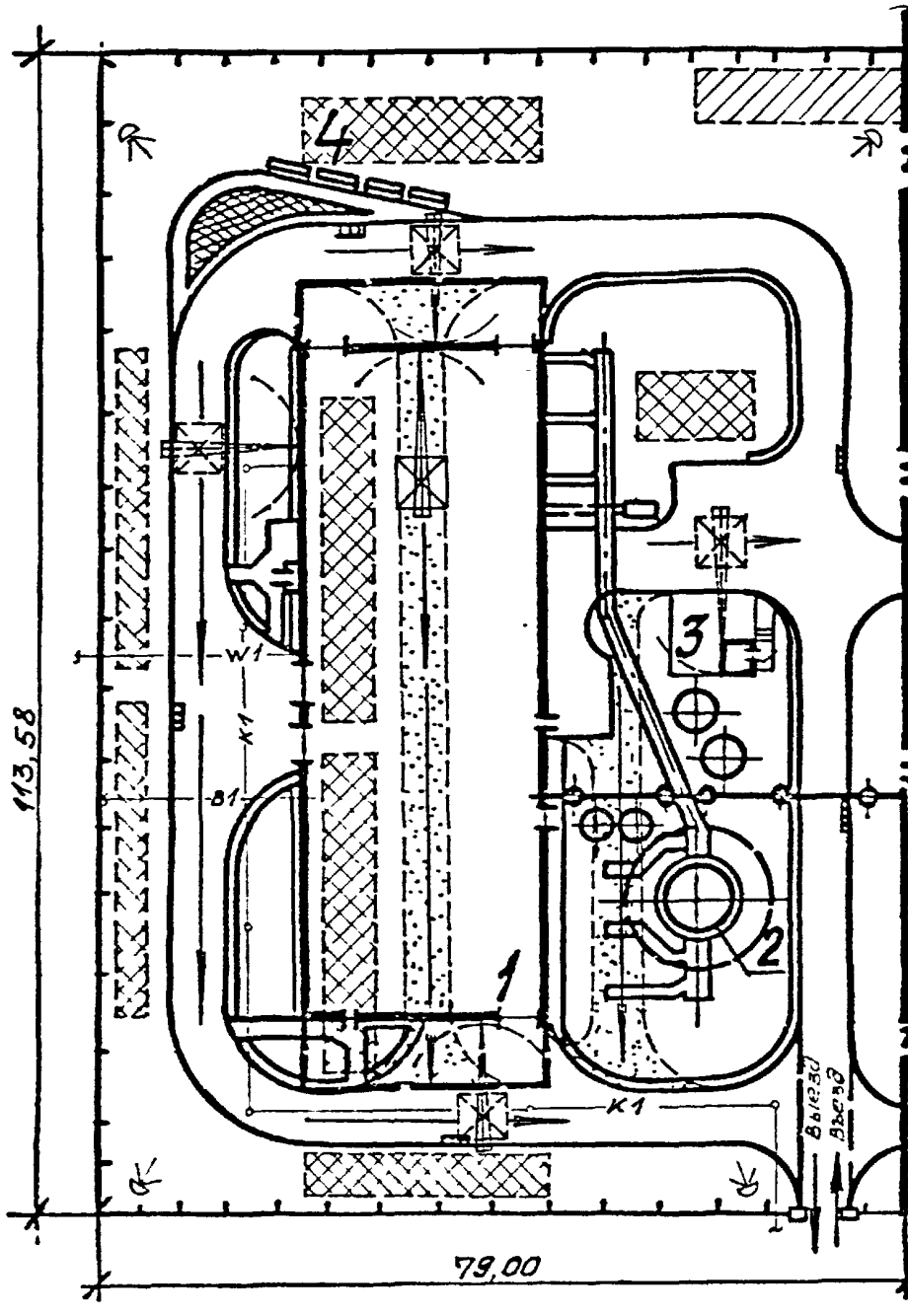
При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

При монтаже тяжеловесного оборудования следует соблюдать технологическую последовательность подачи его под монтаж и очередность установки оборудования на фундаменты.

Все строительно-монтажные работы производить с соблюдением требований СНиП III-4-80[35] "Техника безопасности в строительстве".

ТП 903-I-277.90. Ал.I 24342-01

Стройгенплан



Условные обозначения (к монтажному генплану)


Монтажная площадка


Постоянный проезд


Электрический распределительный пост



Пожарный пост



Сварочный пост


Подвод воды

м.п. Монтажный проем


Направление подачи оборудования


Ограждение


Прожектор

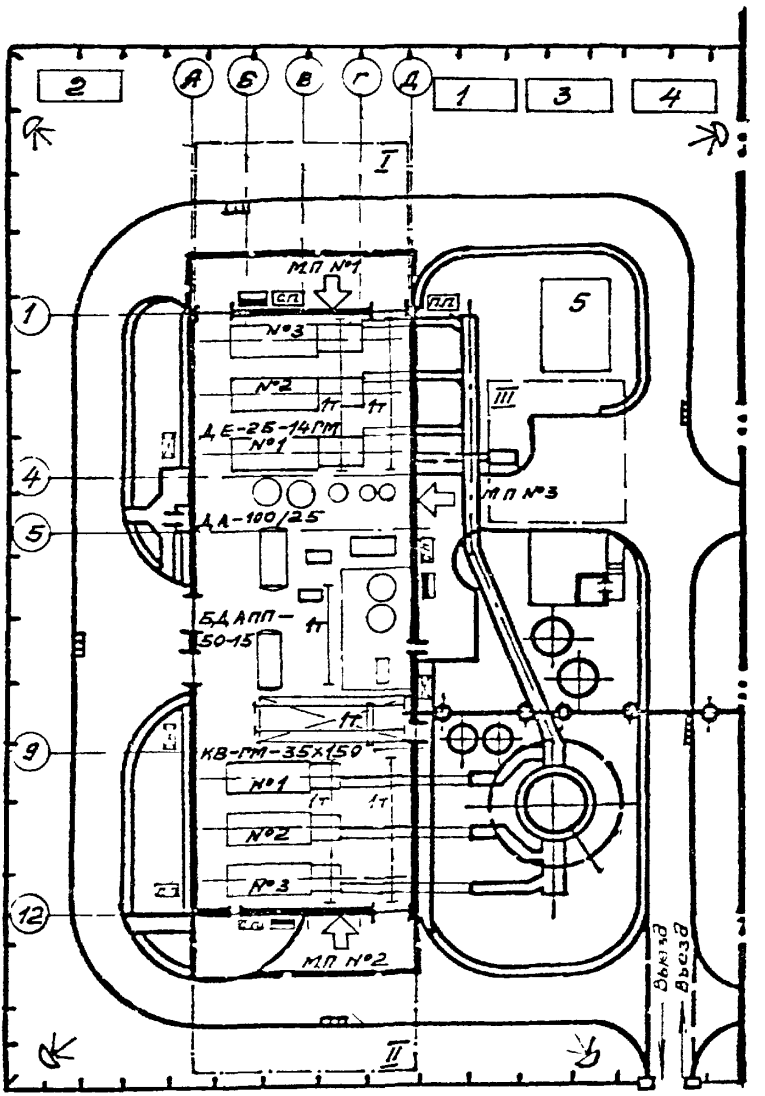
Экспликация временных сооружений

Поз.	Наименование	Кол	Примечание
1	Передвижная монтажная мастерская	1	контейнерного типа
2	Материальный склад монтажной организации	1	закрытый
3	Бытовки для монтажников, м²	36	Инвентарные вагончики
4	Контора для прораба, м²	16	
5	Склад для обмуровочных материалов, м²	45	Навес

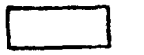
ТП 903-1-277.90. Ал.I

24342-01

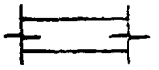
Монтажный генплан

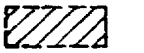


Условные обозначения (к стройгенплану)

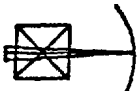

Проектируемые здания и сооружения

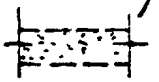
Условная граница промплощадки


Проектируемые автодороги и площадки (без верхнего покрытия на период строительства)


Участок для размещения временных инвентарных зданий санитарно-бытового назначения


Площадки складирования сборных конструкций и изделий


Монтажный кран грузоподъемностью 25 т


Временные проезды с покрытием из щебня для передвижения монтажного крана


Основное направление движения монтажного крана при возведении зданий и сооружений

Примечания

1. Стройгенплан разработан на основе чертежей марки ГП настоящего проекта.
2. Стройгенплан разработан на период возведения надземной части здания котельной
3. Обеспечение строительства водой, электроэнергией, сточной канализацией, связью предусматривается от запроектированных инженерных сетей
4. Пути внутрипостроечного автотранспорта размещаются по трассам дорог предусмотренных генпланом и стройгенпланом

Основные монтажные механизмы

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
1	Самоходный стреловой кран, Q=25 т	1	Стр. до 17,5 м
2	Электролебедка, Q = 30 кН	1	
3	Тягач с трайлером г.п. 25 т	2	

Монтажные проемы

№ п/п	Размещение проема	Размеры, м	Назначение
1	По оси „1" в осях „В-Г" от отм. 0,000 до верха	6,0×7,2	Монтаж ДЕ-25-14 ГМ
2	По оси „12" в осях „В-Г" от отм. 0,000 до верха	6,0×7,2	То же, КВ-ГМ-35×150
3	По оси „Д" в осях „4-5" от отм. 0,000 до верха	6,0×7,2	Монтаж КВО

Монтажные площадки

№ п/п	Наименование	Площ., м²	Примечание
I	Для котлоагрегатов ДЕ-25-14 ГМ	540	Включая проезды
II	Для котлоагрегатов КВ-ГМ-35×150	675	—"—
III	Для котельно-вспомогательного оборудования	240	—"—

Потребность в энергоресурсах

№ п/п	Наименование	Кол	Примечание
1	Электроэнергия, кВ·А	120	4 сборки
2	Кислород (баллоны в стену)	8	На разворот работ
3	Пропан (баллоны в стену)	3	
4	Вода, м³/ч	3	На гидравлику котлов

ТП 903-I-277.90. Ал.I 24342-01

График производства работ (начало)

№№ пп	Наименование работ	Объём работ: единица измерения	Объём работ: количество	Затраты труда, чел.-дн.	График работы: Месяцы I	2	3	4
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Земляные работы:							
	а) выемка, в т.ч.по сетям водопровода и канализации;	м3	I2430	I8	Iчел.	I		
		м3	65I4	9	I		I	
	б) обратная засыпка,	м3	II237	I6	I	I		
	в т.ч.по сетям водопровода и канализации	м3	5809	8		I	I	
2	Устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций,	м3	632,3	42I		I4чел.		
	в т.ч. надземной части здания котельной и сооружений	м3	I84,4	I2I				I4
3	Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций,	м3	753,2	328			I2чел.	
	в т.ч.надземной части здания котельной и сооружений	м3	55I,6	240			I2	
4	Монтаж металлоконструкций,	т	84,9	43				I2чел.
	в т.ч.для технологического оборудования	т	53,4	27				
5	Кирпичная кладка	м3	427,9	389				8чел.
6	Устройство кровли	м2	I878	5I5				I2чел.
7	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры блок-секций котлов	т	373,8	2920				I4чел.
8	Внутриплощадочные сети водопровода и канализации	км	0,93	650		I6чел.		
9	Устройство дорог и площадок	м2	3I44	243			6чел.	

ТП 903-I-277.90. Ал.I

24342-01

График производства работ

(продолжение)

					5	6	7	8
I	2	3	4	5	I0	II	I2	I3
I0	Кирпичная кладка (продолжение)				8чел.			
II	Устройство кровли (продолжение)					I2чел.		
I2	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры блок-секций котлов (продолжение)						I4чел.	
I3	Заполнение проёмов,	м2	360,6	I6I		8 чел.		
	в т.ч.оконных	м2	287,8					
I4	Устройство полов	м2	2055	6I6				8чел.
I5	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры КВО и ВПУ	т	II0,4	I462			I2чел.	
I6	Электромонтажные работы, КИП и А, слаботочное хозяйство			I788			I2	

ТП 903-I-277.90. Ал.I

24342-01

График производства работ

(продолжение)

					9	I0	II	I2
I	2	3	4	5	I4	I5	I6	I7
I7	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры блок-секций котлов (продолжение)					I4 чел.		
I8	Обмуровочные и изоляционные работы	м3	593,9	2960			I6 чел.	
I9	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры КВО и ВДУ (продолжение)					I2 чел.		I2чел.
20	Прокладка трубопроводов отопления, водопровода, вентиляции, канализации в здании котельной	п.м	I490	282	I2чел.			
2I	Монтаж металлоконструкций для технологического оборудования (продолжение)							I2чел.
22	Электромонтажные работы, КИП и А, слаботочное хозяйство (продолжение)						I2чел.	
23	Устройство дорог и площадок (продолжение)							6чел.
24	Внутриплощадочные кабельные сети	км	0,43	8I	6			
25	Внутриплощадочные тепло-сети и трасса паромазутопроводов	п.м	34,9	306			6 чел.	
26	Прочие работы			69			Iчел.	2чел.

ТП 903-I-277.90. Ал.I 24342-01

График производства работ

(окончание)

					I3	I4	I5	
I	2	3	4	5	I8	I9	20	2I
27	Устройство полов (продолжение)				8 чел.			
28	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры блок-секций котлов (продолжение)				I4чел.			
29	Обмуровочные и изоляционные работы (продолжение)				I6			
30	Прокладка трубопроводов отопления, водопровода, вентиляции, канализации в здании котельной (продолжение)				6			
3I	Монтаж газооборудования	т	I3,I	67	6			
32	Озеленение	м2	3880	I00		6		
33	Отделочные работы:			679	I6			
	а) окраска поверхностей;	м2	5929					
	б) штукатурка	м2	I092					

5. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.I. Исходные данные для проектирования

5.I.I. Здание котельной запроектировано для следующих условий строительства:

- расчётная зимняя температура наружного воздуха (средняя, наиболее холодной пятидневки) -20°; -30°; -40°С;

- зона влажности - сухая и нормальная;

- нормативное значение ветрового давления для I, II, III, IУ ветровых районов СССР по СНиП 2.0I.07-85 (тип местности - В) соответственно: $\frac{0,23}{23}$; $\frac{0,30}{30}$; $\frac{0,38}{38}$; $\frac{0,48}{48}$ $\frac{\text{кПа}}{\text{кгс/м2}}$;

- нормативное значение веса снегового покрова для I, II, III, IУ районов СССР по СНиП 2.0I.07-85 соответственно:

$\frac{0,5}{50}$; $\frac{0,7}{70}$; $\frac{I,0}{I00}$; $\frac{I,5}{I50}$ $\frac{\text{кПа}}{\text{кгс/м2}}$;

- рельеф территории спокойный, без подработки горными выработками;

- грунты в основании непросадочные, непучинистые со следующими нормативными характеристиками:

для связных грунтов на площадках с грунтовыми водами:

$\varphi^{н} = 20^{\circ}$; $\gamma = I,9$ т/м3, $C = 2$ кПа, $E = 9,8...I4,7$ МПа;

выше уровня грунтовых вод и для площадок с сухими грунтами:

$\varphi^{н} = 28^{\circ}$; $\gamma = I,8$ т/м3, $C = 0$ $E = I4,7...$ I8 МПа.

При варианте с грунтовыми водами они расположены на глубине I,5 м от поверхности планировки; воды неагрессивны к бетону нормальной плотности.

- Сейсмичность района не более 6 баллов.
- Класс здания по степени ответственности - П.

5.I.2. Проект разработан для основного варианта:

расчётной температуры наружного воздуха -30°С;

нормативного значения снегового покрова - по Ш району;

нормативного значения ветрового давления- по I району.

В чертежах проекта даются переменные данные по разным вариантам нагрузок. Сочетание IУ ветрового и IУ снегового районов не рассматривается.

5.2. Архитектурные и конструктивные решения

5.2.I. Здание котельной прямоугольное в плане, павильонного типа длиной 66 м, пролетом - 24,0 м, отметка низа строительных конструкций - 7,2 м.

Склад соли - отдельно стоящее сооружение в виде монолитной железобетонной ёмкости с кирпичной надстройкой входа в насосное отделение.

5.2.2. Вспомогательные и бытовые помещения котельной располагаются на встроенных площадках на отм.+ 2.800 м, электропомещения - на отм.0.000 и КИП - на отм.+4.200.

На нулевой отметке расположены также ремонтный пункт, лаборатория ВПУ, склад фильтрующего материала и кладовая уборочного инвентаря.

Данные помещения перекрываются с устройством над ними на отм.+ 3.400 технологической площадки. На отм.4.600 расположена площадка ГРУ.

ВПУ расположена на отм.0.000. Фильтры - на усиленном полу.

5.2.3. Для обеспечения санитарно-бытового обслуживания работающих в котельной предусмотрены гардеробные помещения, душевые, санузлы. Питание работающих предусмотрено в комнате приёма пищи, которая оборудована электрокипятильником, электроплитой и холодильником.

5.2.4. Каркас здания - сборный железобетонный, колонны прямоугольного сечения, предварительно напряженные серии 1.423.I-7. Фермы пролетом 24,0 м безраскосные по серии I.463.I-3/87. Плиты покрытия - сборные железобетонные комплексные по серии I.465.I-I0/82 с утеплителем из ячеистого бетона γ = 400 кг/м3. При назначении марок плит учтена их совместная работа с фермами покрытия как складчатой конструкции (по материалам НИИСК шифр 518-296-76/84 и 142-58-560-КЖ), марка плит по несущей способности снижена на I ступень.

Здание оборудовано подвесным транспортом.

5.2.5. Наружные стены - легкобетонные панели из бетона с объёмной массой γ = I000 кг/м3 по серии I.030.I-I, с кирпичными участками. Фундаменты - монолитные железобетонные столбчастые в инвентарной опалубке по серии I.412.I-6.

5.3. Защита от шума

5.3.I. Мероприятия по защите работающих от шума выполнены на основании расчётов и включают:

- выделение рабочих мест операторов в изолированные помещения;

- размещение административно-бытовых помещений в возможном удалении от источников шума;

- применение индивидуальных средств защиты от шума - противошумных наушников рабочими, находящимися вблизи оборудования, имеющего повышенный уровень шума.

В таблицу сведены данные по уровню шума со всех сторон котельной на расстоянии 25 м от стен и нормативные значения в расчётных точках.

Таблица 5.3.I

Наименование	Уровень звукового давления, дБ, при среднегеометрической частоте октавных полос, , в расчетной точке						
	63	I25	250	500	I000	2000	4000
I-я боковая сторона	3I,5	32,5	28	25	20	2,5	0
2-я боковая сторона	42,5	49,5	5I,5	42,5	37,5	36,5	35,5
3-я боковая сторона керамзитобетон	42,5	37,7	32,7	30,7	I6,7	8,7	7,7

Продолжение таблицы 5.3.I

Наименование	Уровень звукового давления, дБ, при среднегеометрической частоте октавных полос, в расчётной точке						
	63	I25	250	500	I000	2000	4000
кирпич	32,7	28,4	24,7	I7,7	4,7	0	0
остекление	46,4	47,4	37,4	32,4	20	I6,4	I2,4
4-я боковая сторона							
керамзитобетон	55,3	56,3	54,3	43,3	30,3	23,3	25,3
кирпич	46,5	48,2	47,5	3I,5	I9,5	I2,5	I0,5
остекление							
r = 25 м	55,3	62,3	57,3	44,3	35,3	30,3	25,3
r = 50 м	48,3	55,3	50,3	37,3	28,3	23,3	I8,3
нормативное	67	57	49	44	40	37	35
превышение норм	0	0	I,3	0	0	0	0

5.4. Мероприятия по снижению сметной стоимости строительства

В проекте применены решения, обеспечивающие снижение сметной стоимости строительства и экономию основных строительных материалов, трудовых и энергетических ресурсов.

Здание котельной павильонного типа, в нем скомпоновано агрегатированное блочное оборудование, устанавливаемое на усиленный пол и блок-секции котлоагрегатов, что обеспечивает максимальное использование площадей и объёмов.

Этому же принципу подчинено компактное размещение бытовых электропомещений, венткамер и КИП.

Комплексные плиты покрытия, стеновые панели дают экономию трудозатрат при устройстве утепленного покрытия и стен здания.

Применены серийные конструкции и решения, обеспечивающие экономию основных строительных материалов:

а) колонны серии I.427.I-5; I.423.I-7;

б) фундаменты в инвентарной опалубке серии I.412.I-6;

в) стеновые панели по серии I.030.I-I;

г) учтена работа плит покрытия как складчатой конструкции, снижена их марка по несущей способности.

5.5. Антикоррозийная защита

Все металлические элементы обслуживающих площадок, опорных конструкций окрашиваются эмалью ПФ-II5 по грунту ПФ-02I. Элементы, подвергающиеся воздействию агрессивных жидкостей и газов в помещениях ВПУ, склада соли, борова защищаются согласно указаниям СНиП 2.03.II-85 (см.чертежи марки АЗ по ГОСТ 2I.5I3-83). Закладные элементы в сборных железобетонных элементах, предназначенных для крепления стеновых панелей, и недоступные к восстановлению защитного покрытия, цинкуются.

Защита подземных конструкций от агрессивных грунтовых вод разрабатывается при привязке проекта.

6. АВТОМАТИЗАЦИЯ

6.I. Общая часть

Проектом предусматривается комплексная автоматизация котельной, при разработке которой учтены требования "Правил безопасной работы паровых и водогрейных котлов" и "Правил безопасности в газовом хозяйстве" Госгортехнадзора СССР, строительных норм и правил СНиП II-35-76; РД50-213-80 и "Общих положений о порядке учёта и контроля расхода топлива электрической и тепловой энергии для промышленных, транспортных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых предприятий и организаций".

Регулирующая арматура, отборные устройства КИП и фланцевые соединения для измерительных диафрагм устанавливаются и заказываются в тепломеханической части проекта.

6.2. Краткая характеристика оборудования

В котельной устанавливаются три водогрейных котла КВ-ГМ-35--I50 и три паровых котла ДЕ-25-I4ГМ, топливом для которых служит газ или мазут.

Каждый из водогрейных котлов КВ-ГМ-35-I50 оборудован ротационной газомазутной горелкой, дутьевым вентилятором, дымососом и высоконапорным вентилятором.

Паровые котлы ДЕ-25-I4ГМ оборудованы дымососом, дутьевым вентилятором.

Вспомогательное оборудование котельной включает: питательный и подпиточный деаэраторы (атмосферного типа), сетевые, рециркуляционные, подпиточные, питательные, конденсатные насосы, подогре-

ватели химочищенной и исходной воды и охладитель подпиточной воды, баки аварийной подпитки, орошающей воды, отстойники конденсата, промежуточный бак, баки производственного конденсата.

Кроме того, автоматизации подлежат ВПУ; ГРУ; приточная установка, установки утилизации тепла и КТАНы.

6.3. Основные решения по автоматизации

Автоматизация разработана в соответствии со следующими принципами:

а) параметры, наблюдение за которыми необходимо для правильного ведения технологического процесса на установленных режимах, измеряются показывающими приборами;

б) параметры, изменение которых может привести к аварийным ситуациям, контролируются сигнализирующими приборами;

в) параметры, учёт которых необходим для хозяйственных расчётов или анализа работы оборудования, контролируются самопишущими или интегрирующими приборами.

Для котлов КВ-ГМ-35-150 проектом предусматривается контроль следующих основных параметров:

- температуры и давления сетевой воды к котлу;
- температуры, давления и расхода сетевой воды за котлом;
- давления воздуха к котлу;
- температуры и давления мазута к котлу;
- температуры и разрежения уходящих дымовых газов;
- разряжения в топке котла;
- наличия пламени в топке котла;
- расхода топлива к котлу.

Безопасность работы котла обеспечивается путём прекращения подачи топлива к котлу при:

- повышении температуры сетевой воды за котлом;
- нарушении тяги;
- понижении давления воздуха к котлу;
- погасании факела в топке;
- уменьшении расхода воды через котёл;
- отклонении давления сетевой воды за котлом;
- аварийном останове дымососа, ротационной горелки и вентиляторов;
- исчезновении напряжения в цепях автоматики безопасности;
- отклонении давления газа к котлу.

Регулятором топлива поддерживается постоянная температура воды на выходе из котла изменением подачи топлива к котлу.

Регулятор воздуха получает импульс по давлению воздуха и по положению регулирующего клапана на мазутопроводе котла. При сжигании природного газа поддерживается температура воды на входе в котёл по режимной карте.

Регулятор воздуха воздействует на направляющий аппарат дутьевого вентилятора, приводя в соответствие соотношение "топливо-воздух".

Регулятор разрежения поддерживает постоянным разрежение в топке котла изменением положения направляющего аппарата дымососа.

Автоматизация парового котла ДЕ-25-I4ГМ выполнена на базе щита автоматизации ЩДЕ, выпускаемого опытным заводом средств автоматики г.Мытищи.

Оборудование, размещенное в щите ЩДЕ совместно с дополнительно заказанными датчиками и исполнительными устройствами, обеспечивает:

- полуавтоматический розжиг котлоагрегата;
- автоматическое регулирование и дистанционное управление процессом горения и уровня воды в барабане котла;
- дистанционный контроль температуры дымовых газов за котлом, за экономайзером и тока электродвигателя дымососа;
- дистанционное управление электродвигателями дымососа, дутьевого вентилятора и исполнительными механизмами;
- защиту котлоагрегата и светозвуковую сигнализацию при аварийном отклонении от заданных значений следующих параметров:

повышении давления газа;

понижении давления газа;

понижении давления воздуха;

понижении давления мазута;

уменьшении разрежения в топке;

повышении уровня воды в барабане;

понижении уровня воды в барабане; погасании факела горелок;

неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения;

останове дымососа.

При разработке проекта были использованы "Рекомендации по применению щитов ЩДЕ, ЩКЕ в проектах автоматизации котельных установок "МЗ-83" Государственного проектного института "Сантехпроект".

Для воспомогательного оборудования предусмотрены следующие регуляторы:

регулятор температуры воды, подаваемой в теплосеть в соответствии с отопительным графиком. Температура воды, подаваемой в теплосеть в соответствии с отопительным графиком, поддерживается "холодным перепуском".

Регулятор подпитки обеспечивает поддержание заданного давления в обратном трубопроводе сетевой воды.

Для обеспечения качественной деаэрации предусмотрены атмосферные деаэраторы, устойчивая работа которых поддерживается регуляторами уровня и давления.

Регулятор рециркуляции поддерживает постоянный расход сетевой воды.

Регулятор давления поддерживает постоянное давление воды в питательных магистралях.

Регулятор давления РУ поддерживает давление пара на выходе из РУ.

Стабилизация давления мазута у горелок котлов осуществляется общекотельным регулятором давления.

Автоматизация технологических процессов осуществляется на базе регуляторов РС-29, выпускаемых МЗТА.

Для ВПУ предусмотрен контроль основных параметров, который необходим для правильного ведения технологического процесса.

Для приточной установки предусматривается защита от замораживания калорифера и блокировка клапана наружного воздуха с приточным вентилятором.

Схемы автоматизации котлов КВ-ГМ-35-150, ДЕ-25-14ГМ и вспомогательного оборудования представлены на чертежах:

АТМ1, листы 2;3, альбом 4;

АТМ2, листы 2;3, альбом 5;

АТМ3, листы 3; 24, альбом I0.

Объём автоматизации по КТАНам, утилизации тепла, ГРУ, приточной установки и ВПУ см.черт.АТМ3, листы 29; 3I; 35; 36; 38, альбом I0.

6.4. Управление электроприводами

Управление основными электродвигателями котельной осуществляется дистанционно со щита контроля и управления, схемы управления разработаны в электротехнической части проекта.

6.5. Технологическая и аварийная сигнализация

Схема технологической сигнализации разработана с использованием двустабильного реле типа РТД12,в качестве звукового сигнала принят звонок.

Звуковой сигнал снимается дежурным персоналом, а световой горит до ликвидации нарушения.

Схема аварийной сигнализации разработана в электротехнической части проекта и предназначена для оповещения дежурного персонала об аварийном состоянии электрооборудования.

Аварийная сигнализация также светозвуковая. В качестве звукового сигнала используется ревун, а световой сигнал осуществляется сигнальной лампочкой, расположенной над ключом управления или световым табло.

Сигнализация положения дистанционно управляемой запорной арматурой выполнена с помощью сигнальных ламп.

6.6. Щиты

Регуляторы, электроаппаратура и основные приборы контроля размещены на щите КИП и А. Все щиты котлов КВ-ГМ-35-I50, ДЕ-25-I4ГМ и вспомогательного оборудования устанавливаются в щитовом помещении на отм.4.200.

6.7. Монтаж и эксплуатация аппаратуры

Установка местных приборов и отборных устройств должна производиться по типовым конструкциям, разработанным Главмонтажавтоматикой. Типовые конструкции указаны на схемах внешних проводок.

Места установки приборов следует выбирать с учётом требований к удобству обслуживания приборов или отборного устройства.

Прокладку кабельных и импульсных трасс следует выполнять в соответствии со схемами внешних электрических и трубных проводок и чертежами трасс.

Все монтажные работы должны выполняться в соответствии с инструкциями и руководящими материалами Главмонтажавтоматики.

Включение в работу, эксплуатацию и обслуживание аппаратуры контроля и регулирования необходимо производить в строгом соответствии с инструкциями заводов-изготовителей этой аппаратуры.

Приборы и аппараты, к которым подсоединяются алюминиевые жилы проводов и кабелей, должны иметь специальные контакты.

Щиты и приборы, к которым подводится электрический ток, должны быть надёжно заземлены.

6.8. Пожарная сигнализация

Проект пожарной сигнализации для котельной с 3 котлами КВ-ГМ-35 и 3 котлами ДЕ-25-I4ГМ выполнен на основании задания на проектирование.

В проекте пожарной сигнализации предусматриваются:

- светозвуковая сигнализация о возникновении пожара в помещениях котельной (8 лучей);

- формирование командного импульса на отключение систем вентиляции в соответствующих помещениях.

Реле размещены в релейном щите КИП (см.черт.АТМ), расположенном в помещении КИП (№ 203) см.АП.А5.

В лучи пожарной сигнализации включаются извещатели тепловые ИП-I05-2.I (лучи №№ I; 4; 5; 6; 8), реагирующие на повышение температуры (свыше 72°С), и совместно с тепловыми - ручные кнопочные извещатели (лучи № 2; 3; 7).

Расстановку аппаратуры пожарной сигнализации см.черт. АПп4; АПп5.

Лучи пожарной сигнализации подключаются к приёмному прибору ППС-3 (на I0 лучей), устанавливаемому в щитовой КИП, см. АП.п.5

Питание прибора ППС-3 (~ 220В; 40 ВА; - 24В; 40 Вт) предусматривается в электротехнической части проекта.

Необходимая аппаратура предусмотрена в спецификации АП.С0I.

7. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

7.I. Электроснабжение

В отношении обеспечения надёжности и бесперебойности электроснабжения потребители котельной в основном относятся ко второй категории, кроме сетевых, подпиточных и питательных насосов аварийного освещения, пожарной сигнализации и освещения дымовой трубы, относящихся к первой категории. Электроснабжение котельной предусматривается от двух независимых источников питания на напряжении 6 или I0 кВ по двум кабельным линиям.

Проектом предусматривается встроенная в здание котельной комплектная трансформаторная подстанция 2 КТП-I000 Хмельницкого трансформаторного завода. Распределительный щит 380/220В ТП секционирован нормально отключенным секционным автоматом, который оборудован устройством АВР.

От ТП осуществляется питание потребителей мазутонасосной.

Активный и реактивный учёт электроэнергии предусматривается на вводах распределительного щита 380/220В ТП.

Для компенсации реактивной мощности устанавливаются две комплектные конденсаторные установки ~ 380В мощностью 337 кВАр каждая.

7.2. Силовое электрооборудование

По условиям среды помещения котельной относятся к нормальным и жарким.

Для питания и защиты механизмов котлоагрегатов сооружаются НКУ по принципу блок-секция котла. Управление механизмами котлоагрегатов ДЕ-25-I4ГМ осуществляется от щита автоматизации ЩДЕ.

Управление электродвигателями основных насосов предусмотрено со щита КИП, остальных электродвигателей - по месту.

Силовая и распределительная сеть котельной выполнена в основном кабелем АВВГ, проводом АПВ открыто на лотках и в полу в трубах.

7.3. Заземление, зануление и молниезащита

Проектом предусмотрено общее защитное заземление для электроустановок 6-I0 и 0,4 кВ.

Здание котельной молниезащите не подлежит. Молниезащита дымовой трубы выполняется по соответствующему типовому проекту.

7.4. Электроосвещение

В проекте предусмотрено 3 вида освещения: рабочее, аварийное для продолжения работ и переносное (ремонтное I2В).
Выбор освещенности произведен согласно главе П-4-79 СНиП.

Освещение выполнено по системе общего равномерного освещения светильниками с люминесцентными лампами, лампами ДРЛ и накаливания.

Групповая сеть выполняется кабелем АВВГ и проводом АПВ.

7.5. Связь и сигнализация

В проекте предусматриваются следующие виды связи:

I. Административно-хозяйственная связь.
2. Диспетчерская связь.
3. Электрочасофикация.
4. Производственная громкоговорящая связь.
5. Радиофикация.

Телефонизация и радиофикация предусмотрены от сетей города или объекта.

8. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Проект выполнен на основании заданий смежных отделов и действующих нормативных документов СНиП 2.04.0I-85; СНиП 2.04.02-84; СНиП 2.04.03-85 и СНиП-П-35-76.

Источником водоснабжения площадки котельной принят внеплощадочный водопровод хозяйственно-питьевого-производственно-противопожарного назначения.

На площадке котельной запроектирован объединенный кольцевой хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный водопровод с двумя вводами и с устройством на одном из них водомерного узла с турбинным водомером СТВ-I50, расположенным в колодце. На втором вводе в колодце предусмотрена установка задвижки с электроприводом марки 3Iч906бр ⌀ 250 мм.

Управление задвижкой с электроприводом предусмотрено от кнопок, установленных у пожарных кранов котельной, и из помещения дежурного.

Минимальный свободный напор в сети принят 0,25 МПа.

Здание котельной относится к П степени огнестойкости, категория производства "Г", объём здания составляет I6250 м3.

Расход воды на наружное пожаротушение составляет I0 л/с согласно СНиП 2.04.02-84 п.2.I4 и обеспечивается из пожарных гидрантов, установленных на кольцевой сети водопровода.

Сеть водопровода запроектирована из пластмассовых напорных труб ПНД ⌀ 280 мм по ГОСТ I8599-83 типа "С" для варианта $t_н$=-20; -30°С и из чугунных напорных труб ⌀ 250 по ГОСТ 9583-75 для варианта $t_н$ = -40°С.

Бытовая производственная канализация запроектирована для отвода бытовых и производственных солесодержащих стоков от ВПУ и продувочного колодца.

Канализация запроектирована из керамических канализационных труб ⌀ I50 ÷ 300 мм по ГОСТ 286-82.

Дождевая производственная канализация запроектирована для отвода дождевых и талых вод из системы внутренних водостоков, а также производственно-чистых вод котельной.

Канализация запроектирована из керамических канализационных труб ⌀ 200 ÷ 250 мм по ГОСТ 286-82.

Канализация замазученных дождевых вод запроектирована для отвода дождевых и талых вод с проезжей части территории котельной на очистные сооружения замазученных сточных вод по ТП 902-2-4I0.86 "Установки мазутоснабжения". Канализация запроектирована из керамических канализационных труб ⌀ 200 мм по ГОСТ 286-82.

Расчётные расходы воды и сточных вод см.таблицу 8.I.

Для нужд внутреннего пожаротушения предусмотрены пожарные краны ⌀ 50 мм из расчёта: две пожарные струи производительностью 3,5 л/с каждая согласно СНиП 2.04.0I-85 п.6.I и СНиП-II-35-76 п.I7.5; п.I7.6.

Для"мокрой" уборки пола котельной предусмотрены внутренние поливочные краны ⌀ 25 мм.

Для приёма сточных вод от мытья полов котельного зала предусмотрены трапы в полу.

Для нужд горячего водоснабжения бытовых помещений котельной предусмотрен водопровод горячей воды, подключенный к водоподогревателю теплового узла.

Хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный водопровод и водопровод горячей воды приняты из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ⌀ I5 + I00 мм по ГОСТ 3262-75 из стальных электросварных труб ⌀ I59х4,5 и ⌀ 2I9 х 5 по ГОСТ I0704-76.

Охлаждение высокотемпературных технологических выбросов вод с температурой до I90°С предусмотрено путём их разбавления в расчётном объёме воды продувочного колодца водой из водопроводной сети до температуры 40°С.

Охлаждение тепломеханического оборудования решается в тепломеханической части проекта.

В здании котельной запроектированы следующие сети канализации:

а) бытовая канализация, служащая для приёма и отвода сточных вод бытовых помещений, принята из пластмассовых труб ⌀ 50 и ⌀ I00 мм по ГОСТ 22689.3-77 для варианта $t_н$= -20°; -30°С и из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80 - для варианта $t_н$=-40°С;

б) дождевая канализация, служащая для приёма и отвода дождевых вод с кровли котельной, принята из асбестоцементных безнапорных труб ⌀ I50 мм по ГОСТ I839-80 и из стальных электросварных труб ⌀ I59 х 4,5 мм по ГОСТ I0704-76 для подвесных линий водостоков;

в) канализация солесодержащих сточных вод, служащая для приёма и отвода сточных вод от продувочного колодца, ВПУ и склада соли, принята из керамических канализационных труб ⌀ 200 + 250 мм по ГОСТ 286-82 и пластмассовых труб ⌀ I00 мм по ГОСТ 22689.3-77;

г) производственная канализация, служащая для приёма и отвода стоков после "мокрой" уборки полов котельного зала и вод из дренажного приямка склада соли, принята из пластмассовых труб ⌀ I00 мм

по ГОСТ 22689.3-77 и полиэтиленовых напорных труб ПВД типа "СД" ∅ 50 мм по ГОСТ I8599-83 для варианта $t_н$ = -20°С; - 30°С и из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80 для варианта $t_н$ = -40°С.

Удаление дренажных вод из приямка склада соли предусмотрено при помощи погружного моноблочного электронасоса марки ГНОМ I0-I0 N = I,I кВт. Включение и выключение насоса предусмотрено автоматическое от уровней воды в дренажном приямке;

д) канализация производственно-чистых вод, служащая для приёма и отвода стоков от водокольцевой машины (ВК-25), принята из пластмассовых канализационных труб ∅ I00 мм по ГОСТ 22689.3-77 для варианта $t_н$ = -20°; -30°С и из чугунных канализационных труб по ГОСТ 69423.3-80 - для варианта $t_н$ = -40°С.

Основные показатели по разделу проекта водопровода и канализации

Таблица 8.I

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётные расходы				Примечание
		м3/сут.	м3/ч	л/с	л/с при пожаре	
Водопровод хозяйственно-питьевой-производственно-	I3	3,9	I,65	I,05	0,26	Хозяйственно-питьевые нужды
	I0	0,6	0,6	0,3**	-	Мокрая уборка пола

Продолжение таблицы 8.I

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётные расходы				Примечание
		м3/сут.	м3/ч	л/с	л/с при пожаре	
противопожарный	I0	8,0	8,00**	0,3**	-	Поливочные нужды
	20	I92I	80,0	26,7	26,7	На производственные нужды ВПУ
	20	-	-	I0,55*	-	На нужды аварийной подпитки тепловой сети
	I0	9,75	3,25	I2,0	-	На охлаждение продувочных вод
	I8	2I,6	7,2	2,0	-	Водокольцевая машина
	22	-	-	-	7,0	Внутреннее пожаротушение
	20	-	-	-	I0	Наружное пожаротушение
		I965,84	92,7	4I,75	43,96	Всего:

*/ В расчётный расход не входит.

**/ Расходы воды на "мокрую" уборку пола, полив территории не входит в суммарный расход, так как потребляется в часы наименьшего водопотребления.

ТП 903-I-277.90. Ал.I

24342-01

Продолжение таблицы 8.I

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётные расходы				Примечание
		м3/сут.	м3/ч	л/с	л/с при пожаре	
Водопровод горячей воды	I5	2,I	0,9	0,65	-	Расход учтен в хозяйственно-питьевых нуждах
Канализация бытовая	-	3,9	I,65	2,65	-	От бытовых помещений
Канализация дождевая	-	-	-	3I,2	-	Внутренние водостоки
	-	-	-	I4,5	-	С территории котельной
	-	-	-	45,7	-	Всего:
Канализация солесодержащих вод						От продувочного колодца:
	-	84,0	3,5	0,97	-	а) непрерывная продувка;
	-	I6,5	5,5	20,33	-	б) периодическая продувка;
	-	-	-	2I,66*	-	в) аварийный перелив от деаэратора;
	-	2I9	I5	I2,56	-	г) от промывки фильтров ВПУ
	-	3I9,5	24	33,86	-	Всего:
Канализация производственная	-	0,6	0,6	0,3	-	От мокрой уборки пола котельной
	-	-	-	2,78	-	От дренажного приямка склада соли
		0,6	0,6	3,08		Всего:
Канализация производственно-чистых вод	-	2I,6	7,2	2,0	-	От водокольцевой машины (ВК-25)

* В расчётный расход не входит, так как не совпадает по времени со сбросами производственных сточных вод.

Состав сточных вод:

а) от продувочного колодца

Na_2CO_3 – 786 мг/л,

$NaOH$ – 1509 мг/л,

Na_2SO_4 – 267 мг/л,

$Na\,Cl$ – 439 мг/л;

б) от ВПУ

$NaCl$ – 4311 мг/л,

$CaCl_2$ – 1676 мг/л,

$MgCl_2$ – 1472 мг/л.

9. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

9.I. Исходные данные

Раздел проекта "Отопление и вентиляция" разработан на основании следующих исходных данных:

I) технологического задания;

2) строительных чертежей;

3) санитарных норм проектирования промышленных предприятий;

4) строительных норм и правил.

9.2. Климатологические условия

Расчётные температуры наружного воздуха: для отопления и вентиляции (зимняя) – 20°С; –30°С; – 40°С;

для вентиляции (летняя) – + 22°С;

для отопления и вентиляции (переходный период) – + 8°С.

9.3. Отопление

Для поддержания заданной температуры воздуха в помещениях предусмотрены соответствующие системы отопления, характеристики которых приведены в табл.9.3.2.

Внутренние температуры воздуха помещений принимаются согласно технологическим требованиям и ГОСТ I2.I.005-88 и СНиП 2.04.08-87.

Расходы тепла для нужд систем отопления и вентиляции приведены в табл.9.3.I.

9.4. Вентиляция

Для создания нормальных санитарно-гигиенических параметров воздуха в рабочей зоне производственных и вспомогательных помещений предусматривается общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, рассчитанная на ассимиляцию теплоизбытков, и по кратности во вспомогательных помещениях.

Таблицу воздухообменов по помещениям смотри табл.9.4.I.

Проектные решения систем отопления и вентиляции предусматривают противовзрывные и противопожарные мероприятия в соответствии с требованиями СНиП 2.0I.02-85; СНиП 2.04.05-86.

Характеристику принятых систем вентиляции см.таблицу 9.4.2.

9.5. Данные о примененных в проекте научно-технических достижениях

Применение радиальных вентиляторов В-Ц4-75 экономит электроэнергию и металл. Применение в проекте калориферов КВС-Б даёт экономию металла и снижение сметной стоимости.

ТП 903-I-277.90. Ал.I 24342-01

Таблица 9.3.I

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ЧЕРТЕЖАМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объём м3	Периоды года при °С	Расход тепла, Вт (ккал/ч)				Расход холода, Вт (ккал/ч)	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий		
а) вспомогательные помещения	960	- 20	20930 (I8000)	50820 (43700)	57570 (49500)	I29320 (III200)	-	I,845
		- 30	23840 (20500)	64200 (55200)	57570 (49500)	I45610 (I25200)	-	I,845
		- 40	27910 (24000)	77570 (66700)	57570 (49500)	I63050 (I40200)	-	I,845
б) котельный зал	I5II8	- 20	62570 (53800)	-	-	62570 (53800)	-	3I,4
		- 30	8I990 (70500)	-	-	8I990 (70500)	-	3I,4
		- 40	I0II80 (87000)	-	-	I0II80 (87000)	-	3I,4
в) склад мокрого хранения соли	I72	- 20	6400 (5500)	-	-	6400 (5500)	-	-
		- 30	8960 (7700)	-	-	8960 (7700)	-	-
		- 40	II5I0 (9900)	-	-	II5I0 (9900)	-	-

Общий расход тепла на отопление - -30°С-
- 236,560 кВт
-203400 ккал/ч

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Таблица 9.3.2

Номер системы отопления	Наименование зданий и помещений с указанием категории пожароопасности	Внутренняя расчётная температура, °С	Теплоноситель, °С	Тип системы, нагревательных приборов, использование приточных систем и т.д.	Примечание
I	Котельный зал	I2°С	I50/70°	Горизонтальная однотрубная системы. Радиаторы МС-I40	
2	Вспомогательные помещения	I8, 20°С	I50/70	Двухтрубная система с верхней разводкой. Радиаторы МС-I40	
3	Склад соли	5	I50/70	Двухтрубная система с верхней разводкой. Радиаторы МС-I40, гладкие трубы	

ТП 903-I-277.90. Ал.I

24342-01

Таблица 9.4.I

№№ пп	Наименование помещения	Внутренняя кубатура помещения	Внутренняя температура помещения	Кратность воздухообмена		Воздухообмен, м3/ч		Примечание
				Вытяжка	Приток	Вытяжка	Приток	
I08	Уборная	–	I6	–	–	50	–	
I09	Душевая	–	25	–	–	75	–	
II0	Склад фильтр.материалов	30	5	3	3	90	90	
III	Ремонтный пункт	I66	I6	По расчёту		670	670	
II3	Кладовая уборочного инвентаря	30	I6	I	–	30	–	
II4	Лаборатория ВПУ	–	I8	–	–	2400	–	м.отсос
203	Помещение КИП и А	–	I8	–	5	–	2000	
205	Гардеробная	–	23	–	–	–	I50	
207	Душевые	–	25	–	–	I50	–	
208	Комната приёма пищи	40	I8	4	3	I60	I20	
2I0	Кабинет начальника	40	I8	–	I,5	–	60	

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Табл.9.4.2

Наименование зданий и помещений с указанием категории пожаровзрывоопасности	Тип основного вентоборудования	Характеристика систем вентиляции (местной, общеобменной, видов побуждения, зоны подачи и удаления воздуха, воздухораспределители	Примечание
Котельный зал	Вентиляторы ВКР	Приток естественный в рабочую зону, вытяжка механическая из верхней зоны	
Вспомогательные помещения	Вентиляторы В-Ц4-75; калориферы КВСБ; КВББ	Приток и вытяжка механические из верхней зоны помещений	

ТП 903-I-277.90. Ал.I

24342-01

Таблица 9.4.I

№№ пп	Наименование помещения	Внутренняя кубатура помещения	Внутренняя температура помещения	Кратность воздухообмена		Воздухообмен, м3/ч		Примечание
				вытяжка	приток	вытяжка	приток	
I08	Уборная	-	I6	-	-	50	-	
I09	Душевая	-	25	-	-	75	-	
II0	Склад фильтровальных материалов	30	5	3	3	90	90	
III	Ремонтный пункт	I66	I6	По расчёту		670	670	
II3	Кладовая уборочного инвентаря	30	I6	I	-	30	-	
II4	Лаборатория ВПУ	-	I8	-	-	2400	-	м.отсос
203	Помещение КИП и А	-	I8	-	5	-	2000	
205	Гардеробная	-	23	-	-	-	I50	
207	Душевые	-	25	-	-	I50	-	
208	Комната приёма пищи	40	I8	4	3	I60	I20	
2I0	Кабинет начальника	40	I8	-	I,5	-	60	

ТП 903-I-277.90. Ал.I

24342-01

I0. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Настоящим разделом типового проекта решается совмещенная прокладка внутриплощадочных тепловых сетей паропроводов и мазутопроводов, а также тепловые пункты в здании котельной и в здании склада соли.

Трубопроводы от котельной и мазутонасосной и от угла котельной до забора (2 Ду500) прокладываются надземно на отдельно стоящих высоких опорах, а от котельной к складу соли прокладываются надземно на низких опорах.

Тепловые удлинения компенсируются самокомпенсирующими участками трассы.

Тепловые сети прокладываются из стальных электросварных труб по ГОСТу I0705-80 СтI0 ГОСТ I050-76.

Все трубопроводы очищаются от ржавчины и грязи и покрываются антикоррозийным покрытием - краской БТ-I77 в 2 слоя по грунтовке ГФ-02I, для паропроводов - битумная грунтовка "Праймер".

Теплоизоляционный слой выполняется из мягких минераловатных плит на синтетическом связующем для трубопроводов Ду500, Ду400, Ду I50.

Полотна холстопрошивного - для водяных тепловых сетей Ду50, Ду25; конденсатопровода Ду40; шнура минераловатного - для паропровода Ду I00; цилиндров и полуцилиндров - для мазутопроводов со спутником.

Покровный слой выполняется из тонколистовой оцинкованной стали.

Теплоносителем для собственных нужд котельной является горячая вода с параметрами I50-70°С.

В тепловом пункте системы отопления и вентиляции присоединяются по зависимой схеме, а горячая вода для нужд горячего водоснабжения по независимой схеме - через водоводяной подогреватель.

Антикоррозийное покрытие и теплоизоляционный слой в тепловых пунктах выполняются аналогично наружным тепловым сетям. Покровный слой - стеклопластик рулонный. В тепловых пунктах запорная арматура стальная.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

объектов, строящихся по типовым и индивидуальным проектам

№№ пп		Объём здания	Применяемый типовой проект		Расход тепла в Гкал/час				Расход холода на кондиционирование	Установленная мощность электродвигателя в кВт	Примечание
			Наименование	Разработан институтом	Отопление	Вентиляция	Кондиционирование	Общий			
I	Котельная с 3 котлами КВ-ГМ-35-I50 и 3 котлами ДЕ-25-I4ГМ				0,077	0,044	-	0,I4I	-	33,245	$t_н$=-20°С
					0,098	0,055	-	0,I53	-	33,245	$t_н$=-30°С
					0,I2I	0,067	-	0,I88	-	33,245	$t_н$=-40°С

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

II.I. Общая часть

В основу разработки технико-экономической части положены:

- инженерные решения, принятые в специальных частях настоящего проекта;
- проектные нормативы;
- "Рекомендации по определению технико-экономических показателей котельных", серия К-5-26,ГПИ "Сантехпроект", М.,I984.

Котельная предназначена для теплоснабжения потребителей II категории систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий и технических решений.

Разработанный вариант настоящего типового проекта сопоставляется с утвержденными базовыми показателями (приложение к заданию на проектирование) и проектом-аналогом.

II.2. Мощность котельной

Годовая выработка тепла составит 644000 Гкал.

Годовой отпуск тепла - 6I5000 Гкал.

Установленная теплопроизводительность - I32 Гкал/час.

II.3. Обеспечение топливом

По настоящему типовому проекту в качестве топлива для котельной приняты природный газ и мазут.

Годовой расход природного газа составляет 4I500 тыс.м3, мазута - 38,95 тыс.тонн.

Расход условного топлива составит I02,0 тыс.т.у.т.

II.4. Труд и заработная плата

Общая численность персонала определена в количестве 32 человек, в том числе:

рабочих - 24 чел.,
И Т Р - 7 чел.,
М О П - I чел.

Общий годовой фонд заработной платы с начислениями составит 54,3 тыс.руб.

II.5. Капитальные вложения

Сметная стоимость строительства типовой котельной с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50 и тремя котлами ДЕ-25-I4ГМ с закрытой системой теплоснабжения определена сводным сметным расчётом и составляет I653,63 тыс.рублей, в том числе:

строительно-монтажные работы - II49,34 тыс.руб.

II.6. Эксплуатационные расходы и себестоимость тепла

Для определения эксплуатационных расходов котельной стоимость топлива принята по цене:

для газа - 29,38 тыс.руб. за I тыс.м3;
для мазута - 37,0 руб. за I тонну.

Общая стоимость топлива составит 2660,42 тыс.руб.

Цена на природный газ принята по прейскуранту № 04-03 (для гор.Москвы) и мазут - по прейскуранту № 04-02 (для гор.Москвы).

Стоимость электроэнергии рассчитана по двухставочному тарифу прейскуранта № 09-01 (для гор.Москвы) по 10,25 руб. за 1 кВт-час потребляемой электроэнергии и по 36 руб. за 1 кВт потребляемой мощности.

Стоимость электроэнергии составит 100,64 тыс.руб.

Средняя заработная плата с начислениями по отдельным категориям работающих принята в размере:

- рабочих - 1680 руб.,
- И Т Р - 1860 руб.,
- М О П - 960 руб.

Амортизационные отчисления определяются в соответствии с нормами Госплана СССР, введенными в действие с 01.01.75 г., на:

- здания и сооружения - 2,6%;
- основное оборудование с монтажом - 9,0%;
- вспомогательное оборудование с монтажом - 10,5%.

Затраты на текущий ремонт приняты в размере 20% от суммы амортизационных отчислений.

Затраты на общекотельные и прочие расходы приняты в размере 25% от суммы заработной платы, амортизации и текущего ремонта.

Годовые эксплуатационные расходы составят 3066,5 тыс.руб.

Себестоимость 1 Гкал отпускаемого тепла составит 4,99 руб.

II.7. Основные технико-экономические показатели типового проекта котельной с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50 и тремя котлами ДЕ-25-I4ГМ с закрытой системой теплоснабжения

№№ пп	Наименование	Единица измерения	Показатели		
			при введении в действие	базовые показатели	проект-аналог ТП 903-I--I54
I	2	3	4	5	6
I	Установленная мощность	Гкал/ч	I32	I32	I32
2	Годовая выработка	Гкал	644000	-	644000
3	Годовой отпуск тепла	Гкал	6I5000	6I5000	6I5000
4	То же	тыс.руб.	6765	6765	6765
5	Численность работающих	человек	32	-	34
	в том числе рабочих	человек	24	-	33
6	Общая площадь	кв.м	I9I90	-	I8I40
	в том числе котельной	кв.м	2025	-	II98
7	Площадь застройки	кв.м	7270	-	7I50
	в т.ч.котельной	кв.м	I695	-	I520
8	Строительный объём зданий	куб.м	25232,4	-	35232,4
	в т.ч.котельной	куб.м	I6250	-	I6280
9	Сметная стоимость комплекса	тыс.руб.	I653,63	I795,I	I8I8,99
	в т.ч.строительно-монтажные работы	тыс.руб.	II49,34	I260,0	I264,27

ТП 903-I-277.90. Ал.I 24342-01

Продолжение

I	2	3	4	5	6
I0	Сметная стоимость котельной	тыс.руб.	I005,I	-	II05,62
	в т.ч.СМР	тыс.руб.	552,2	-	607,5I
II	Удельные капитальные вложения на I Гкал отпускаемого тепла	руб./Гкал	2,69	-	2,96
I2	Себестоимость I Гкал отпускаемого тепла	руб.коп.	4,99	5,I0	5,48
I3	Производительность труда по годовому отпуску тепла	Гкал/чел.	I92I8,8	I8088	I894I
I4	То же	тыс.руб./чел.	2II,4	I98,9	I98,9
I5	Годовой расход энергоресурсов, всего:				
	а) топливо - на объект в целом	т.у.т.	I02000	I00500	II2200
	- на I Гкал отпускаемого тепла	т.у.т./Гкал	0,I66	-	0,I82
	б) электроэнергии:				
	- на объект в целом	тыс.кВт-час	5438	74I5	5982
	- на I Гкал отпускаемого тепла	тыс.кВт-час/Гкал	8,7	-	9,7
	в) воды:				
	- на объект в целом	тыс.м3	554,35	925,0	609,79
	- на I Гкал отпускаемого тепла	тыс.м3/Гкал	0,0009	-	0,00I0
I6	Трудоёмкость строительства, всего	чел.-дн.	I5287	23372	25458

Продолжение

I	2	3	4	5	6
	- на I Гкал отпуска	чел.-дн.	II5,5	-	0,04
	- на I млн.руб.СМР	чел.-дн.	I3304,6	-	20I36
I7.	Продолжительность строительства	мес.	I4,2	-	-
I8.	Окупаемость капвложений	лет	0,45	I,0	0,56
I9.	Окупаемость капвложений с учётом привязки	лет	0,6I	-	-
20.	Расход основных строительных материалов:				
	а) сталь, приведенная к классу А-I и Ст3/23	тонн	534,7	543	552
	- на I млн.руб.СМР	тонн	465,224	-	436,6I
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	4,05I	-	4,I8
	То же, по котельной	тонн	I74,9	-	20I,5
	- на I млн.руб.СМР	тонн	3I6,687	-	33I,68
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	I,325	-	I,53
	б) цемент, приведенный к марке 400	тонн	I25I,6	I636	I7I2
	- на I млн.руб.СМР	тонн	I089,0I	-	I354,I4
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	9,48	-	I2,97
	То же, по котельной	тонн	4I2,5	-	460,0
	- на I млн.руб.СМР	тонн	747,0I	-	757,I89

Продолжение

I	2	3	4	5	6
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	3,I25	-	3,57
	в) лесоматериалы, приведенные к круглому лесу:	куб.м	I70,9	I74	I82
	- на I млн.руб.СМР	куб.м	I48,694	-	I43,96
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	куб.м	I,295	-	I,38
	То же, по котельной	куб.м	II0,6	-	II7,2
	- на I млн.руб.СМР	куб.м	200,26I	-	I92,92
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	куб.м	0,838	-	0,888

II.8. Эксплуатационные расходы и себестоимость тепла

№№ пп	Статьи затрат	Единица измерения	Цена в руб. коп.	По настоящему проекту		По проекту-аналогу (903-I-II4)	
				к-во	сумма, тыс.руб.	к-во	сумма, тыс.руб.
I	2	3	4	5	6	7	8
	Годовая выработка тепла	Гкал	-	644000	-	644000	-
	Годовой отпуск тепла	Гкал	-	6I5000	-	6I5000	-
I	Топливо:						
	мазут топочный	тонн	37,0	38950	I44I,I5	42845	I585,27
	газ природный	тыс.м3	29,38	4I500	I2I9,27	45650	I34I,I9
2	Электроэнергия	тыс.кВт-ч	I8,5	5438	I00,64	598I,8	II0,66
3	Вода	тыс.м3	I50,0	554,350	83,I5	609,79	9I,47
4	Заработная плата основная и дополнительная	тыс.руб.	-	-	54,3	-	57,26
5	Амортизация	тыс.руб.	-	-	I02,94	-	II3,23
6	Текущий ремонт	тыс.руб.	-	-	20,59	-	22,65
7	Общекотельные расходы	тыс.руб.	-	-	44,46	-	48,29
	Итого себестоимость	тыс.руб.	-	-	3066,5	-	3370,02
	То же, с учётом привязки	тыс.руб.	-	-	3II2,84	-	

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7	8
	Себестоимость I Гкал отпускаемого тепла	руб.	-	-	4,99	-	5,48
	То же, с учетом привязки	руб.	-	-	5,06	-	-
	Топливная составляющая	руб.	-	-	4,3	-	4,7

gost.e-ecolog.ru