

24342-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 903-1-277.90

Котельная с тремя котлами КВ-1М-35-150 и тремя котлами  
ДЕ-25-14ГМ

Закрытая система теплоснабжения

АЛЬБОМ I

Разработан  
проектным институтом  
"Латгипропром"

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

Главный инженер института



В.Архипов

Главный инженер проекта



Я.Нидбальский

C-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
10. Тепловые сети	96
II. Техничко-экономическая часть	98

## Исполнители:

№ раздела	Ф.И.О.	Должность	Подпись
I	Нидальский Я.Л.	Главинженер проекта	<i>Лавин</i>
2.1+2.6 2.9+2.12	Попов П.Я.	Начальник тепломеханического отдела	<i>Попов</i>
	Мишуров В.Н.	Гл. теплотехник тепломеханического отдела	<i>Мишур</i>
	Шостак В.	Инженер отдела ТМ	<i>Шостак</i>
2.7	Шкене А.С.	Главный технолог по водоподготовке	<i>Шкене</i>
	Агарелова С.А.	Ведущий инженер	<i>Агарелова</i>
2.8	Соболева М.А.	Главный технолог	<i>Соболева</i>
	Родионова	Ведущий инженер	<i>Родионова</i>
3	Леситис И.Ю.	Начальник отдела ТДГ	<i>Леситис</i>
	Сиркис Т.М.	Главный специалист ОТДГ	<i>Сиркис</i>
4	Версан Б.Р.	Начальник отдела ЭОС	<i>Версан</i>
	Веткин П.А.	Инженер отдела ЭОС	<i>Веткин</i>
5	Гуттерерский Н.М.	Начальник отдела С-I	<i>Гуттерерский</i>
	Андриевская Т.И.	Главный конструктор отдела С-I	<i>Андриевская</i>
	Демидова Н.Н.	Главный архитектор отдела С-I	<i>Демидова</i>
	Шульгина М.М.	Руководитель группы отдела С-I	<i>Шульгина</i>
6	Мейман Э.Е.	Начальник отдела КИП и автоматики	<i>Мейман</i>
	Дружинина В.Г.	Главный специалист отдела КИП и А	<i>Дружинина</i>
7	Хакелис В.К.	Начальник электротехнического отдела	<i>Хакелис</i>
	Викманис Я.Я.	Главный специалист электротехнического отдела	<i>Викманис</i>

№ раздела	Ф.И.О.	Должность	Подпись
	Беген М.А.	Руководитель группы электротехнического отдела	<i>М.Беген</i>
8	Большаков Г.Ф.	Начальник отдела во- доснабжения и канали- зации	<i>Г.Ф.Большаков</i>
	Моргуль Г.В.	Главный специалист отдела ВК	<i>Г.В.Моргуль</i>
	Дубаенко А.М.	Руководитель группы отдела ВК	<i>А.М.Дубаенко</i>
9	Лерх В.А.	Начальник отдела отоп- ления и вентиляции	<i>В.А.Лерх</i>
	Ушилло	Главный специалист от- дела ОВ	<i>Ушилло</i>
10	Уличев Е.И.	Начальник отдела теп- ловых сетей	<i>Е.И.Уличев</i>
	Сурай	Ведущий инженер отдела ТС	<i>Сурай</i>
II	Гуляева Э.Г.	Главный специалист от- дела ЭОС	<i>Э.Г.Гуляева</i>
	Алтукова Г.А.	Инженер отдела ЭОС	<i>Г.А.Алтукова</i>

## I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

## I.I. Исходные данные для проектирования:

- I.I.1. Типовой проект "Котельная с тремя котлами КВ-ІМ-35-І50 и тремя котлами ДБ-25-І4ТМ. Закрытая система теплоснабжения" разработан на основании перечня работ по типовому проектированию Госстроя СССР на 1990 г. (тема ТБ.7.3.ІІ) 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 10-6 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.10. В дополнение к объему документации, определенному СН227-82 и СНиП I.02.01-85, в состав проектной документации, согласно заданию на проектирование, включены:  
- чертежи металлоконструкций вспомогательного оборудования и

устройств, предназначенных для изготовления специализированными заводами и предприятиями строительного-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.

І.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  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$  (основное решение) и  $-40^{\circ}\text{C}$ ;
- скоростной напор ветра и вес снегового покрова для І, ІІ, ІІІ и ІV районов. Сочетание ІV ветрового с ІV снеговым районами не предусматривается;
- площадки с сухими грунтами и грунтовыми водами, находящимися на 1,5 м ниже планировочной отметки;
- грунты и грунтовые воды по отношению к бетону не агрессивны.

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

- проектная мощность котельной при 3 установленных котлах ДК-25-І4ГМ составляет 75 т/ч пара и 3 котлах КВ-ГМ-35-І50 составляет 105 МВт (90 Гкал/ч);
- потребителю отпускается теплота, носителями которой являются: высокотемпературная вода с расчетными параметрами  $t_1/t_2=150/70^{\circ}\text{C}$ , насыщенный пар с давлением 0,69 МПа (7,0 кгс/см<sup>2</sup>).



#### 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-35-150 и 3 паровых котла ДЕ-25-14ГМ, 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  $-40^{\circ}\text{C}$ .

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-25-14ГМ.

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

В водоподготовительной установке для приготовления общего потока химочищенной воды предусмотрено одноступенчатое  $\Lambda/a$ -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-І4ГМ выполнена на базе щита ЩДЕ, котла КВ-ГМ-35-І50 и вспомогательного оборудования с применением регуляторов РС.29.

- І.5. Потребность в топливе, воде, тепловой и электрической энергии, трудовых ресурсах отражена в специализированных разделах общей пояснительной записки.
- І.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:
- І.6.І. Применено эффективное отечественное оборудование, позволяющее утилизировать теплоту уходящих дымовых газов за котлами КВ-ГМ-35 и ДЕ-25-І4ГМ на потоках исходной и химочищенной воды при работе котельной на газе.
- І.6.2. Применены энергосберегающие технологические схемы с использованием теплоты охлаждаемого технологического оборудования для подогрева потоков исходной и химочищенной воды.
- І.6.3. Автоматизация управления технологическими процессами котельной выполнена с применением новейших средств управления, выпускаемых отечественной промышленностью серийно.
- І.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.
- І.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, строительско-технологические блок-секции котлоагрегатов КВ-ГМ-35-150 и ДБ-25-14ГМ, 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-154 с базовыми их значениями.

## 2. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Содержание тепломеханической части

- 2.1. Область применения
- 2.2. Характеристика котельной
- 2.2.1. Общие данные
- 2.2.2. Топливо
- 2.2.3. Тепловая схема котельной
- 2.2.4. Мазутное хозяйство
- 2.3. Компонентные решения

2.4. Характеристика оборудования

2.5. Проектная мощность котельной

2.6. Тепловые расчеты

2.6.1. 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

2.10. Использование вторичных энергоресурсов

2.11. Охрана труда и техника безопасности

2.12. Организация труда и система управления котельной

### 2.1. Область применения

Настоящий проект предназначен для обеспечения различных условий строительства, в том числе применительно к условиям строительства в районах с расчетной температурой наружного воздуха  $-20$ ,  $-30$ ,  $-40^{\circ}\text{C}$ .

### 2.2. Характеристика котельной

Комбинированная котельная с котлами ЗхКВ-ГМ-35-150 и ЗхДБ-25-14ГМ 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 153 МВт (132 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:  $p=0,59$  МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>),  $t=180^{\circ}\text{C}$ .

Отпуск тепловой энергии для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения предусмотрен в виде высокотемпературной воды с расчетными параметрами 150/70°C. 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°C.

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 | - 1,0 МПа (100 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:

$\text{CH}_4$	= 98,2%,	$Q_H^D = 35588 \text{ кДж/нм}^3$ (8500 ккал/нм <sup>3</sup> )
$\text{C}_2\text{H}_6$	= 0,4%,	
$\text{C}_3\text{H}_8$	= 0,1%,	
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	= 0,1%,	
$\text{N}_2$	= 1,0%,	
$\text{CO}_2$	= 0,2;	

б) высокосернистого мазута:

$S^D$	= 3,0%,	$Q_H^D = 38770 \text{ кДж/кг}$ (9260 ккал/кг)
$A_p$	= 0,3%.	

Номинальные расходы топлива для одного котлоагрегата КВ-ГМ-35-150:

а) природного газа	- 3870 нм <sup>3</sup> /ч,
б) мазута	- 3680 кг/ч.

Для одного котлоагрегата ДБ-25-14ГМ:

а) природного газа	- 1853 нм <sup>3</sup> /ч,
б) мазута	- 1695 кг/ч.

Годовые расходы натуральных топлив:

мазута	- $38.95 \cdot 10^3$ тыс. т,
природного газа	- $41,5 \cdot 10^3$ тыс. м <sup>3</sup> ,
условного топлива	- $102,0 \cdot 10^3$ тыс. т.

Установка КТАНов позволяет сократить расход топлива (природного газа) на  $1,4 \cdot 10^3$  т.у.т.

### 2.2.3. Тепловая схема котельной

а) Водогрейная часть

Покрывание внешних тепловых нагрузок обеспечивается высокотемпературной водой с расчетной температурой 150<sup>0</sup>С.

Покрывание теплопотребности собственных нужд комбинированной котельной обеспечивается паром от паровых котлов ДБ-25-14ГМ 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  $150^{\circ}\text{C}$ .

При работе водогрейного котла на газе необходимо поддерживать такие заданные температуры воды на выходе из котла, чтобы обеспечивать температуру на входе в котел  $70^{\circ}\text{C}$ .

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-50/15.

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  $70^{\circ}\text{C}$  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  $P=1,37$  МПа ( $14$  кгс/см<sup>2</sup>),  $t=194^{\circ}\text{C}$ , который редуцируется в котельной до параметров  $P=0,59$  МПа ( $6$  кгс/см<sup>2</sup>),  $t=180^{\circ}\text{C}$ .

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-100/25.

### 2.2.3. Мазутное хозяйство

Мазутное хозяйство принято по типовому проекту 903-2-20.84 с надземными металлическими резервуарами  $2 \times 2000$  м<sup>3</sup>, с доставкой топлива железнодорожным транспортом и с заменой эстакады мазутослива на 8 вагон-цистерн, принятой в типовом проекте, на эстакаду мазутослива на 6 вагон-цистерн.



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

Таблица 2.2.3.І

Котлоагрегаты	Расход мазута, т/ч	
	в максимально зилнем режиме	в режиме наиболее холодного месяца
ЗхДЕ-25-І4ГМ	ЗхІ,695 = 5,085	ЗхІ,695 = 5,085
ЗхКВ-ГМ-35-І50	Зх3,680 = 11,040	Зх2,760 = 8,280

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

Годовой расход мазута -  $38,95 \cdot 10^6$  т/год при условии, что 50% тепловой энергии котельная вырабатывает, работая на газе.

### 2.3. Компонувочные решения

Здание котельной имеет габариты 66x24x7,2 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-І50 и паровых котлов ДЕ-25-І4ГМ-приведена в табл.

#### 2.4.І.

Таблица 2.4.И

Основные параметры	КВ-ГМ-35-150	ДЕ-25-14ГМ
Производительность		
МВт (Гкал)	35(30)	16 (14)
Давление пара, МПа		
(кгс/см <sup>2</sup> )	-	1,373(14,0)
Температура воды, °С		
на входе, не менее	70	-
на выходе (на мазуте)		
не менее	150	-
Расход воды через котел,		
т/ч	370	-
Гидравлическое сопротивление котла, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )		
	0,147(1,5)	-
Расчетный КПД (брутто):		
на мазуте	87,7	93,3
на газе	89,79	90,3
Расход топлива:		
мазут, кг/ч	3680	1695
газ, м <sup>3</sup> /ч	3870	1853
Сопротивление газового тракта, мм.вод.ст.		
	88,0	-
Сопротивление воздушного короба с горелкой, мм.вод.ст.		
	218	-

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

## 2.5. Проектная мощность котельной

Годовые отпуска тепла из котельной и годовая брутто-выработка приведены в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1

Показатели	Сжигание топлива: 50% - мазут, 50% - природный газ
------------	--

## Отпуск тепла:

на отопление и вентиляцию

ГДж	1082696
(Гкал)	258400

на горячее водоснабжение

ГДж	270674
(Гкал)	64600

на технологию

ГДж	1223480
(Гкал)	292000

Потери в сетях и собственные  
нужды

ГДж	121510
(Гкал)	29000

Выработка тепла в котельной

ГДж	2698360
(Гкал)	644000

## 2.6. Тепловые расчеты

### 2.6.1. 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	-13,5	-5,7	1,0	10,0
Коэффициент отопления		1,000	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	17,41	17,41	17,41	17,41	11,14
Суммарный расход тепла на т/с	Гкал/ч	88,49	64,46	53,13	43,42	11,52
Температура воды в подающей линии	Град.С	150,0	108,3	88,0	70,0	70,0
Температура воды после системы ОВ		70,0	55,8	48,5	41,7	21,0
Температура воды на входе в котельную	Град.С	53,6	44,8	40,2	35,9	21,0
Расход воды в подающей линии	т/ч	899,1	988,3	1078,0	1225,7	226,4
Расход воды в обратной линии	т/ч	872,1	958,7	1045,7	1188,9	219,6

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	21,06	17,21	13,87	11,24
Количество работающих котлов	штук	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0
Энтальпия сет. воды на входе в котел	ккал/кг					
на мазуте		71,7	93,5	103,9	112,8	90,1
на газе		70,1	70,1	70,1	70,1	70,1
Энтальпия сет. воды на выходе из котла	ккал/кг					
на мазуте		150,0	150,0	150,0	150,0	120,3
на газе		148,4	126,6	116,2	107,3	100,3
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

899,1

988,3

1078,0

1225,7

226,4

на газе

899,1

988,3

1078,0

1225,7

226,4

Температура сет. воды после

сет. насоса

Град.С

на мазуте

54,1

45,5

41,1

36,9

22,5

на газе

54,1

45,5

41,1

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	513,8	644,7	750,9	258,0
на газе		189,4	339,0	431,8	527,8	228,4
Расход сет. воды на перепуск	т/ч					
на мазуте		0,0	383,4	604,0	857,9	111,5
на газе		0,0	208,5	391,2	634,8	81,9

### 2.6.2. Результаты расчета тепловой схемы паровой части котельной

Поступление, т/ч	Расход, т/ч
------------------	-------------

Пар  $p=14$  кгс/см<sup>2</sup>,  $t=194^{\circ}\text{C}$

Котлы ДЕ-25-І4ГМ

Пар на м/х 3,00

Пар на РУ-40 72,00

Итого 75,00

Итого 75,00

Пар  $p=6$  кгс/см<sup>2</sup>,  $t=180^{\circ}\text{C}$

Редукционная установка 72,00

Потери пара 0,77

Пар на ПВП исх.воды 1,12

Пар на ПВП ДА-100 3,85

Пар на ДА-100 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 1,12

Непрерывная продувка 3,76

Конденсат от ПВП ДА-100 3,85

Конденсат пара ДА-100 2,06

Конденсат от ПВП ДА-50 2,60

Конденсат от потребителя 36,40

Конденсат от м/х 3,00

Химочищенная вода 29,13

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

## 2.7.1. Исходные данные

Станция водоподготовки обеспечивает приготовление химочищенной воды для подпитки закрытой тепловой сети в количестве 37,1 м<sup>3</sup>/ч и покрытия потерь пара и конденсата в цикле паровых котлов в количестве 33,74 м<sup>3</sup>/ч.

Исходная вода - горводопроводная со следующими показателями качества:

жесткость общая	- 7 мг-экв/л;
жесткость карбонатная	- 7 мг-экв/л;
жесткость магниевая	- 1,5 мг-экв/л;
жесткость кальциевая	- 5,5 мг-экв/л;
солеосодержание	≤ 700 мг/л;
содержание железа	< 0,3 мг/л;
содержание натрия	- 1,5 мг-экв/л;
содержание хлоридов	- 1 мг-экв/л;
содержание сульфатов	- 0,5 мг-экв/л;
взвешенные вещества	≤ 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:

$$Q_{Na}^{II} = 33,74 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

К установке принимается 2 фильтра II ступени  $\phi$  1000, высотой слоя загрузки сульфогугля I,5 м.

Скорость фильтрования:

$$W = \frac{Q_{Na}^{II}}{F \cdot n} = \frac{33,74}{0,78 \times 2} = 21,63 \text{ м/ч,}$$

где  $F$  - площадь фильтрования, м<sup>2</sup>;

$n$  - число работающих фильтров.

Количество регенераций фильтров II ступени:

$$n^{II} = \frac{Q_{Na}^{II} \cdot 0,1 \times 24}{F \cdot h \cdot E} = \frac{33,74 \times 0,1 \times 24}{0,78 \times 1,5 \times 270} = 0,26 \text{ рег/сутки,}$$

где  $0,1$  - общая жесткость воды, поступающей на Na-катионитные фильтры II ступени, мг-экв/л;

$h$  - высота слоя загрузки сульфогугля, м;

$E$  - расчетная обменная способность сульфогугля при умягчении во II ступень, г-экв/м<sup>3</sup> (согласно СНиП 2.04.02-84).

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

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

где  $Q_{отм.}^{II}$  - расход воды на отмывку Na-катионитных фильтров II ступени

$$Q_{\text{отм.}}^{\text{II}} = Q_{\text{отм.}} \times F \times h = 4 \times 0,78 \times 1,5 = 4,68 \text{ м}^3,$$

- где  $Q_{\text{отм.}}$  - удельный расход воды на отмывку катионита, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;  
 $Q_{\text{р.р.}}^{\text{II}}$  - расход воды на приготовление регенерационного раствора хлорида натрия

$$Q_{\text{р.р.}}^{\text{II}} = \frac{P_{\text{NaCl}}^{\text{II}} \times 100}{1000 \times v \times P_{\text{р.р.}}} = \frac{147 \times 100}{1000 \times 8 \times 1,056} = 1,74 \text{ м}^3,$$

- где  $P_{\text{NaCl}}^{\text{II}}$  - расход хлорида натрия (поваренной соли) на одну регенерацию фильтра (расчет смотри ниже), кг;  
 $v$  - концентрация регенерационного раствора (согласно СНиП 2.04.02-84), %;  
 $P$  - плотность регенерационного раствора, т/м<sup>3</sup>

$$Q_{\text{с.н.}}^{\text{II}} = (4,68 + 1,74) \times 0,26 = 1,67 \text{ м}^3/\text{сутки}.$$

$\mathcal{N}_a$  - катионитные фильтры I ступени

На  $\mathcal{N}_a$ -катионитные фильтры I ступени поступает:

$$Q_{\mathcal{N}_a}^{\text{I}} = Q_{\mathcal{N}_a}^{\text{II}} + \frac{Q_{\text{с.н.}}^{\text{II}}}{24} + Q_{\text{п.с.}} = 33,74 + \frac{1,67}{24} + 37,1 = 70,9 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

К установке принимаются 3  $\mathcal{N}_a$ -катионитных фильтра I ступени  $\phi$  2000, высотой слоя загрузки сульфогугла 2,5 м (один для гидроперегрузки фильтрующего материала).

Скорость фильтрования (при работе 2 фильтров):

$$W = \frac{Q_{\mathcal{N}_a}^{\text{I}}}{F \times n} = \frac{70,9}{3,14 \times 2} = 11,29 \text{ м/ч}.$$

Скорость фильтрования при работе I фильтра, I - на регенерации

$$W = \frac{70,9}{3,14 \times 1} = 22,58 \text{ м/ч}.$$

Число регенераций  $\text{Na}$ -катионитных фильтров I ступени:

$$n^I = \frac{Q^I_{\text{Na}} \times \text{Ж}_0 \times 24}{F \cdot n \cdot \varepsilon} = \frac{70,9 \times 7 \times 24}{3,14 \times 2,5 \times 255} = 5,97 \text{ рег/сут.}$$

где  $\varepsilon^I$  - рабочая обменная способность сульфогугля (рассчитывается по СНиП 2.04.02-84).

Расход воды на собственные нужды  $\text{Na}$ -катионитных фильтров I ступени при использовании отмывочной воды на взрыхляющую промывку:

$$Q^I_{\text{с.н.}} = (Q^I_{\text{отм.}} + Q^I_{\text{р.р.}}) \cdot n^I$$

$$Q^I_{\text{отм.}} = q_{\text{отм.}} \times F \times h = 4 \times 3,14 \times 2,5 = 31,4 \text{ м}^3$$

$$Q^I_{\text{р.р.}} = \frac{P^I_{\text{NaCl}} \times 100}{1000 \times \rho \times \rho_{\text{р.р.}}} = \frac{259 \times 100}{1000 \times 5 \times 1,034} = 5,02 \text{ м}^3$$

$$Q^I_{\text{с/н}} = (31,4 + 5,02) \times 5,97 = 217,4 \text{ м}^3/\text{сутки.}$$

Расход воды на взрыхление  $\text{Na}$ -катионитного фильтра I ступени:

$$Q^{\text{Na}}_{\text{взр.}} = \frac{F \times 4 \times 3,6 \times 15}{60} = \frac{3,14 \times 4 \times 3,6 \times 20}{60} = 15,1 \text{ м}^3,$$

где 4 - интенсивность взрыхления, л/сек.м<sup>2</sup>;

15 - длительность взрыхления, мин.

Взрыхление катионитных фильтров из 2 баков взрыхления  $\text{Na}$ -катионитных фильтров вместимостью 16 м<sup>3</sup> 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  $\text{Na}$ -катионитного фильтра I ступени:

$$P_{\text{NaCl}}^I = F \times h \times \delta \times \epsilon \times 0,001 = 3,14 \times 2,5 \times 130 \times 255 \times 0,001 = 259 \text{ кг/рег.}$$

Расход поваренной соли на одну регенерацию  $\text{Na}$ -катионитного фильтра II ступени:

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

Общий суточный расход :

$$P_{\text{NaCl}}^{\text{сут.}} = P_{\text{NaCl}}^I \times n^I + P_{\text{NaCl}}^{II} \times n^{II} = 259 \times 5,97 + 110 \times 0,26 = 1574,8 \text{ кг.}$$

Суточный расход технической поваренной соли:

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

где 93 - процентное содержание  $\text{NaCl}$  в техническом продукте.

Десятисуточный расход реагента:

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

Хранение соли - мокрое в резервуаре объемом 35 м<sup>3</sup>.

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  $\leq 40^\circ\text{C}$ .

Количество возвращаемого конденсата принято согласно СНиП 2.04.07-86.

Общая жесткость  $\leq 50 \text{ мг-экв/кг.}$

Содержание масел  $\leq 10$  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  $\phi$  700, высотой слоя загрузки - 1,0 м;

один  $\Lambda$ -катионитный фильтр  $\phi$  700, высотой слоя загрузки сульфогля 1,5 м.

Скорость фильтрования в коксовом фильтре:

$$W = \frac{3,0}{0,38 \times 1} = 6,3 \text{ м/ч.}$$

Скорость фильтрования в катионитном фильтре:

$$W = \frac{3,0}{0,38 \times 1} = 6,3 \text{ м/ч.}$$

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  $\Lambda$ -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/см<sup>2</sup>). Теплота сгорания природного газа - 35,6 МДж/м<sup>3</sup> (8500  $\frac{\text{ккал}}{\text{м}^3}$ ), плотность - 7,15 Н/м<sup>3</sup> (0,73 кг/м<sup>3</sup>).

Газооборудование котельной запроектировано с учетом работы котлов КВ-ГМ-35-150 и ДЕ-25-14ГМ на газе пониженного среднего давления. В качестве хвостовых поверхностей нагрева для паровых котлов ДЕ-25-

-I4ГМ предусмотрены экономайзеры типа ЗБ1-808И с газоимпульсной очисткой. Газоснабжение системы ГИО экономайзера предусмотрено от запального газопровода высокого давления Ду25,  $P \leq 0,6$  МПа.

Для снижения давления газа с  $P_n \leq 0,6$  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-15-100-6.

Учет общего максимального по котельной часового расхода газа - 17169 м<sup>3</sup>/ч и минимального - 7050 м<sup>3</sup>/ч осуществляется камерной диафрагмой Ду300 со шкалой дифманометра 0+20000 м<sup>3</sup>/ч.

Узел редуцирования состоит из двух технологических ниток редуцирования:

- с регулятором давления РДУК2н-200/103, с выходом газопровода Ду500 пониженного среднего давления (учтена перспектива) к котлам КВ-ГМ-35-150;

- с регулятором давления РДУК2н-100/70, 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.

### 2.8.1. Блок-секция котлоагрегата ДЕ-25-I4ГМ

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

Расход природного газа на один котел ДЕ-25-І4ГМ составляет 1853 м<sup>3</sup>/ч. Котел ДЕ-25-І4ГМ оборудован горелкой ГМГ-І6. Давление газа перед горелкой-25 кПа. Газоснабжение котлов ДЕ-25-І4ГМ осуществляется от коллектора пониженного среднего давления Ду400, выходящего из ГРУ. От общего коллектора к каждому из котлов предусмотрено ответвление Ду150, на котором по ходу газа устанавливается следующая арматура: отключающая задвижка на котел, камерная диафрагма для учета расхода газа, предохранительно-запальный клапан, поворотнo-регулирующая заслонка, задвижка у горелки.

Розжиг горелки котла осуществляется при помощи запально-защитного устройства (при работе на мазуте запалка 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-І4ГМ применяются экономайзеры с газоимпульсной очисткой типа ЭБІ-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 Ду15. На газопроводе ГИО, по ходу газа, устанавливается: кран запорный муфтовый, редуктор с манометром типа БПО-5-І, снижающий давление газа с  $P \leq 0,6$  МПа до 0,01 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 газозвдушная смесь по пламенепроводу Ду50 подается к камерам ГИО. Демпфер и пламенепровод защищены тепловой изоляцией (расчитанной для  $t=15^{\circ}\text{C}$ , 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 шибергах не допускается.

### 2.8.2. Блок-секция котлоагрегата КВ-ГМ-35-150

Расход газа на один котел КВ-ГМ-35-150 составляет 3870 м<sup>3</sup>/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, поворотнo-регулирующая заслонка, отключающее устройство у горелки.

Розжиг горелок котлов осуществляется при помощи запально-защитного устройства (при работе на мазуте запалка 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 откорректировать: 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  $SO_2$ ;  $V_2O_5$ ;  $N_2O$  в атмосфере при работе котельной в режиме наиболее холодного месяца (см.расч.табл.2.9.І.І).

#### 2.9.І. Исходные данные для расчета дымовой трубы

Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы  
 $- A = 140 \text{ с}^{2/3}$ .

Температура наружного воздуха  $t = -30^\circ\text{C}$ .

Высота дымовой трубы  $H = 90 \text{ м}$ .

Диаметр устья дымовой трубы  $D = 3,6 \text{ м}$ .

Скорость ветра в районе котельной  $U = 6 \text{ м/с}$ .

Расход мазута:

- на водогрейный котёл

Ввод.=2760 кг/ч;

- на паровой котёл

$$\text{Впар} = 1695 \text{ кг/ч.}$$

Расход газа:

- на водогрейный котёл

$$\text{Ввод} = 2925 \text{ м}^3/\text{ч};$$

- на паровой котёл

$$\text{Впар} = 1853 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Единичная производительность наиболее мощного котла:

- водогрейного

$$Q = 30,0 \text{ Гкал/ч};$$

- парового

$$D = 25,0 \text{ т/ч.}$$

Температура дымовых газов при работе на мазуте:

- за водогрейными котлами  $t_{\text{вод}} = 250^\circ\text{C}$ ,

- за паровыми котлами  $t_{\text{пар}} = 172^\circ\text{C}$ .

Температура дымовых газов при работе на газе:

- за водогрейными котлами  $t_{\text{вод}} = 185^\circ\text{C}$ ,

- за паровыми котлами  $t_{\text{пар}} = 142^\circ\text{C}$ .

Годовой расход топлива:

- мазута  $\text{Вгод} = 38,95 \cdot 10^6 \text{ т/год};$

- газа  $\text{Вгод} = 41,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год.}$

Теплота сгорания топлива:

- мазут  $Q_{\text{H}}^{\text{D}} = 9260 \text{ ккал/кг};$

- газ  $Q_{\text{H}}^{\text{D}} = 8500 \text{ ккал/м}^3.$

Содержание серы в мазуте

$$S^{\text{D}} = 3,0\%.$$

Коэффициент избытка воздуха на выходе из дымовой трубы  $\alpha = 1,3$ .

Средний КПД котлоагрегатов:  $\eta_{\text{к}} = 0,9$ .

## Результаты расчета дымовой трубы

## Топливо - мазут

Объем дымовых газов	м <sup>3</sup> /ч	94,17
Скорость на выходе из трубы	м/с	9,25
Температура газов	°С	219,0
Параметр П для NO <sub>2</sub>	-	1,7x10 <sup>8</sup>
Опасное расстояние	м	1463,0
Радиус зоны активного загрязнения	м	7406,0
Коэффициент для расчета ущерба	-	64087,0
Площадь зоны активного загрязнения	км <sup>2</sup>	170

## Топливо - газ

Объем дымовых газов	м <sup>3</sup> /ч	90,78
Скорость на выходе из трубы	м/с	8,92
Температура газов	°С	168,0
Параметр П для NO <sub>2</sub>	-	1,3x10 <sup>7</sup>
Опасное расстояние	м	1406,0
Радиус зоны активного загрязнения	м	6164,0
Коэффициент для расчета ущерба	-	3896,0
Площадь зоны активного загрязнения	км <sup>2</sup>	118,0

Таблица 2.9.1.1. массовых выбросов и концентраций

Вещество		SO <sub>2</sub> мазут/газ	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мазут/газ	Зола мазут/газ	CO мазут/газ	NO <sub>2</sub> мазут/газ
ПДК	мг/м <sup>3</sup>	0,500	0,002	0,500	5,000	0,085
Количество	т/с	218,8/0,000	0,948/0,000	3,275/0,000	38,900/33,712	11,871/9,050
вещества	т/год	5047,8/0,000	19,937/0,000	75,560/0,000	876,700/351,2	284,140/198,9
Концентрация	V <sub>max</sub> = мг/м <sup>3</sup> =4,3	0,173/0,000	0,0007/0,000	0,009/0,000	0,043/0,0252	0,013/0,0128
	V =6,0	0,173/0,000	0,0007/0,000	0,009/0,000	0,043/0,0245	0,013/0,012
доли ПДК	V <sub>max</sub> = =4,3	0,350/0,000	0,370/0,000	0,018/0,000	0,009/0,005	0,150/0,150
	V =6,0	0,350/0,000	0,370/0,000	0,018/0,000	0,009/0,005	0,150/0,140

Группа суммации	Концентрация, привед.к SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	
	V <sub>max</sub> =4,3 м/с	V = 4,0 м/с
SO <sub>2</sub> и NO <sub>2</sub>	0.2047	0.2047
SO <sub>2</sub> и V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.3598	0.3598

### 2.9.2. Организация контроля за выбросами

Служба охраны природы территориального УТКС 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 "Совзтехэнерго", 1982 г.), "Методическими указаниями по определению содержания окислов азота в дымовых газах котлов (экспресс-методы)" (М., СПО "Совзтехэнерго", 1983 г.).

Измерение содержания в уходящих дымовых газах вредных веществ должно проводиться в определенных местах газового тракта: окислов серы - в зоне температур ниже 700<sup>0</sup>С, окислов азота - в зоне температур ниже 400<sup>0</sup>С. Пробу газов следует отбирать по возможности в наиболее узком месте газового тракта.

Результаты расчетов и измерений заносятся в регистрационный журнал, по которому выполняется отчет за количество выбросов в территориальную УТКС (форма 2-ПТ).

При принятой в проекте дымовой трубе высотой 90 м и диаметром устья 3,6 м обеспечивается приземная концентрация вредных выбросов NO<sub>2</sub> до 0,013 мг/м<sup>3</sup>, если котельная работает на мазуте, и до 0,0128

мг/м<sup>3</sup>, если котельная работает на газовом топливе, что ниже предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" (см.табл.2.9.2.І).

В целях экономии расходов свежей воды в количестве 180 м<sup>3</sup>/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 замасоченных дождевых сточных вод на очистных сооружениях ТП 902-2-4І0.86 установки мазутоснабжения.

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

В целях уменьшения сброса в канализацию соледержащих 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 І представлен перечень тепломеханического оборудования, создающего шум с каждой стороны котельной.

С 1-й стороны 7.3 - 3 шт.; 1-2- 3 шт.; 9-1 - 1 шт.

С 2-й стороны 7.3 - 1 шт.; 7-4- 1 шт.

С 3-й стороны 1-4 - 3 шт.

С 4-й стороны 1-2 - 1 шт.; 1-3- 1 шт.; 1-4 - 1 шт.

Таблица I

Наименование	Уровень звуковой мощности, дБ, при средне-геометрических частотах октавных полос, Гц						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
I	2	3	4	5	6	7	8

## I сторона

7-3 (3 шт.) ДН-

-12,5            103,5    104,5    103,5    103,5 98,5    95,5    86,5

9-1 ВК-2-26    102        103        101        94        90        91        93

1-2 (3 шт.) ДН-17    74,9    75,9    84,4    86,3    81,6    85,4    79,9

107        108        107        107        101        99        95

## 2 сторона

7-3 ДН-12,5        103,5    104,5    103,5    103,5 98,5    95,5    86,5

7-4 ВДН-11,2        102,5    101,5    101,5    101,5 98,5    91,5    83,5

105        106        105        105        100        97        88

## 3 сторона

1-4 ЗОЦС-85 3 шт. 116        123        125        116        111        110        109

120        127        129        120        115        114        113

## 4 сторона

1-3 ВДН-15        74,9        75,9        84,4        86,3    81,6        85,4        79,9

1-2 ДН-17        56,5        63,5        70        69,3    71,1        73,2        68,5

1-4 ЗОЦС-85        116        123        125        116        111        110        109

116        123        125        116        111        110        109

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

$$L_1 = L_{Pz} - \Delta L_{P1} - 20 \lg r_1 - \frac{\beta a r_1}{1000} - 5 \text{ дБ;}$$

$$\Delta L_{P1} = 10 \lg V_{ш} - 10 \lg S_1 + R_1 \quad \text{дБ}$$



Вп - 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	125	250	500	1000	2000	4000
I	2	3	4	5	6	7	8

1-я боковая сторона

$L_p$	31,5	32,5	28	25	20	2,5	0
2-я боковая сторона							
$L_p$	42,5	49,5	51,5	42,5	37,5	36,5	35,5
3-я боковая сторона							
на							
керамзитобетон $L_p$	42,5	37,7	32,7	30,7	16,7	8,7	7,7
кирпич $L_p$	32,7	28,4	24,7	17,7	4,7	0	0
остекление $L_p$	46,4	47,4	37,4	32,4	20	16,4	12,4
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	31,5	19,5	12,5	10,5
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	18,3
нормативное $L_p$	67	57	49	44	40	37	35
превышение норм.	0	0	1,3	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 жилой 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 жилой территории.

## 2.10. Использование вторичных энергоресурсов

В котельной за каждым водогрейным и паровым котлом устанавливаются контактные аппараты с активной насадкой - КТАН-0,8УТ теплопроизводительностью 0,8 МВт (0,69 Гкал/ч), авторское свидетельство № 1069232. 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 18% теплоты, в том числе за счет скрытой теплоты водяных паров, содержащихся в газах, порядка 10+13%. 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 - 0,8УТ

## Основная характеристика

Таблица 2.10.1

Наименование показателей	Величина
1. Теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	0,8(0,1+1,0)
2. Объем дымовых газов на входе, м <sup>3</sup> /с	2,8
3. Температура газов на входе, °С	160
4. Объем дымовых газов на выходе, м <sup>3</sup> /с	2,0
5. Температура газов на выходе, °С	35
6. Количество орошающей воды, кг/с	1,94
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 вы- ходе из насадки, °С	
исходной воды	20
химочищенной воды	50
10. Сопротивление насадки по воде, МПа	0,05
11. Давление орошающей воды, МПа	0,35
12. Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	31,2

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°C в количестве 1,1 м<sup>3</sup>/ч в течение среднетопительного 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-ІМ-30	- 2,4 Гкал/ч;
за котлом ДЕ-25-І4ІМ	- 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-ІМ-35-І50 и ДЕ-25-І4ІМ 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.ІІ. 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  $45^{\circ}\text{C}$  изолированы, арматура размещена в местах, удобных для обслуживания.

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

## 2.12. Организация труда и система управления котельной

Котельная относится к предприятиям с непрерывным производственным процессом. Поэтому при 41-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 16 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 содержания 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 2.12.1

Должность	Количество людей				Группа производственного персонала
	Всего	в т.ч. по сменам			
		І	ІІ	ІІІ	
Начальник котельной	1	1	-	-	Іб
Начальник смены	4	1	1	1	Іб
Инженер КИП и А	1	1	-	-	Іб
Инженер-химик	1	1	-	-	Іб

Должность	Количество людей				Группа производственного персонала
	Всего	в т.ч. по сменам			
		І	ІІ	ІІІ	
Старший машинист	5	І	І	І	Іб
Машинист	4	І	І	І	Іб
Дежурный слесарь	4	І	І	І	Ів
Дежурный электромонтер	4	І	І	І	Іб
Аппаратчик ХВО	4	І	І	І	Іб
Слесарь-слинщик мазута	І	І	-	-	Ід
Электрослесарь	І	І	-	-	Ів
Приборист	І	-	І	-	Іб
Уборщица	І	І	-	-	Іб
Итого	32	12	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.

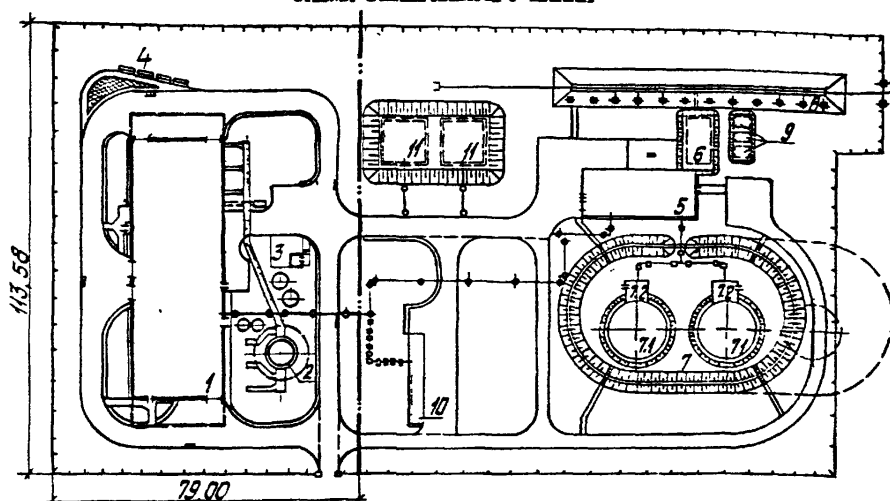
Территория проектируемой котельной принята условно ровная.

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-І-277.90
2	Дымовая труба	907-2-241
3	Склад соли	903-І-277.90
4	Место для отдыха	
5	Мазутонасосная	903-2-20.84
6	Приёмная ёмкость	903-2-20.84
7	Резервуарный парк	
7.1	Резервуар металлический вместимостью 2000 м <sup>3</sup> - 2 шт.	704-І-167.84
7.2	Камера коренных задвижек - 2 шт.	903-2-20.84
8	Бетонная эстакада мазутослива на 6 вагонов-цистерн	903-2-20.84
9	Резервуар металлический горизонтальный для жидких присадок вместимостью 25 м <sup>3</sup> - 3 шт.	704-І-161.84
10	Очистные сооружения замазученных сточных вод $\varnothing$ - 10 л/с	902-2-410.86
II	Резервуар воды для нужд пожаротушения вместимостью 5000 м <sup>3</sup> - 2 шт.	901-4-59.83

#### 4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ

##### 4.1. 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 КТПШ 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 назначения; 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 3.01.01-85.

#### 4.2. Организация и технология выполнения основных видов работ

##### 4.2.1. 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 непресадочных грунтах с нормативными характеристиками, указанными в пункте 2.3 СН 227-82.

В дополнительном варианте с грунтовыми водами на глубине 1,5 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. Герсееванова, 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;

рытье траншей для прокладки подземных сетей и коммуникаций;

засыпка грунта в траншеи с уплотнением его после укладки трубопроводов;

рытье 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, рытье ям для деревьев и кустарников и др.).

Разработку грунта в котлованах и траншеях намечается вести с откосами без креплений экскаватором марки ЭО-4І2ІА с ёмкостью ковша 0,65 м<sup>3</sup>. Вынутый грунт грузится на автосамосвалы и отвозится в количестве, необходимом для обратной засыпки пазух котлованов, на расстояние до 1 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 3.02.01-87.

#### 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" ЦНИИОМШ, за исключением отдельных нетиповых конструкций, где применение инвентарной опалубки невозможно или экономически нецелесообразно.

Опалубочные работы выполняются 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.

ТН 903-I-277.90. Ал. I

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 влагоемкими материалами (мешковина, маты). Продолжительность этого периода определяется временем, в течение которого бетон приобретает прочность 40-50 Н/м<sup>2</sup>.

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 907-2-24I, 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 ММСС 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 грузоподъемностью 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-25-14ГМ и КВ-ГМ-35-150, блоки деаэрационных установок КБШУ-100-114 и БДАШ-50-15, 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 6,1 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-комплекточной 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 "З" СНиП.

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

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

Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-0'

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 производить на холодных мастиках и только нижних слоёв кровли, верхние 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, размещения 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.

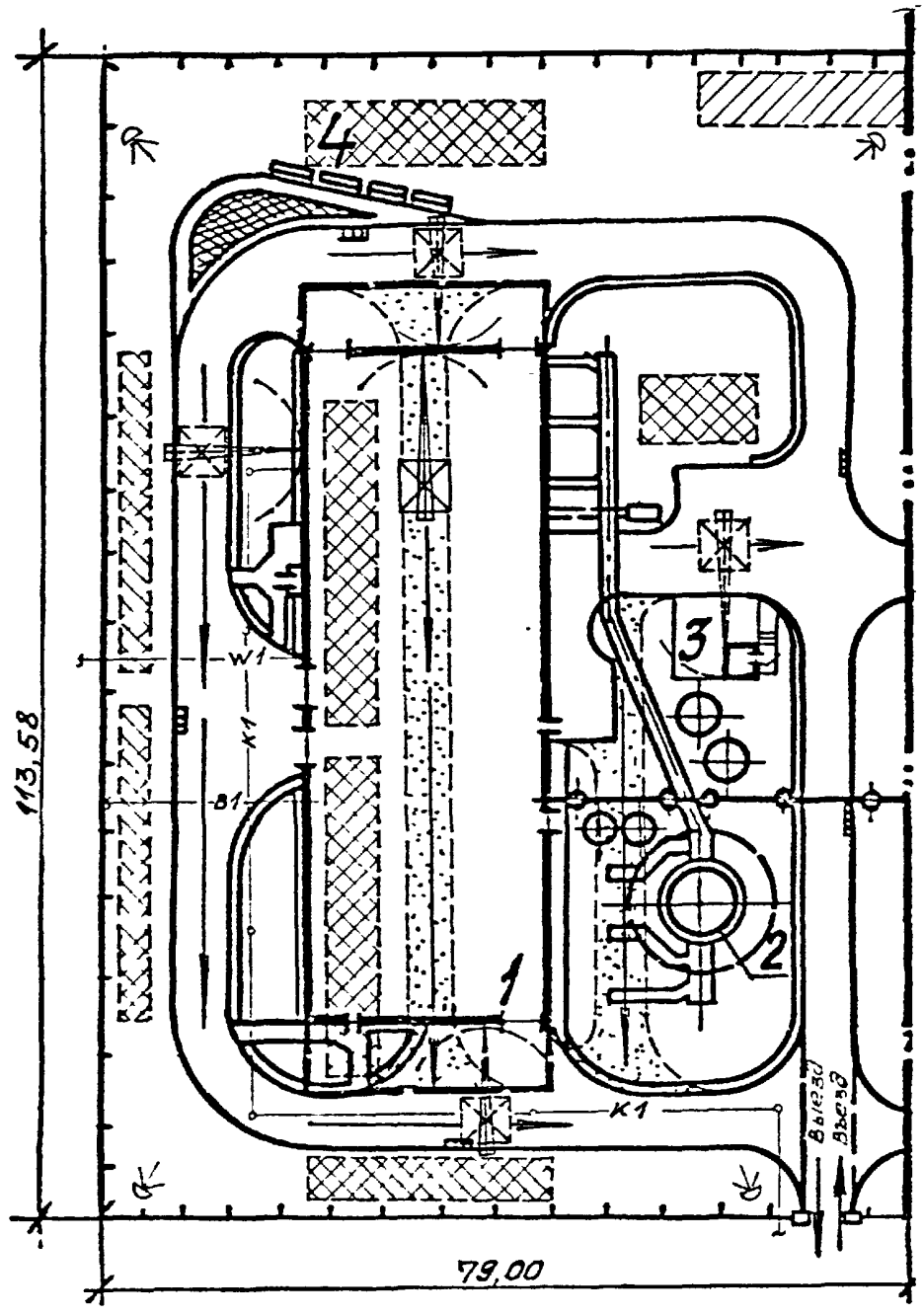
При монтаже тяжеловесного оборудования следует соблюдать технологическую последовательность подачи его под монтаж и очередность установки оборудования на фундаменты.

Все строительные-монтажные работы производить с соблюдением требований СНиП III-4-80<sup>36</sup> "Техника безопасности в строительстве".










Г III 903-I-277.90. А.Я. I

24342-01

Стройгенплан



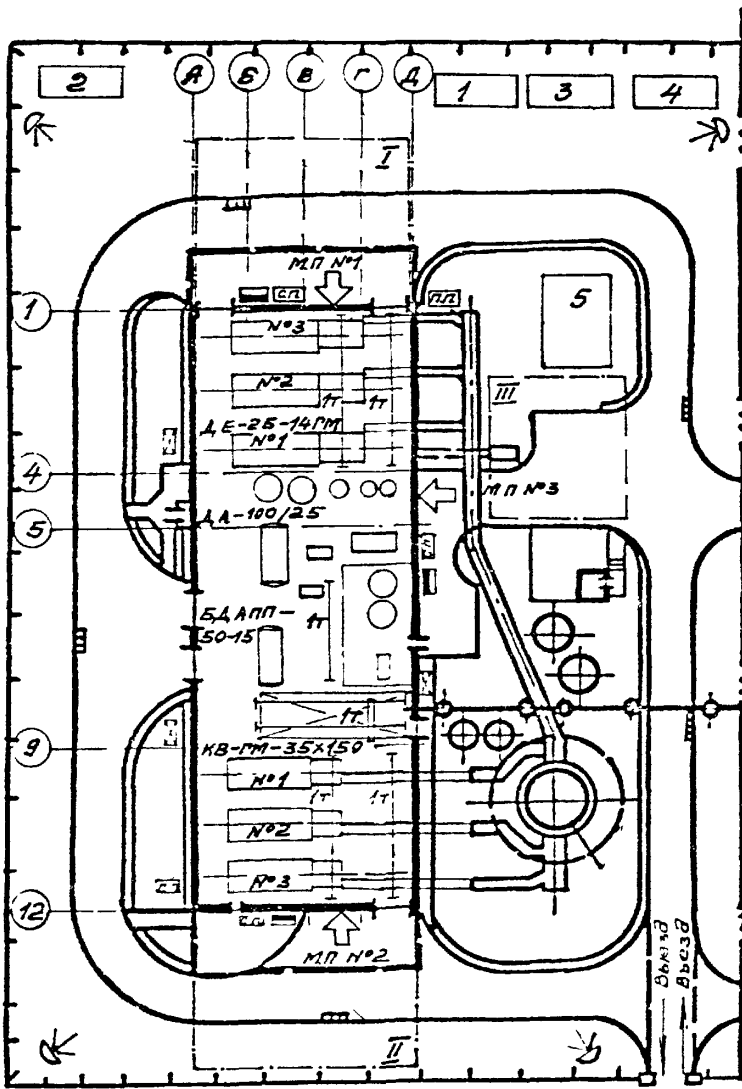
Условные обозначения  
(к монтажному генплану)

	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, м <sup>2</sup>	36	инвентарные вагончики
4	Кантора для прораба, м <sup>2</sup>	16	
5	Склад для обмурочных материалов, м <sup>2</sup>	45	Навес

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	Встр.-до 17,5 м
2	Электротягач, Q = 30 кН	1	
3	Тягач с трейлером в.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	6,0x7,2	Монтаж ДЕ-25-14 ГМ
2	По оси „12“ в осях „В-Г“ от отм. 0,000 до верха	6,0x7,2	То же, КВ-ГМ-35 x 150
3	По оси „Д“ в осях „4-5“ от отм. 0,000 до верха	6,0x7,2	Монтаж КВО

## Монтажные площадки

№ п/п	Наименование	Площ., м <sup>2</sup>	Примечание
I	Для котлоагрегатов ДЕ-25-14 ГМ	540	включая проезды
II	Для котлоагрегатов КВ-ГМ-35 x 150	675	—  —
III	Для котельно-вспомогательного оборудования	240	—  —

## Потребность в энергоресурсах

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
1	Электрическая энергия, кВт·ч	120	4 сборки
2	Кислород (баллоны в стену)	8	на разборку работ
3	Пропан (баллоны в стену)	3	работ
4	Вода, м <sup>3</sup> /ч	3	на гидравлику котлов



ТШ 903-І-277.90. Ал.І

24342-01

График производства работ  
(начало)

№ п/п	Наименование работ	Объём работ		Затраты труда, чел. дн.	График работы			
		еди- ница изме- ре- ния	коли- чест- во		Месяцы			
					1	2	3	4
І	2	3	4	5	6	7	8	9
І	Земляные работы:							
	а) выемка, в т.ч. по сетям водопровода и канализации;	м3	12430	18	Ічел.	І		
		м3	6514	9	І		І	
	б) обратная засыпка, в т.ч. по сетям водопровода и канализации	м3	11237	16	І	І		
		м3	5809	8		І	І	
2	Устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций, в т.ч. надземной части здания котельной и сооружений	м3	632,3	421		І4чел.		
		м3	184,4	121				І4
3	Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций, в т.ч. надземной части здания котельной и сооружений	м3	753,2	328			І2чел.	
		м3	551,6	240			І2	
4	Монтаж металлоконструкций, в т.ч. для технологического оборудования	т	84,9	43				І2чел.
		т	53,4	27				
5	Кирпичная кладка	м3	427,9	389				8чел.
6	Устройство кровли	м2	1878	515				І2чел.
7	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры блок-секций котлов	т	373,8	2920				І4чел.
8	Внутриплощадочные сети водопровода и канализации	км	0,93	650		І6чел.		
9	Устройство дорог и площадок	м2	3144	243			6чел.	

ТН 903-1-277.90. Ал.1

24342-01

## График производства работ

(продолжение)

1	2	3	4	5	5	6	7	8
					10	11	12	13
10	Кирпичная кладка (продолжение)				8чел.			
11	Устройство кровли (продолжение)				12чел.			
12	Монтаж оборудования, трубопроводов, ар- матуры блок-секций котлов (продолжение)					14чел.		
13	Заполнение проёмов, в т.ч. оконных	м2 м2	360,6 287,8	161		8 чел.		
14	Устройство полов	м2	2055	616				8чел.
15	Монтаж оборудования, трубопроводов, ар- матуры КВО и ВПУ	т	110,4	1462			12чел.	
16	Электромонтажные работы, КИП и А, слаботочное хо- зяйство			1788				12

ТН 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

## График производства работ

(продолжение)

I	2	3	4	5	9	10	11	12
					14	15	16	17
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 ВПУ (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 теплотрассы и трасса паромазутопроводов	п.м	34,9	306		6 чел.		
26	Прочие работы			69		Iчел.		2чел.

ТП 903-1-277.90. Ал.1

24342-01

## График производства работ

(окончание)

I	2	3	4	5	13	14	15		
					18	19	20		21
27	Устройство полов (продолжение)				8 чел.				
28	Монтаж оборудования, трубопроводов, арматуры блок-секций котлов (продолжение)				14 чел.				
29	Обмуровочные и изоляционные работы (продолжение)				16				
30	Прокладка трубопроводов отопления, водопровода, вентиляции, канализации в здании котельной (продолжение)				6				
31	Монтаж газооборудования	т	13,1	67	6				
32	Озеленение	м2	3880	100	6				
33	Отделочные работы:			679	16				
	а) окраска поверхностей;	м2	5929						
	б) штукатурка	м2	1092						

## 5. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

## 5.1. Исходные данные для проектирования

5.1.1. Здание котельной запроектировано для следующих условий строительства:

- расчётная зимняя температура наружного воздуха (средняя, наиболее холодной пятидневки)  $-20^{\circ}$ ;  $-30^{\circ}$ ;  $-40^{\circ}\text{C}$ ;

- зона влажности - сухая и нормальная;

- нормативное значение ветрового давления для I, II, III, IV ветровых районов СССР по СНиП 2.01.07-85 (тип местности - В) соответственно:  $\frac{0,23}{23}$ ;  $\frac{0,30}{30}$ ;  $\frac{0,38}{38}$ ;  $\frac{0,48}{48}$   $\frac{\text{кПа}}{\text{кгс/м}^2}$ ;

- нормативное значение веса снегового покрова для I, II, III, IV районов СССР по СНиП 2.01.07-85 соответственно:

$\frac{0,5}{50}$ ;  $\frac{0,7}{70}$ ;  $\frac{1,0}{100}$ ;  $\frac{1,5}{150}$   $\frac{\text{кПа}}{\text{кгс/м}^2}$ ;

- рельеф территории спокойный, без подработки горными выработками;

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

для связных грунтов на площадках с грунтовыми водами:

$\psi^H = 20^{\circ}$ ;  $\gamma = 1,9 \text{ т/м}^3$ ,  $C = 2 \text{ кПа}$ ,  $E = 9,8 \dots 14,7 \text{ МПа}$ ;

выше уровня грунтовых вод и для площадок с сухими грунтами:

$\psi^H = 28^{\circ}$ ;  $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$ ,  $C = 0$   $E = 14,7 \dots 18 \text{ МПа}$ .

При варианте с грунтовыми водами они расположены на глубине 1,5 м от поверхности планировки; воды неагрессивны к бетону нормальной плотности.

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

5.1.2. Проект разработан для основного варианта:

- расчётной температуры наружного воздуха  $-30^{\circ}\text{C}$ ;
- нормативного значения снегового покрова - по III району;
- нормативного значения ветрового давления - по I району.

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

## 5.2. Архитектурные и конструктивные решения

5.2.1. 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 прямоугоньного сечения, предварительно напряженные, серии 1.423, I-7. Фермы пролетом 24,0 м безраскосные по серии 1.463, I-3/87. Плиты покрытия - сборные железобетонные комплексные по серии 1.465, I-10/82 с утеплителем из ячеистого бетона  $\gamma = 400$  кг/м<sup>3</sup>. При назначении марок плит учтена их совместная работа с фермами покрытия как складчатой конструкции (по материалам НИИСК шифр 518-296-76/84 и 142-Б8-560-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  $\gamma = 1000$  кг/м<sup>3</sup> по серии 1.030, I-I, с кирпичными участками. Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые в инвентарной опалубке по серии 1.412, I-6.

## 5.3. Защита от шума

5.3.1. 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 5.3.1

Наименование	Уровень звукового давления, дБ, при среднегеометрической частоте октавных полос, в расчётной точке						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
1-я боковая сторона	31,5	32,5	28	25	20	2,5	0
2-я боковая сторона	42,5	49,5	51,5	42,5	37,5	36,5	35,5
3-я боковая сторона							
керамзитобетон	42,5	37,7	32,7	30,7	16,7	8,7	7,7



Ш 903-I-277.90. Ал. I

243'92-01

Продолжение таблицы 5.3. I

Наименование	Уровень звукового давления, дБ, при средне-геометрической частоте октавных полос, в расчётной точке						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
кирпич	32,7	28,4	24,7	17,7	4,7	0	0
остекление	46,4	47,4	37,4	32,4	20	16,4	12,4
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	31,5	19,5	12,5	10,5
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	18,3
нормативное	67	57	49	44	40	37	35
превышение норм	0	0	1,3	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 сконструировано агрегированное блочное оборудование, устанавливаемое на усиленный пол и блок-секции котлоагрегатов, что обеспечивает максимальное использование площадей и объёмов.

ИИ 903-И-277.90. Ал. I

24342-01

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.И-5; I.423.И-7;
- б) фундаменты в инвентарной опалубке серии I.412.И-6;
- в) стеновые панели по серии I.030.И-И;
- г) учтена работа плит покрытия как складчатой конструкции, снижена их марка по несущей способности.

#### 5.5. Антикоррозионная защита

Все металлические элементы обслуживающих площадок, опорных конструкций окрашиваются эмалью ПФ-115 по грунту ПФ-021. Элементы, подвергающиеся воздействию агрессивных жидкостей и газов в помещениях: ВПУ, склада соли, бора защищаются согласно указаниям СНиП 2.03.11-85 (см. чертежи марки АЗ по ГОСТ 21.513-85). 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 раскрывается при привязке проекта.

## 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ

### 6.1. 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 П-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-35-150 и три паровых котла ДБ-25-14ГМ, топливом для которых служит газ или мазут.

Каждый из водогрейных котлов КВ-ГМ-35-150 оборудован ротационной газомазутной горелкой, дутьевым вентилятором, дымососом и высоконапорным вентилятором.

Паровые котлы ДБ-25-14ГМ 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;
- разрежения 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 ДБ-25-141М выполнена на базе щита автоматизации ЩДЕ, выпускаемого опытным заводом средств автоматики г.Мягиши.

Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

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, ШДЕ в проектах автоматизации котельных установок "МЗ-83" Государственного проектного института "Сантехпроект".

Для вспомогательного 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:

Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

АТМ1, листы 2;3, альбом 4;

АТМ2, листы 2;3, альбом 5;

АТМ3, листы 3; 24, альбом 10.

Объём автоматизации по КТАНам, утилизации тепла, ГРУ, приточной установки и ВПУ см. черт. АТМ3, листы 29; 31; 35; 36; 38, альбом 10.

#### 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.



Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

Сигнализация положения дистанционно управляемой заперной 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-1М-35-150, ДБ-25-14М 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 проводов.

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 проводов 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, в которых 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-25-14ГМ 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-105-2.1 (лучи № 1; 4; 5; 6; 8), реагирующие на повышение температуры (выше 72°C), 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 ШПС-3 (на 10 лучей), устанавливаемому в щитовой КИП, см. АП. п. 5

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

Необходимая аппаратура предусмотрена в спецификации АП.СО1.

## 7. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 7.1. Электроснабжение

В отношении обеспечения надёжности и бесперебойности электро-снабжения 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 10 кВ по двум кабельным линиям.

Проектом предусматривается встроенная в здание котельной комплектная трансформаторная подстанция 2 КТП-1000 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 ДБ-25-14ГМ осуществляется от щита автоматизации ЩА.

ТШ 903-I-277.90. Ал. I

24342 - 01

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

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

### 7.3. Заземление, зануление и молниезащита

Проектом предусмотрено общее защитное заземление для электроустановок 6-10 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 I2B).

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 АБВГ и проводом АПВ.

### 7.5. Связь и сигнализация

В проекте предусматриваются следующие виды связи:

1. 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 2.04.01-85; 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-150, расположенным в колодце. На втором вводе в колодце предусмотрена установка задвижки с электроприводом марки ЗИЧ906бр  $\phi$  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 II степени огнестойкости, категория производства "Г", объем здания составляет 16250 м<sup>3</sup>.

Расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с согласно СНиП 2.04.02-84 п.2.14 и обеспечивается из пожарных гидрантов, установленных на кольцевой сети водопровода.

Сеть водопровода запроектирована из пластмассовых напорных труб ПНД  $\phi$  280 мм по ГОСТ 18599-83 типа "С" для варианта  $t_{\text{H}} = -20$ ;  $-30^{\circ}\text{C}$  и из чугунных напорных труб  $\phi$  250 по ГОСТ 9583-75 для варианта  $t_{\text{H}} = -40^{\circ}\text{C}$ .

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

Канализация запроектирована из керамических канализационных труб  $\phi$  150 + 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  $\phi$  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 Ш 902-2-410.86 "Установки мазутоснабжения". Канализация запроектирована из керамических канализационных труб  $\phi$  200 мм по ГОСТ 286-82.

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

Для нужд внутреннего пожаротушения предусмотрены пожарные краны  $\phi$  50 мм из расчёта: две пожарные струи производительностью 3,5 л/с каждая согласно СНиП 2.04.01-85 п. 6. I и СНиП-П-35-76 п. I7.5; п. I7.6.

Для "мокрой" уборки пола котельной предусмотрены внутренние поливочные краны  $\phi$  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  $\phi$  15 + 100 мм по ГОСТ 3262-75 из стальных электросварных труб  $\phi$  159x4,5 и  $\phi$  219 x 5 по ГОСТ 10704-76.

Охлаждение высокотемпературных технологических выбросов вод с температурой до 190°C предусмотрено путём их разбавления в расчётном объёме воды продувочного колодца водой из водопроводной сети до температуры 40°C.

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  $\phi$  50 и  $\phi$  100 мм по ГОСТ 22689.3-77 для варианта  $t_{\text{н}} = -20^{\circ}; -30^{\circ}\text{C}$  и из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80 - для варианта  $t_{\text{н}} = -40^{\circ}\text{C}$ ;

б) дождевая канализация, служащая для приёма и отвода дождевых вод с кровли котельной, принята из асбестоцементных безнапорных труб  $\phi$  150 мм по ГОСТ 1839-80 и из стальных электросварных труб  $\phi$  159 x 4,5 мм по ГОСТ 10704-76 для подвесных линий водостоков;

в) канализация соледержащих сточных вод, служащая для приёма и отвода сточных вод от продувочного колодца, ВПУ и склада соли, принята из керамических канализационных труб  $\phi$  200 + 250 мм по ГОСТ 286-82 и пластмассовых труб  $\phi$  100 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  $\phi$  100 мм

ТН 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

по ГОСТ 22689.3-77 и полиэтиленовых напорных труб ПВД типа "СЛ"  $\phi$  50 мм по ГОСТ 18599-83 для варианта  $t_{\text{н}} = -20^{\circ}\text{C}$ ;  $-30^{\circ}\text{C}$  и из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80 для варианта  $t_{\text{н}} = -40^{\circ}\text{C}$ .

Удаление дренажных вод из приемка склада соли предусмотрено при помощи погружного моноблочного электронасоса марки ИНОМ IO-IO  $\Lambda' = 1,1$  кВт. Включение и выключение насоса предусмотрено автоматическое от уровней воды в дренажном приемке;

д) канализация производственно-чистых вод, служащая для приёма и отвода стоков от водокольцевой машины (ВК-25), принята из пластмассовых канализационных труб  $\phi$  100 мм по ГОСТ 22689.3-77 для варианта  $t_{\text{н}} = -20^{\circ}\text{C}$ ;  $-30^{\circ}\text{C}$  и из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80 - для варианта  $t_{\text{н}} = -40^{\circ}\text{C}$ .

Основные показатели по разделу проекта водопровода  
и канализации

Таблица 8.1

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётные расходы				Примечание
		м <sup>3</sup> /сут.	м <sup>3</sup> /ч	л/с	л/с при пожаре	
Водопровод хозяйственно-питьевой-производственно-	13	3,9	1,65	1,05	0,26	Хозяйственно-питьевые нужды
	10	0,6	0,6	0,3 <sup>***</sup>	-	Мокрая уборка пола



Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

Продолжение таблицы 8.1

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётные расходы				Примечание
		м <sup>3</sup> /сут.	м <sup>3</sup> /ч	л/с	л/с при пожаре	
противопожарный	10	8,0	8,00 <sup>30%</sup>	0,3 <sup>30%</sup>	-	Поливочные нужды
	20	1921	80,0	26,7	26,7	На производственные нужды ВПУ
	20	-	-	10,55 <sup>30%</sup>	-	На нужды аварийной подпитки тепловой сети
	10	9,75	3,25	12,0	-	На охлаждение продувочных вод
	18	21,6	7,2	2,0	-	Водокольцевая машина
	22	-	-	-	7,0	Внутреннее пожаротушение
	20	-	-	-	10	Наружное пожаротушение
			1965,84	92,7	41,75	43,96

<sup>30%</sup>/ В расчётный расход не входит.

<sup>30%</sup>/ Расходы воды на "мокрую" уборку пола, полив территории не входит в суммарный расход, так как потребляется в часы наименьшего водопотребления.

ТШ 903-1-277.90. Ал.1

24342-01

Продолжение таблицы 8.1

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётные расходы				Примечание
		м <sup>3</sup> /сут.	м <sup>3</sup> /ч	л/с	л/с при пожаре	
Водопровод горячей воды	15	2,1	0,9	0,65	-	Расход учтен в хозяйственно-питьевых нуждах
Канализация бытовая	-	3,9	1,65	2,65	-	От бытовых помещений
Канализация дождевая	-	-	-	31,2	-	Внутренние водостоки
	-	-	-	14,5	-	С территории котельной
	-	-	-	45,7	-	Всего:
Канализация соленосодержащих вод	-	84,0	3,5	0,97	-	От продувочного колодца:
	-	16,5	5,5	20,33	-	а) непрерывная продувка;
	-	-	-	21,66*	-	б) периодическая продувка;
	-	219	15	12,56	-	в) аварийный перелив от деаэратора;
	-	319,5	24	33,86	-	г) от промывки фильтров ВУ
	-	-	-	-	-	Всего:
Канализация производственная	-	0,6	0,6	0,3	-	От мокрой уборки пола котельной
	-	-	-	2,78	-	От дренажного приема склада соли
Канализация производственно-чистых вод	-	0,6	0,6	3,08	-	Всего:
	-	21,6	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.

ТШ 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

Состав сточных вод:

а) от продувочного колодца

$\sqrt{a_2CO_3}$  - 786 мг/л,

$\sqrt{a}OH$  - 1509 мг/л,

$\sqrt{a_2SO_4}$  - 267 мг/л,

$\sqrt{a}Cl$  - 439 мг/л;

б) от ВПУ

$\sqrt{a}Cl$  - 4311 мг/л,

$CaCl_2$  - 1676 мг/л,

$MgCl_2$  - 1472 мг/л.

## 9. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

### 9.1. Исходные данные

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

- 1) 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) -  $20^{\circ}C$ ;  $-30^{\circ}C$ ;  $-40^{\circ}C$ ;  
 для вентиляции (летняя) -  $+22^{\circ}C$ ;  
 для отопления и вентиляции (переходный период) -  $+8^{\circ}C$ .

### 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 12.1.005-88 и СНиП 2.04.08-87.

Расходы тепла для нужд систем отопления и вентиляции приведены в табл.9.3.1.

### 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.9.4.1.

Проектные решения систем отопления и вентиляции предусматривают противозрывные и противопожарные мероприятия в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02-85; 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 экономии металла и снижение сметной стоимости.

ТШ 903-1-277.90. Ал. I

24342-01

Таблица 9.3. I

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ЧЕРТЕЖАМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объём мЗ	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 (18000)	50820 (43700)	57570 (49500)	129320 (11200)	-	I,845
		- 30	23840 (20500)	64200 (55200)	57570 (49500)	145610 (125200)	-	I,845
		- 40	27910 (24000)	77570 (66700)	57570 (49500)	163050 (140200)	-	I,845
б) котельный зал	15118	- 20	62570 (53800)	-	-	62570 (53800)	-	31,4
		- 30	81990 (70500)	-	-	81990 (70500)	-	31,4
		- 40	101180 (87000)	-	-	101180 (87000)	-	31,4
в) склад мокрого хранения соли	172	- 20	6400 (5500)	-	-	6400 (5500)	-	-
		- 30	8960 (7700)	-	-	8960 (7700)	-	-
		- 40	11510 (9900)	-	-	11510 (9900)	-	-

Общий расход тепла на отопление -  $-30^{\circ}\text{C}$ -  
 - 236,560 кВт  
 - 203400 ккал/ч

## ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Таблица 9.3.2

Но- мер сис- темы отоп- ле- ния	Наименование зданий и по- мещений с указанием категории пожаро- опасности	Внутрен- няя рас- чётная темпера- тура, °C	Теплоно- ситель, °C	Тип системы, нагревательных приборов, использование приточных систем и т.д.	Примечание
1	Котельный зал	12°C	150/70°	Горизонталь- ная однотруб- ная система. Радиаторы МС-140	
2	Вспомогатель- ные помеще- ния	18, 20°C	150/70	Двухтрубная система с верх- ней разводкой. Радиаторы МС-140	
3	Склад соли	5	150/70	Двухтрубная система с верх- ней разводкой. Радиаторы МС-140, гладкие трубы	

Ш 908-I-277.90. Ал. I

24342-01

Таблица 9.4. I

№ п/п	Наименование помещения	Внутренняя кубатура помещения	Внутренняя температура помещения	Кратность воздухо- обмена		Воздухо- обмен, м <sup>3</sup> /ч		Приме- чание
				Вытяжка	Приток	Вытяжка	Приток	
108	Уборная	-	16	-	-	50	-	
109	Душевая	-	25	-	-	75	-	
110	Склад фильтр-ма- териалов	30	5	3	3	90	90	
111	Ремонтный пункт	166	16	По расчёту		670	670	
113	Кладовая убороч- ного инвентаря	30	16	1	-	30	-	
114	Лаборатория ВПУ	-	18	-	-	2400	-	м.отсос
203	Помещение КИП и А	-	18	-	5	-	2000	
205	Гардеробная	-	23	-	-	-	150	
207	Душевые	-	25	-	-	150	-	
208	Комната приёма пищи	40	18	4	3	160	120	
210	Кабинет началь- ника	40	18	-	1,5	-	60	

ТН 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

## ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Табл. 9.4.2

Наименование зданий и помещений с указанием категории пожаровзрывоопасности	Тип основного вентиляционного оборудования	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

№ п/п	Наименование помещения	Внут- рен- няя куба- тура поме- ще- ния	Внут- рен- няя тем- пера- тура поме- щения	Кратность воздухо- обмена		Воздухо- обмен, м <sup>3</sup> /ч		Приме- чание
				вытяж- ка	при- ток	вытяж- ка	при- ток	
108	Уборная	-	16	-	-	50	-	
109	Душевая	-	25	-	-	75	-	
110	Склад фильтро- вальных мате- риалов	30	5	3	3	90	90	
111	Ремонтный пункт	166	16	По расчёту		670	670	
113	Кладовая убо- рочного инвен- таря	30	16	1	-	30	-	
114	Лаборатория ВГУ	-	18	-	-	2400	-	м.отсос
203	Помещение КИП и А	-	18	-	5	-	2000	
205	Гардеробная	-	23	-	-	-	150	
207	Душевые	-	25	-	-	150	-	
208	Комната приёма пищи	40	18	4	3	160	120	
210	Кабинет начальника	40	18	-	1,5	-	60	

## Ю. 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 угля 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 10705-80 Ст10 ГОСТ 1050-76.

Все трубопроводы очищаются от ржавчины и грязи и покрываются антикоррозийным покрытием - краской БТ-177 в 2 слоя по грунтовке ГФ-021, для паропроводов - битумная грунтовка "Праймер".

Теплоизоляционный слой выполняется из мягких минераловатных плит на синтетическом связующем для трубопроводов Ду500, Ду400, Ду150.

Полотна холстопрощивного - для водяных тепловых сетей Ду50, Ду25; конденсатопровода Ду40; шнура минераловатного - для паропровода Ду100; цилиндров и полуцилиндров - для мазутопроводов со спутником.

Покровный слой выполняется из тонколистовой оцинкованной стали.

Теплоносителем для собственных нужд котельной является горячая вода с параметрами 150-70°C.

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

№/п/п	Объем здания	Применяемый типовой про- ект		Расход тепла в Гкал/час			Расход холода на кондиционирование	Установленная мощность электро- двигателя в кВт	Приме- чание	
		Наименова- ние	Разработан институ- том	Отопление	Вентиляция	Кондицио- нирование				Общий
I	Котель- ная с 3 котла- ми КВ-ГМ- -35-150 и 3 котлами ДБ-25- -14ГМ			0,077	0,044	-	0,141	-	33,245	$t_n = -20^{\circ}\text{C}$
				0,098	0,055	-	0,153	-	33,245	$t_n = -30^{\circ}\text{C}$
				0,121	0,067	-	0,188	-	33,245	$t_n = -40^{\circ}\text{C}$

Ш 903-Г-277.90. Ал.Г

24342-01

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### II.1. 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 Ж-5-26, ГПИ "Сантехпроект", М., 1984.

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 - 615000 Гкал.

Установленная теплопроизводительность - 132 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 41500 тыс.м<sup>3</sup>, мазута - 38,95 тыс. тонн.

Расход условного топлива составит 102,0 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	- 1 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-35-150 и тремя котлами ДК-25-14ГМ с закрытой системой теплоснабжения определена сводным сметным расчётом и составляет 1653,63 тыс.рублей, в том числе:

строительно-монтажные работы - 1149,34 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 1 тыс.м<sup>3</sup>;

для мазута - 37,0 руб. за 1 тонну.

Общая стоимость топлива составит 2660,42 тыс.руб.

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

Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

Стоимость электроэнергии рассчитана по двухставочному тарифу преискуранта № 09-01 (для гор.Москвы) по 10,25 руб. за I кВт-час потребляемой электроэнергии и по 36 руб. за I 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 I Гкал отпускаемого тепла составит 4,99 руб.

Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

II.7. Основные технико-экономические показатели  
 типового проекта котельной с тремя котлами  
 КВ-ГМ-35-150 и тремя котлами ДБ-25-14ГМ с  
 закрытой системой теплоснабжения

№ пп	Наименование	Единица измерения	Показатели		
			при введении в действие	базовые показатели	проект-аналог Ш 903-I-154
I	2	3	4	5	6
I	Установленная мощность	Гкал/ч	132	132	132
2	Годовая выработка	Гкал	644000	-	644000
3	Годовой отпуск тепла	Гкал	615000	615000	615000
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	19190	-	18140
	в том числе котельной	кв.м	2025	-	1198
7	Площадь застройки	кв.м	7270	-	7150
	в т.ч. котельной	кв.м	1695	-	1520
8	Строительный объем зданий	куб.м	25232,4	-	35232,4
	в т.ч. котельной	куб.м	16250	-	16280
9	Сметная стоимость комплекса	тыс.руб.	1653,63	1795,1	1818,99
	в т.ч. строительно-монтажные работы	тыс.руб.	1149,34	1260,0	1264,27

ТН 903-1-277.90. Ал.1

24342-01

## Продолжение

I	2	3	4	5	6
10	Сметная стоимость котельной	тыс.руб.	1005,1	-	1105,62
	в т.ч.СМР	тыс.руб.	552,2	-	607,51
11	Удельные капитальные вложения на I Гкал отпускаемого тепла	руб./Гкал	2,69	-	2,96
12	Себестоимость I Гкал отпускаемого тепла	руб.коп.	4,99	5,10	5,48
13	Производительность труда по годовому отпуску тепла	Гкал/чел.	19218,8	18088	18941
14	То же	<u>тыс.руб.</u> чел.	211,4	198,9	198,9
15	Годовой расход энергоресурсов, всего:				
	а) топливо - на объект в целом	т.у.т.	102000	100500	112200
	- на I Гкал отпускаемого тепла	т.у.т./Гкал	0,166	-	0,182
	б) электроэнергии:				
	- на объект в целом	тыс.кВт-час	5438	7415	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	-	0,0010
16	Трудоёмкость строительства, всего	чел.-дн.	15287	23372	25458



Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

Продолжение

1	2	3	4	5	6
- на I Гкал отпуска		чел.-дн.	115,5	-	0,04
- на I млн.руб.СМР		чел.-дн.	13304,6	-	20136
17. Продолжительность строительства		мес.	14,2	-	-
18. Окупаемость капвложений		лет	0,45	1,0	0,56
19. Окупаемость капвложений с учётом привязки		лет	0,61	-	-
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	-	436,61
- на I Гкал теплопроизводительности котельной		тонн	4,051	-	4,18
То же, по котельной		тонн	174,9	-	201,5
- на I млн.руб.СМР		тонн	316,687	-	331,68
- на I Гкал теплопроизводительности котельной		тонн	1,325	-	1,53
б) цемент, приведенный к марке 400		тонн	1251,6	1636	1712
- на I млн.руб.СМР		тонн	1089,01	-	1354,14
- на I Гкал теплопроизводительности котельной		тонн	9,48	-	12,97
То же, по котельной		тонн	412,5	-	460,0
- на I млн.руб.СМР		тонн	747,01	-	757,189

Ш 903-I-277.90. Ал. I

24342-01

Продолжение

I	2	3	4	5	6
	- на I Гкал тепло- производительности котельной	тонн	3,125	-	3,57
	в) лесоматериалы, приведенные к круглому лесу:	куб.м	170,9	174	182
	- на I млн.руб.СМР	куб.м	148,694	-	143,96
	- на I Гкал тепло- производительности котельной	куб.м	1,295	-	1,38
	То же, по котель- ной	куб.м	110,6	-	117,2
	- на I млн.руб.СМР	куб.м	200,261	-	192,92
	- на I Гкал тепло- производительности котельной	куб.м	0,838	-	0,888

II.8. Эксплуатационные расходы и себестоимость тепла

№ п/п	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	-	615000	-	615000	-
I	Топливо:						
	мазут топочный	тонн	37,0	38950	1441,15	42845	1585,27
	газ природный	тыс.м3	29,38	41500	1219,27	45650	1341,19
2	Электроэнергия	тыс.кВт-ч	18,5	5438	100,64	5981,8	110,66
3	Вода	тыс.м3	150,0	554,350	83,15	609,79	91,47
4	Заработная плата основная и дополнительная	тыс.руб.	-	-	54,3	-	57,26
5	Амортизация	тыс.руб.	-	-	102,94	-	113,23
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.	-	-	3112,84	-	

## 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	

Ш 903-Г-277.90. Ал. I

24342-04