ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 903-I-267.89

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50

Закрытая система теплоснабжения

Топливо - газ и мазут

Альбом I

ПЗ Пояснительная записка

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 903-I-267.89

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50

Закрытая система теплоснабжения

Топливо - газ и мазут

Альбом I

ПЗ Пояснительная записка

Разработан
проектным институтом
"Латгипропром"

Утвержден
Госстроем СССР
Протокол № 9
от 25.02.88 г.

Главный инженер института В.Овчаров

Главный инженер проекта Я.Нидбальский

© ЦИТП Госстроя СССР, 1989

23752-01

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Наименование	Стр.
I. Общая часть	5
2. Тепломеханичеокая часть	10
3. Генеральный план	42
4. Основные положения по производству строительных и монтажных работ	43
5. Архитектурно–строительные решения	50
6. Автоматизация	54
7. Электротехническая часть	62
8. Водоснабжение и канализация	65
9. Отопление и вентиляция	70
IO. Тепловые сети	72
II. Технико–экономическая часть	73

Исполнители:

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

№ раздела	Ф.И.О.	Должность	Подпись
7	Хакелис В.К.	Начальник электротехнического отдела	
	Викманис Я.Я.	Главный специалист электротехнического отдела	
	Беген М.А.	Руководитель группы электротехнического отдела	
8	Либерт Б.А.	Начальник отдела водоснабжения и канализации	
	Моргуль Г.В.	Главный специалист отдела ВК	
	Дубаенко А.М.	Руководитель группы отдела ВК	
9	Лерх В.А.	Начальник отдела отопления и вентиляции	
	Зариня Т.Я.	Главный специалист отдела ОВ	
	Ушилло Л.Л.	Руководитель группы отдела ОВ	
10	Уличев Е.И.	Начальник отдела тепловых сетей	
	Полякова В.В.	Ведущий инженер отдела ТС	
11	Гуляева Э.Г.	Главный специалист отдела ЭОС	
	Алтухова Г.А.	Инженер отдела ЭОС	

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Исходные данные для проектирования:

I.I.I. Типовой проект "Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50. Закрытая система теплоснабжения" разработан на основании плана типового проектирования на I989 год Госстроя СССР (тема т.7.3.8) и задания от I3.05.87 г. Главного управления 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) для станции водоподготовки (СВП) - автомобильным транспортом.

I.I.5. Электроснабжение-от районных подстанций на напряжении I0-6 кВ.

I.I.6. Водоснабжение - от внеплощадочного кольцевого водопровода.

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

I.I.8. Назначение котельной - централизованное теплоснабжение систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения.

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

I.I.I0. В дополнение к объемам документации, определенным СН 227-82 и СНиП I.02.0I-85, в состав проектной документации, согласно заданию на проектирование, включены:

- чертежи металлоконструкций вспомогательного оборудования и устройств, предназначенных для изготовления специализированными заводами и предприятиями строительно-монтажных организаций (газовоздухопроводы, щиты электротехнические, КИП и А);
- чертежи блоков вспомогательного оборудования в объеме, удовлетворяющем требования задания заводам-изготовителям, не разработанных в серии 5.903-I2;

- схема генерального плана и инженерных сетей в границах площадки котельной.

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

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

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

- проектная мощность котельной при трех установленных котлах КВ-ГМ-35-I50 составляет I05 МВт (90 Гкал/ч);
- потребителю отпускается теплота, носителем которой является высокотемпературная вода с расчетными параметрами t_1/t_2 = = I50/70°С.

I.4. Краткая характеристика объекта.

В типовом проекте разработан технологический комплекс, состоящий из: котельной, станции водоподготовки, реагентного хозяйства, сооружений приема и обработки конденсата от мазутного хозяйства, инженерных сетей площадки.

В павильоне котельного зала установлены три водогрейных котла КВ-ГМ-35-I50 для выработки отпускаемой потребителю теплоты и два паровых котла ДЕ-6,5-I4ГМ для собственных нужд и для нужд мазутного хозяйства, вспомогательное оборудование, ремонтный участок. Электротехнические службы, службы КИП и А, бытовые помещения, лаборатории КИП и А, СВП, сантехнические службы размещены в двухэтажных

встройках на фронте.

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

Собственные нужды технологии: деаэрация подпиточной воды тепловых сетей и питательной воды паровых котлов в атмосферных деаэраторах, подогрев химочищенной воды, приём, хранение, подготовка к использованию топлива - удовлетворяются за счёт энергии, вырабатываемой в паровых котлах. При работе котельной на природном газе предусмотрен контур подогрева химочищенной воды в контактных экономайзерах (КТАНах).

В станции водоподготовки для приготовления общего потока химочищенной воды предусмотрено одноступенчатое натрий-катионирование, для питания контура паровых котлов предусмотрена вторая ступень натрий-катионирования. Для конденсата, возвращаемого от установки мазутоснабжения, предусмотрено обезмасливание и умягчение.

Автоматизация котла КВ-ГМ-35-150 выполнена с использованием комплекта средств управления ІКСУ-ГМ на элементной базе регуляторов АКЭСР-П. Автоматизация котла ДЕ-6,5-14ГМ выполнена на базе комплекта средств управления КСУ-ДЕ (ДКВр). Автоматизация вспомогательного оборудования разработана с применением регуляторов РС.29.

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

I.6. Прогрессивность и экономичность основных проектных решений.

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

I.6.I. Применено эффективное отечественное оборудование, позволяющее утилизировать теплоту уходящих дымовых газов за котлами КВ-ГМ-35-I50 на потоках исходной и химочищенной воды при работе котельной на газе.

I.6.2. Применены энергосберегающие технологические схемы с использованием теплоты охлаждаемого оборудования для подогрева потоков воды станции водоподготовки.

I.6.3. Автоматизация технологических процессов котельной выполнена с применением новейших средств управления типа ТКСУ-ГМ, КСУ-ДЕ (ДкВр), РС29 отечественного производства.

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

I.6.5. Архитектурно-планировочные, строительные решения обеспечивают максимальную унификацию конструктивных элементов, экономию материалов и трудозатрат.

I.6.6. С целью гибкого обеспечения реализации различных условий строительства и ввода мощностей, сокращения затрат при привязке в типовом проекте разработаны проектные, строительно-технологические блок-секции котлоагрегатов, выделенные в самостоятельные альбомы.

I.6.7. Предусмотрены мероприятия по защите окружающей природной среды, 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 изложены в соответствующих разделах проекта. При привязке типового проекта, с учётом конкретных условий строительной площадки, вышеперечисленные вопросы должны быть решены в самостоятельных разделах проекта.

I.8. Основные технико-экономические показатели разработанного типового проекта сопоставлены с показателями проекта-аналога, с базовыми их значениями и с показателями, утвержденными к разработке в рабочей документации, сведены в итоговую таблицу (раздел II).

2. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Содержание тепломеханической части

2.I. Область применения
2.2. Характеристика котельной
2.2.I. Общие данные
2.2.2. Топливо
2.2.3. Тепловая схема котельной
2.2.4. Мазутное хозяйство
2.3. Компоновочные решения
2.4. Характеристика оборудования
2.5. Проектная мощность котельной
2.6. Тепловые расчеты
2.6.I. Результаты расчета тепловой схемы водогрейной части котельной
2.6.2. Результаты расчета тепловой схемы паровой части котельной
2.7. Станция водоподготовки
2.8. Газоснабжение
2.9. Охрана природы
2.I0. Использование вторичных энергоресурсов
2.II. Охрана труда и техника безопасности
2.I2. Организация труда и система управления котельной

2.I. Область применения

Настоящий проект предназначен для обеспечения различных условий строительства, в т.ч. применительно к условиям строительства в районах с расчетной температурой наружного воздуха -20; -30; -40.

2.2. Характеристика котельной

2.2.I. Общие данные

Котельная предназначена для снабжения теплом нужд отопительно-вентиляционных установок и систем горячего водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий и относится ко второй категории по надежности отпуска тепла потребителям.

Соотношение расчетных тепловых нагрузок:

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

Теплоноситель для внешних потребителей - высокотемпературная вода с расчетными параметрами I50/70°С. При доставке топлива автотранспортом или в то время, когда разогрев мазута не производится, возможен отпуск пара потребителю в количестве 6 т/ч с параметрами Р=I,4МПа и t= I94°С. Вывод паропровода потребителю проектом не предусмотрен.

Регулирование отпуска тепла - качественное по отопительному графику. Теплопотребность собственных нужд котельной, в том числе установки мазутоснабжения, обеспечивается за счет работы паровых котлов.

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

Напоры сетевой воды у стены котельной:

- прямой воды зимой - I,0 МПа (I00 м в.ст.);
- прямой воды летом - 0,6 МПа (60 м в.ст.);
- обратной воды - 0,2 МПа (20 м в.ст.).

Тепловые расчеты проекта выполнены для условий работы котельной

в районах с расчётной температурой наружного воздуха для проектирования отопления -30°С.

Основные проектные решения (вспомогательное оборудование, главные трубопроводы и т.д.), компоновка оборудования котельной приняты с учётом возможности расширения котельной путём установки четвертого водогрейного котла. Компоновка котельной принята с закрытой уотановкой тягодутьевых машин.

2.2. Топливо

Топливом для котельной служит природный газ и высокосернистый мазут - равнозначные виды топлива.

Характеристики применяемых топлив следующие:

а) природного газа:

$Q_н^р$ = 35588 кДж/нм3 (8500 ккал/нм3),

CH_4 = 98,2%,

C_2H_6 = 0,4%,

C_3H_8 = 0,I%,

C_4H_8 = 0,I%,

N_2 = I,0%,

CO_2 = 0,2%;

б) высокосернистого мазута:

$Q_н^р$ = 38770 кДж/кг (9260 ккал/кг),

$S^р$ = 3,5%,

$A_р$ = 0,3%.

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

а) природного газа - 3870 нм3/ч,

б) мазута - 3680 кг/ч.

Котлоагрегата ДЕ-6,5-I4ГМ:

а) мазута - 443 кг/ч,

б) природного газа - 470 нм3/ч.

В течение года котельная может работать по следующим топливным режимам:

I) только на газе;

2) только на мазуте;

3) в проекте принято, что 50% тепловой энергии вырабатывается при сжигании природного газа, 50% - на мазуте.

Годовые расходы натуральных топлив следующие:

мазута	- 20600 т;
природного газа	- 22100 тыс.нм3;
условного топлива	- 54030 т.у.т.

Установка КТАНов позволяет сократить расход топлива (природного газа) на 770 т.у.т.

2.2.3. Тепловая схема котельной

Покрытие теплопотребности собственных нужд обеспечивается за счёт работы паровых котлов и КТАНов (при подогреве исходной воды и химочищенной воды, нагреве мазута в теплообменниках и резервуарах, деаэрации воды в атмосферных деаэраторах).

Для каждого котла предусмотрены регуляторы топлива, воздуха и разрежения.

При работе котла на мазуте регулятором топлива поддерживается постоянная высокотемпературная вода на выходе из котла ($150^{o}C$).

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

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

Регулятор температуры сетевой воды (перепуска) поддерживает но-

обходимую температуру воды на выходе из котельной.

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

Подогрев исходной воды перед ВПУ осуществляется в КТАНах при работе котельной на природном газе или в пароводяном теплообменнике при работе котельной на мазуте.

Деаэрация подпиточной воды осуществляется в атмосферном деаэраторе ДА-50. Подогрев химочищенной воды перед деаэратором осуществляется в КТАНах при работе котельной на природном газе или в пароводяном теплообменнике при работе котельной на мазуте.

Деаэрация питательной воды осуществляется в атмосферном деаэраторе ДА-15.

Конденсат с мазутного хозяйства после охлаждения исходной воды поступает в баки-ототойники, затем направляется в СВП.

Для циркуляции воды в трубопроводах сетевой воды в котельных при проведении антикоррозийных работ (щелочения, промывки и т.д.) предусматривается перемычка между напорным коллектором сетевой воды и 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.

Замазученный конденсат в случае аварии тракта мазутоподогрева и мазутохранения перекачивается в приемную емкость мазутного хозяйства ручным насосом.

2.2.4. Мазутное хозяйство

Расходы мазута для котельной с котлами КВ-ГМ-35-150 приведены в табл.2.2.4.1.

Таблица 2.2.4.I
23752 - 01

Расходы мазута

Тип котельной	Расход мазута, т/ч	
	Часовой в максимально-зимнем режиме	I0-суточный в режиме наиболее холодного месяца
Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-35-I50	II,926	2I77,0

В соотаве комплекоа котельной предусматривается строительство котельной и мазутного хозяйства.

Мазутное хозяйство для комплекса котельной предусмотрено по типовому проекту 903-2-20.84"Установка мазутоснабжения Q=6,5/I3 с резервуарами 2х2000 м3 с сокращением эстакады слива на 6 вагонов-цистерн при привязке".

2.3. Компоновочные решения

Здание котельной имеет габариты 48х24х7,2 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 водогрейных котлов без строительства здания котельной для котлов, устанавливаемых в перспективе.

2.4. Характеристика оборудования

Техническая характеристика основного оборудования - водогрейных котлов КВ-ГМ-35-I50 и паровых котлов собственных нужд ДЕ-6,5-I4ГМ приведена в табл.2.4.I.

Таблица 2.4.I

Основные параметры	Котёл КВ-ГМ-35-I50	Котёл ДЕ-6,5-I4ГМ
Теплопроизводительность, МВт (Гкал)	35 (30)	6,5 т/ч
Давление пара, МПа (кгс/см2)	-	I,373 (I4,0)
Температура воды, °С		
на входе, не менее	70	-
на выходе на мазуте, не менее	I50	-
Расход воды через котёл, т/ч	370	-
Гидравлическое сопротивление котла, МПа (кгс/см2)	0,I47 (I,5)	-
Расчётный КПД (брутто), %		
на мазуте	87,7	89,84
на газе	89,79	9I,I5
Расход топлива:		
мазут, кг/ч	3680	443
газ, нм3/ч	3870	470
Сопротивление газового тракта, мм вод.ст.	88,0	-
Сопротивление воздушного короба с горелкой, мм вод.ст.	2I8	-

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

а) при работе котла на максимальную производительность при включенном КТАНе-утилизаторе напор дымососа с учётом нормативного коэффициента запаса по полному давлению превышает предельную характеристику по напору дымососа на 445 Па;

б) для того, чтобы не увеличить мощность дымососа, рекомендуется при максимально зимней нагрузке использовать КТАН на 50% производительности с перепуском газов по обводу. Номинальная загрузка ТАНа-утилизатора может осуществляться при снижении нагрузки водогрейного котла КВ-ГМ-35-150 до 80% и ниже.

2.5. Проектная мощность котельной

Годовые отпуски 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	$1122.9 \cdot 10^3$
(Гкал)	$(268 \cdot 10^3)$
на горячее водоснабжение	
ГДж	$280.7 \cdot 10^3$
(Гкал)	$(67 \cdot 10^3)$

Продолжение таблицы 2.5.I

Показатели		Сжигание топлива: 50% - мазут 50% - природный газ
Итого:	ГДж	$1403.6 \cdot 10^3$
	(Гкал)	$(335 \cdot 10^3)$
Потери в сетях и собственные нужды		
	ГДж	$22.6 \cdot 10^3$
	(Гкал)	$(5,4 \cdot 10^3)$
Выработка тепла в котельной		
	ГДж	$1426.2 \cdot 10^3$
	(Гкал)	$(340.4 \cdot 10^3)$

2.^ Тепловые расчеты

2.6.I. Расчет водогрейной части котельной

Наименование показателей	Единица измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Температура наружного воздуха	°С	-30	-I3,5	-5,7	I,0	I0
Коэффициент отопления		I	0,656	0,494	0,354	0
Расход тепла на ОВ	ГДж/ч	29I,80	I9I,44	I44,05	I03,28	0
Расход тепла на ГВ	ГДж/ч	72,95	72,95	72,95	72,95	46,67
Суммарный расход тепла на т/с	ГДж/ч	364,75	264,39	2I7,00	I76,23	46,67
Температура воды в подающей линии	°С	I50	I08,3	88	70	70
Температура воды после системы ОВ	°С	70	55,8	48,5	4I,7	2I
Температура воды на входе в котельную	°С	53,6	44,8	40,2	35,9	2I

Наименование показателей	Единица измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Расход воды в подающей линии	т/ч	899,I	988,3	I078,0	II25,7	226,4
Расход воды в обратной линии	т/ч	872,I	958,7	I045,7	II88,9	2I9,6
Расход воды на утечки	т/ч	27	29,6	32,3	36,8	6,8
Тепловая нагрузка водогрейного котла	ГДж/ч	I22,43	88,24	72,II	58,I2	47,I0
Количество работающих котлов		3	3	3	3	I
Температура сетевой воды на входе в котел	°С					
на мазуте		7I,7	93,5	I03,9	II2,8	90,I
на газе		70	70	70	70	70
Температура сетевой воды на выходе из котла	°С					
на мазуте		I50	I50	I50	I50	I20

903-1-267.89 Ал.1 20
23752-01

Наименование показателей	Единица измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
на газе		I48	I26	II6	I07,3	I00,3
Расход сетевой воды на сетевые насосы	т/ч					
на мазуте		899,I	988,3	I078	I225,7	226,4
на газе		899,I	988,3	I078	I225,7	226,4
Температура сетевой воды после сетевого насоса	°С					
на мазуте		54,I	45,5	4I,I	36,9	22,5
на газе		54,I	45,5	4I,I	36,9	22,5
Расход сетевой воды на рециркуляцию	т/ч					
на мазуте		204,5	5I3,8	644,7	750,9	258
на газе		I89,4	339	43I,8	527,8	228,4
Расход сетевой воды на перепуск	т/ч					
на мазуте		0	383,4	604	857	III,5
на газе		0	208,5	39I,2	634,8	8I,9

23752-01

2.6.2. Результаты расчета тепловой схемы паровой части котельной

Поступление, т/ч		Расход, т/ч	
	Пар р=I4 кгс/см2 t=I94°С		
Котлы ДЕ-6,5-I4ГМ		Потери пара в котельной	0,07
		Пар на м/х	2,0(8,0)
		Пар на ДА-I5	0,3
		Пар на ДА-50	0,9
		Пар на теплообменник ДА-50	2,36
		Пар на теплообменник исходной воды	0,97
		Пар на калориферы	0,4
Итого:	7,0(I3,0)	Итого:	7,0(I3,0)
	Питательная вода		
Конденсат от калориферов	0,4	Питание паровых котлов	7,0(I3,0
Конденсат с м/х	2,0	Периодичеокая продувка	0,33
Конденсат греющего пара ДА-I5	0,3		
Конденсат подогревателя исходной воды	0,97		
Конденсат подогревателя ДА-50	2,36		
Химочищенная вода	I,3(7,3)		
Итого:	7,33(I3,33)	Итого:	7,33(I3,33)

В скобках даны расходы для режима работы котельной со сливом мазута.

Поступление, т/ч		Расход, т/ч	
Подпиточная вода			
Х.О.В. к ДА-50	35,9	Подпитка т/с	36,8
Конденсат греющего пара ДА-50	0,9		
Итого:	36,8	Итого:	36,8

2.7. Станция водоподготовки

Станция водоподготовки обеспечивает приготовление химочищенной воды для подпитки закрытой тепловой сети в количестве 30,I м3/ч и восполнения потерь пара и конденсата в цикле паровых котлов в количестве 7,29 м3/ч.

Исходная вода - горводопроводная, соответствующая ГОСТу 2874-82 "Вода питьевая" со следующими показателями качества:

жесткость общая	- 7 мг-экв/л;
жесткость карбонатная	- 7 мг-экв/л;
жесткость магниевая	- I,5 мг-экв/л;
жесткость кальциевая	- 5,5 мг-экв/л;
солесодержание	≤ I000 мг/л;
содержание натрия	- I,5 мг-экв/л;
содержание железа	≤0,3 мг/л;
содержание хлоридов	- I мг-экв/л;
содержание сульфатов	- 0,5 мг-экв/л;
взвешенные вещества	≤ 5 мг/л

Схема обработки исходной воды:

натрий-катионирование в одну ступень для потока воды на тепловую сеть, двухступенчатое натрий-катионирование - для потока воды на

паровые котлы.

Предусмотрена очистка конденсата с мазутного хозяйства в количестве 3 м3/ч по двухступенчатой схеме: обезмасливание на коксовом фильтре и умягчение на катионитном.

Основное оборудование

Приняты к установке три натрий-катионитных фильтра I ступени ∅ 2000, высотой слоя загрузки сульфоугля 2,5 м (один для гидроперегрузки) и два натрий-катионитных фильтра II ступени ∅ 700, высотой слоя загрузки сульфоугля I,5 м.

Скорости фильтрования

в фильтре I ступени - I3,8 м/ч (при выводе одного фильтра на регенерацию,
в фильтре II ступени - I9,2 м/ч.

Количество регенераций в сутки:

фильтров I ступени - 3,7I,
фильтров II ступени - 0,II.

Конденсатоочистка

Предусмотрена установка коксового фильтра ∅ 700, высотой слоя загрузки кокса I м для обезмасливания конденсата и катионитный фильтр II ступени ∅ 700, высотой слоя загрузки сульфоугля I,5 м для умягчения конденсата.

Скорость фильтрования конденсата - 7,9 м/ч.

Расход хлорида натрия

На регенерацию фильтра I ступени - 224,5 кг.
На регенерацию фильтра II ступени - 43,89 кг.
Суточный расход хлорида натрия (технического 93%) - 0,9 т.

Расход воды на собственные нужды:

натрий-катионитных фильтров:

I ступени - I45,6I м3/сут.;

II ступени - 0,3I м3/сут.

Расход взрыхляющей воды - 45,2 м3/ч, на одно взрыхление - I5,I м3.

Устанавливается бак взрыхления вместимостью 40 м3 и насос взрыхления К45/30..

Отмывка фильтрующего материала - из линии исходной воды.

Компоновочные решения

Станция водоподготовки располагается в здании котельной. На улице предусмотрена установка бака взрыхления вместимостью 40 м3.

Бак мокрого хранения соли ёмкостью 35 м3 расположен вблизи здания котельной.

Доставка хлорида натрия - автотранспортом.

2.8. Газоснабжение

2.8.I. Газооборудование котельной

В данной части проекта предусматривается газооборудование отдельно стоящей котельной с тремя водогрейными котлами КВ-ГМ-35-I50 и двумя паровыми котлами ДЕ-6,5-I4ГМ. Учтено перспективное расширение котельной еще на один котёл КВ-ГМ-35-I50.

Газоснабжение котельной запроектировано от газовой сети высокого давления $P_{изб} \leq 0{,}6$ МПа ($6 \frac{кгс}{см^2}$). Теплота сгорания природного газа - 35,6 МДж/м3 ($8500 \frac{ккал}{м3}$), плотность - 7,I5 н/м3 (0,73 кг/м3).

При привязке данного типового проекта проектная организация должна откорректировать его, исходя из действительной теплоты сгорания газа, установленной топочным режимом работы проектируемой котельной. Исходя из конкретной летней тепловой нагрузки, проектная организация должна проверить возможность учёта минимального расхода газа

при помощи запроектированной камерной диафрагмы на газопроводе высокого давления Ду300.

Равнозначное топливо - мазут.

Газооборудование котельной запроектировано с учетом работы котлов КВ-ГМ-35-150 и котлов ДЕ-6,5-14ГМ на газе пониженного среднего давления.

В качестве хвостовых поверхностей нагрева для паровых котлов ДЕ-6,5-14ГМ предусмотрены экономайзеры типа ЭБ-2-142И с газоимпульсной очисткой (ГИО). Газоснабжение системы ГИО экономайзера предусмотрено от запального газопровода высокого давления Ду25 $P \leq 0,6$ МПа.

Для снижения давления газа с $P \leq 0,6$ МПа (6 кг/см2) до пониженного среднего у горелок котлов предусматривается в котельной на площадке с отметкой 4.800 газорегуляторная установка, включающая в себя узлы очистки, учета и редуцирования газа.

Для очистки газа от механических примесей в проекте предусмотрена установка фильтра газового типа ФГ-15-100-6.

Учет общего максимального по котельной часового расхода газа - - 12790 м3/ч и минимального часового расхода газа - 2457 м3/ч осуществляется камерной диафрагмой Ду300 со смежными дифманометрами, шкалы которых 0+16000 м3/ч (max) и 0+5000 м3/ч (min).

Узел редуцирования состоит из двух технологических ниток редуцирования с регулятором давления типа РДУК2Н-200/105 с выходом газопровода Ду500 пониженного среднего давления (учтена перспектива). Для двух котлов ДЕ-6,5-14ГМ предусматривается нитка редуцирования с регулятором давления типа РДБК1-50 и выходом газопровода пониженного среднего давления Ду150.

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

Горизонтальные участки газопроводов проложить с уклоном не ме-

нее 0,003 в сторону движения газа.

После монтажа и испытания ГРУ оградить металлической сеткой, газопроводы защитить противокоррозийным лакокрасочным покрытием из двух слоев эмали ХВ-125 по двум слоям грунтовки ХС-010.

2.8.2. Газооборудование блок-секций котлоагрегатов КВ-ГМ-35-150

Расход газа на один котёл КВ-ГМ-35-150 составляет 3870 м3/ч. Котёл оборудован горелкой РГМГ-30. Давление газа перед горелкой - 30÷50 КПа.

Газоснабжение агрегатов предусмотрено от общего коллектора Ду500 (с учётом перспективы), от которого к каждому из котлов подводится газ по газопроводам Ду200. На газопроводе по ходу газа предусмотрена установка следующей арматуры: общее отключающее устройство на котёл (задвижка), камерная диафрагма для агрегатного учёта расхода газа, два клапана-отсекателя типа У9652-150, поворотно-регулирующая заслонка, отключающее устройство у горелки. Согласование с ЦКБА применения клапанов У9652-150 осуществляет организация, выполняющая привязку проекта со ссылкой на постановление СМ СССР от 11.8.83 № 785.

Розжиг горелок котлов осуществляется при помощи запально-защитного устройства (при работе на мазуте запитка запального газопровода от баллона сжиженного газа (пропан-бутан).
Для каждого из котлов предусмотрена система продувочных трубопроводов. Автоматику безопасности и регулирования котлов, необходимые приборы КИП и А см.чертежи марки АТМ данного проекта. Запитку электромагнитных клапанов см.электрическую часть проекта.

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. Газооборудование блок-секции котлоагрегата ДЕ-6,5-I4ГМ

Расход природного газа на один котел ДЕ-6,5-I4ГМ составляет 470 м3/ч. Котел оборудован горелкой ГМ-4,5. Давление газа перед горелкой - 25 кПа. Газоснабжение котлов ДЕ-6,5-I4ГМ осуществляется от коллектора пониженного среднего давления ДуI50, выходящего из ГРУ котельной. От общего коллектора к каждому из котлов предусмотрено ответвление ДуI00, на котором по ходу газа устанавливаются: отключающая задвижка на котел, камерная диафрагма для учета расхода газа, два клапана-отсекателя Е 96377 (22с 934р), регулирующая заслонка, задвижка у горелки. Розжиг горелки котла осуществляется при помощи запально-защитного устройства (при работе на мазуте защитка запального газопровода осуществляется от баллона сжиженного газа). Для каждого котла запроектирована система продувочных трубопроводов. Автоматику безопасности и регулирования котлов (типа КСУ) и необходимые приборы КИП и А см.чертежи марки АТМ данного проекта.

Защитку электромагнитных клапанов на газопроводах котлов см. электрическую часть проекта.

В качестве хвостовых поверхностей нагрева паровых котлов ДЕ-6,5--I4ГМ применяются экономайзеры с газоимпульсной очисткой типа ЭБ-2--I42М, предназначенной для удаления сыпучих, рыхлых, зловонных отложений с наружной поверхности ребристых труб. Газоснабжение системы ГИО (газимпульсной очистки) запроектировано от запального газопровода Ду25, от которого к экономайзеру предусмотрено ответвление ДуI5, на нем по ходу газа устанавливается кран запорный муфтовый; редуктор с манометром типа БПО-5-I, снижающий давление газа с Рн=0,6 МПа до 0,0I МПа; кран запорный муфтовый; клапан запорный мембранный с электромагнитным приводом (поставка в комплекте с экономайзером); кран муфтовый; смеситель для подготовки газовоздушной смеси (постав-

ка с экономайзером). После смесителя газ по смесепроводу Ду50 подается к демпферу (поставка завода) , располагаемому на вертикальном участке и предназначенному для снижения скорости перед запальной свечой, что обеспечивает устойчивое сжигание, а также для уменьшения обратной отдачи в момент взрывного горения в камерах ГИО; после демпфера газовоздушная смесь по пламенепроводу Ду50 подается к камерам ГИО. Демпфер и пламенепровод защищены тепловой изоляцией (расчитанной для t° = I50°С согласно паспорту экономайзера).

При работе котельной на мазуте газоснабжение системы ГИО экономайзера осуществляется от баллона сжиженного газа (пропан-бутан с редуктором). Схему блокировки, исключающей открытие электромагнитного клапана и одновременную подачу напряжения от источника импульсов высокого напряжения (ИИВН - поставка завода) при неработающем дымососе, см.части проекта АТМ и Э. Необходимые приборы КИП и А - часть проекта марки АТМ. Подвод воздуха от дутьевого вентилятора котла к смесителю см.часть проекта марки ТМ. Подача газа при отключенном дымососе и закрытых шиберах не допускается.

2.9. Охрана окружающей природной среды

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

2.9.I. Исходные данные для расчета дымовой трубы

Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы

A=I40 с $^{2/3}$.

Температура наружного воздуха

t = -30°С

Высота дымовой трубы

H=75 м.

Диаметр устья дымовой трубы

Д=3 м.

Скорость ветра в районе котельной

Q = 5 м/с.

Критерий статического давления

R = 0,4.

Расход мазута:

- на водогрейные котлы

Вход = 11040 кг/ч;

- на паровые котлы

Впар = 886 м3/ч.

Расход газа:

- на водогрейные котлы

Вход = 11610 кг/ч;

- на паровые котлы

Впар = 940 м3/ч.

Единичная производительность наиболее мощного котла:

- водогрейного

Q = 30,0 Гкал/ч;

- парового

Д = 6,5 т/ч.

Температура дымовых газов при работе на мазуте:

- за водогрейными котлами

t вод = 250°С;

- за паровыми котлами

t пар = 195°С.

Температура дымовых газов при работе на газе:

- за водогрейными котлами

t вод = 190°С;

- за паровыми котлами

t пар = 162°С.

23752-01

Годовой расход топлива:

- мазута Вгод = 20600 т;
- газа Вгод = 22100 тыс.нм3.

Теплота сгорания топлива:

- мазут $Q_н^р$ = 9260 ккал/кг;
- газ $Q_н^р$ = 8500 ккал/м3.

Содержание серы в мазуте

$S^р$ = 3,5%.

Коэффициент избытка воздуха на выходе из дымовой трубы

α = 1,3.

Средний к.п.д. котлоагрегатов:

$\eta_к$ = 0,9.

2.9.1. Результаты расчета дымовой трубы.

Топливо - мазут

Объем дымовых газов	м3/ч	63,24
Скорость на выходе из трубы	м/с	8,95
Температура газов	°С	244
Критерий статического давления	-	0,4
Параметр П	-	$0,1 \cdot 10^9$
Площадь зоны активного загрязнения	км2	128,0
Опасное расстояние	м	1190,0
Радиус зоны активного загрязнения	м	6416,0
Коэффициент для расчета ущерба	-	114933,0

Топливо - газ

Объем дымовых газов	м3/ч	49,89
Скорость на выходе из трубы	м/с	7,06
Температура газов	°С	120
Критерий статического давления	-	0,51
Параметр П	-	$0,87 \cdot 10^7$

Площадь зоны активного загрязнения	км2	48,0
Опасное раостояние	м	I028,0
Радиус зоны активного загрязнения	м	3930,0
Коэффициент для расчета ущерба	-	6987,0

Таблица 2.9.I.I

массовых выбросов и концентраций

Вещество			SO_2 мазут/газ	V_2O_5 мазут/газ	Зола мазут/газ	CO мазут/газ	NO_2 мазут/газ
ПДК	мг/куб.м		0,500	0,002	0,500	5,000	0,085
Количество	г/с		I39,7/0,000	0,605/0,000	2,375/0,000	29,802/20,803	9,975/9,050
вещества	т/год		3222,0/0,0	I4,0/0,0	54,8/0,0	687,6/457,3	230,0/I98,9
Концен-	мг/м3	V_{max} =4,0 м/с	0,I55/0,000	0,0007/0,0000	0,007/0,000	0,033/0,03I	0,0II/0,0I34
трация		V =5,0 м/с	0,I54/0,000	0,0007/0,0000	0,007/0,000	0,033/0,029	0,0II/0,0I28
	доли ПДК	V_{max} =4,0 м/с	0,3I/0,00	0,34/0,00	0,0I/0,00	0,0I/0,0I	0,I3/0,I6
		V =5,0 м/с	0,3I/0,00	0,33/0,00	0,0I/0,00	0,0I/0,0I	0,I3/0,I5

903-1-267.89 Ал.1

33

23752-01

Группа суммации	Концентрация, прив. к SO_2, мг/куб.м	
	V_{max} = 4,0 м/с	V = 5,0 м/с
SO_2 и NO_2	0,2201	0,2197
SO_2 и V_2O_5	0,3228	0,3222

Организация контроля за выбросами

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

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

Измерение содержания в уходящих дымовых газах вредных веществ должно проводиться в определенных местах газового тракта: окислов серы – в зоне температур ниже 700°С, окислов азота–в зоне температур ниже 400°С.

Пробу газов следует отбирать по возможности в наиболее узком месте газового тракта.

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

При принятой в проекте дымовой трубе высотой 75 метров и диаметром устья 3,0 обеспечивается приземная концентрация вредных выброоов NO_2 до 0,011 мг/м3, если котельная работает на мазуте и до 0,0128мг/м3, если котельная работает на газовом топливе, что ниже предельно допу-

стимой концентрации (ПДК), установленной "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" (см.табл.2.9.2.I).

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

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

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

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

повторное использование регенерационного раствора хлорида натрия;

повторное использование отмывочной воды от катионитных фильтров.

2.I0. Использование вторичных энергоресурсов

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

В атмосферу с дымовыми газами выбрасывается до I8% теплоты, в том числе за счет открытой теплоты водяных паров, содержащихся в газах, порядка I0+I3%. Снижение этой потери посредством установки утилизационных поверхностных теплообменников экономически неоправдано из-за больших габаритов, металлоемкости и высокой стоимости утилизационных

установок. Эффективное использование теплоты уходящих газов газифицированных котельных, снижение потерь теплоты с уходящими дымовыми газами и соответствующего снижения расхода природного газа достигается путем установки за котлами контактных аппаратов с активной насадкой (КТАНов).

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

Основная характеристика

Таблица 2.10.1

Наименование показателей	Величина
1. Теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	0,8(0,1+1,0)
2. Объем дымовых газов на входе, м3/с	2,8
3. Температура газов на входе, °С	160
4. Объем дымовых газов на выходе, м3/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 выходе из насадки, °С	
исходной воды	20
химочищенной воды	50
10. Сопротивление насадки по воде, МПа	0,05

Наименование показателей	Величина
II. Давление орошающей воды, МПа	0,35
I2. Поверхность теплообмена, м2	3I,2

В окобках указан диапазон изменения теплопроизводительнооти 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, циркулирующей в ней теплоносителем и сепарационного устройства.

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

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

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

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

Одновременно КТАН-утилизатор является аппаратом для мокрой

очистки дымовых газов за счет контакта дымовых газов с орошающей водой.

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

Использование теплоты уходящих дымовых газов в КТАНах-утилизаторах при работе котельной на газе в течение года позволяет экономить 730 т.у.т.

Максимальное количество утилизируемой теплоты уходящих дымовых газов может составить:

за котлом КВ-ГМ-30 – 2,4 Гкал/ч;

за котлом ДЕ-6,5-I4ГМ – 0,3 Гкал/ч,

всего по котельной – 8 Гкал/ч.

В проекте теплота уходящих дымовых газов используется для нагрева исходной и химочищенной воды. Учитывая, что в проекте принята закрытая система теплоснабжения, использование теплоты уходящих дымовых газов на нагрев указанных потоков составляет 2,6 Гкал/ч. Для этой цели за каждым котлом КВ-ГМ-30 устанавливается КТАН-0,8УГ. Установку утилизирующих аппаратов за котлами ДЕ-6,5-I4ГМ считаем нецелесообразной по причине неравномерной загрузки их, меняющейся в зависимости от расхода пара на мазутное хозяйство.

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.II. 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 осуществляющими звуковую сигнализацию отклонения технологических параметров от нормы.

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

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

2.I2. Организация труда и система управления котельной

Котельная относится к предприятиям с непрерывным производственным процессом. Поэтому при 4I-часовой неделе работа эксплуатационного (вахтенного) персонала организуется по четырехбригадному графику. Четыре бригады, работая в три смены по 8 часов, обслуживают одно рабочее место (зону обслуживания), каждая бригада после четырех дней работы имеет 48 часов отдыха и затем переходит в другую смену. Отдых между выходами на работу в пределах одной смены составляет I6 часов; такой вариант четырехбригадного графика позволяет иметь постоянный состав

смен и исключает необходимость в подменных рабочих. Повышение месячного баланса фактического рабочего времени работника, регламентированной продолжительности работы в неделю, при таком графике может быть возмещено дополнительными днями отдыха, прибавлениями к отпускным дням.

Управление и контроль оборудования ведется о 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 уотановок 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 оистема планово-предупредительного ремонта (ППР), представляющая ообой осуществление следующих мероприятий:

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

В систему ППР входят следующие виды ремонтных работ:

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

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

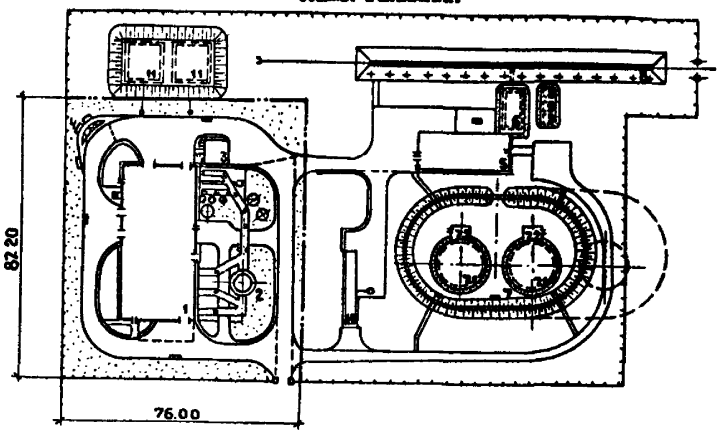
Штаты котельной

Таблица 2.I2.I

Должность	Количество людей				Группа производственного персонала
	Всего	в т.ч.по сменам			
		I	II	III	
Начальник котельной	I	I	-	-	Iб
Приборист	I	I	-	-	Iб
Старший машинист	5	I	I	I	Iб
Машинист	4	I	I	I	Iб
Дежурный электромонтер	4	I	I	I	Iб
Дежурный слесарь	2	2	-	-	Iб
Электрослесарь	2	2	-	-	Iв
Слесарь-сливщик мазута	2	2	-	-	Пд
Уборщица	I	I	-	-	Iб
Техник-химик	I	I	-	-	Iб
Аппаратчик ВПУ	4	I	I	I	Iб
Итого:	27	I4	4	4	

23752-01

СХЕМА ГЕНПЛАНА



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер по ГП	Наименование	Примечание
I	Котельная	903-I-267.89
2	Дымовая труба	907-2-258.85
3	Склад соли	903-I-267.89
4	Место для отдыха	
5	Мазутонасосная	903-2-20.84
6	Приёмная ёмкость	903-2-20.84
7	Резервуарный парк	
7.I	Резервуар металлический вместимостью 2000 м3 - 2 шт.	704-I-I67.84
7.2	Камера коренных задвижек - 2 шт.	903-2-20.84
8	Железнодорожная эстакада мазутослива на 6 вагонов-цистерн	903-2-20.84
9	Резервуар металлический горизонтальный для жидких присадок вместимостью 25 м3 - 3 шт.	704-I-I6I.83
I0	Очистные сооружения замазученных сточных вод V= I0 л/с	902-2-4I0.86
II	Резервуар воды для нужд пожаротушения вместимостью 500 м3 - 2 шт.	90I-4-59.83

3. Генеральный план

Раздел "Генеральный план" разработан для котельной с тремя котлами КВ-ГМ-35-150с закрытой системой теплоснабжения.

Генеральный план включает в себя комплекс сооружений котельной и мазутного хозяйства.

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

Территория проектируемой котельной принята условно ровная.

Водоотвод поверхностных вод предусмотрен через условно показанные дождеприемники.

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

4. Основные положения по производству строительных и монтажных работ

Раздел "Основные положения по производству строительных и монтажных работ" разработан в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85, СНиП 1.02.01-85, СНиП 3.05.05-84, ВСН 217-87 ММСС СССР.

Типовой проект предназначен для строительства котельной на территории промышленных предприятий, городов и населенных мест. Рельеф территории принят спокойный с развитой автодорожной и железнодорожной сетью, обеспечивающей возможность доставки на стройплощадку сборных строительных конструкций, материалов и тяжеловесного оборудования.

За источник водоснабжения строительства принят 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 отсутствия их или невозможности подключения к ним при привязке типового проекта, следует предусмотреть установку передвижной комплектной трансформаторной подстанции типа КТПП в подготовительный период строительства.

4.I. Земляные работы

Методы производства и средства механизации земляных работ уточняются при привязке типового проекта к местным условиям строительства. В основном варианте принято, что земляные работы выполняются в сухих, непучинистых и непросадочных грунтах. В дополнительном варианте с грунтовыми водами на глубине I,5 м от поверхности при разработке грунта в траншеях и котлованах следует предусматривать мероприятия по строительному водопонижению. Способ водопонижения принимается в ППР, в зависимости от гидрогеологических условий, в соответствии с "Пособием по производству работ при устройстве оснований и фундаментов (к СНиП 3.02.0I–83)" НИИОСП им.Герсеванова, М., I986г.

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 коммуникаций;

– засыпка грунта в траншеи с уплотнением его после укладки трубопроводов;

– рытье котлованов и траншей под подземную часть зданий котельной и сооружений;

– устройство временных грунтовых дорог, улучшенных добавками гравия и щебня, для проезда по ним машин и механизмов, используемых на возведении подземной части 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 и сооружений;

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

Разработку грунта в котлованах намечается вести с откосами без креплений экскаватором ЭО–4121А с емкостью ковша 0,65 м3. Вынутый грунт грузится на автосамосвалы и отвозится в необходимом количестве для обратной засыпки пазух котлованов на расстояние до I км во временный отвал. Использование излишков грунта, в соответствии с балансом земляных масс, уточняется при привязке проекта.

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

При производстве земляных работ необходимо соблюдать требования СНиП 3.02.01–87.

4.2. Бетонные работы

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

индустриальные способы выполнения опалубочных, арматурных и бетонных работ;

- централизованное изготовление и поставка арматурных изделий;
- централизованная доставка бетонной смеси на объект специализированным транспортом;
- механизированная укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном и контроль качества его.

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

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

Средства и режимы централизованной доставки бетонных смесей на объект, допустимое время и дальность их транспортирования устанавливаются проектами производства работ с учетом местных условий по методике, изложенной в "Рекомендациях по доставке бетонных смесей автотранспортными средствами" (М., Стройиздат, 1988).

Подача бетонной смеси к месту ее укладки осуществляется по схеме автобетоносмеситель– автобетононасос. Выбор схемы бетонирования определяется темпом работ и трудоемкостью укладки бетона, типом сооружаемой конструкции.

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

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/м2.

Работы по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций должны вестись в соответствии с требованиями СНиП Ш-I5--76.

При производстве работ по возведению монолитных железобетонных конструкций дымовой трубы руководствоваться соответствующими указаниями типового проекта 907-2-258.85.

4.3. Монтаж сборных конструкций и оборудования

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

Монтаж оборудования котельной производится одновременно с монтажом сборного железобетонного каркаса и ограждающих конструкций здания в технологической последовательности, указываемой в проекте производства работ (ППР), разрабатываемого монтажной организацией.

При выделении монтажа тепломеханического оборудования в отдельный специализированный поток сборный железобетонный каркас здания котельной следует монтировать в соответствии с "Технологическими схемами возведения одноэтажных промышленных зданий" (ЦНИИОМТП, М., 1978) до поставки оборудования на объект .

Подача оборудования в котельную, в случае окончания строительства здания допоставки оборудования, производится через монтажные проемы, устраиваемые:

– по оси "А" в осях – 6-9" от отметки 0,000 до верха размером 6,0х х8,4 м для каждой пары осей для монтажа котлов КВ-ГМ-35 (МП-1;МП-2;МП-3);

– по оси "1" в осях "Б-В" от отметки 0,000 до отметки 7,200 размером 6,0х7,2м для монтажа котлоагрегатов ДЕ-6,5-14ГМ, блоков агрегированного оборудования и оборудования, не вошедшего в блоки (МП-4);

– по оси "А" в осях "5-6" от отметки 0,000 до отметки 3,600 размером 6,0х3,6м для монтажа блоков сетевых насосов (МП-5);

– по оси "Д" в осях "3-4" от отметки 2,400 до верха размером 6,0х х6,0м для монтажа фильтров ВПУ на отметке 3,300 (МП-6).

Для монтажа вентиляторов и дымососов котлов КВ-ГМ-35 следует использовать ворота по оси "9" в осях "Г-Д", а котлов ДЕ-6,5-14ГМ ворота по оси "1" в осях "Г-Д".

Монтаж паровых и водогрейных котлов, экономайзеров, а также блоков агрегированного оборудования в проектное положение осуществлять "методом надвижки" по временной инвентарной металлоконструкции (накаточные пути) с помощью электролебедки с тяговым усилием 30кН и полиспаста грузоподъемностью 10т через соответствующие монтажные проемы. Конструкция накаточных путей выполняется при разработке ППР.

Для установки блоков котлов КВ-ГМ-35, ДЕ-6,5-14ГМ и блоков оборудования на накаточные пути вне котельной использовать самоходный стреловой кран грузоподъемностью 25т.

Подачу фильтров ВПУ на отм.3,300 производить с помощью монтажного крана грузоподъемностью 25т со стороны оси "Д" котельной через монтажный проем в осях "3-4" с использованием вылетной площадки из металлопроката.

Монтаж трубопроводов котельной выполнять укрупненными блоками с помощью ручных рычажных лебедок грузоподъемностью 1,5÷3т и отводных монтажных блоков грузоподъемностью 5т, а также с использованием проектных эксплуатационных механизмов.

Работы по монтажу сборных бетонных и железобетонных конструкций должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП Ш-16-80, работы по монтажу оборудования – в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05-84,

4.4. Указания по производству работ в зимних условиях

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

Бетонирование конструкций с модулем поверхности охлаждения не более 6 рекомендуется производить способом "термоса" с предварительным электропрогревом бетонной смеси перед укладкой ее в утепленную опалубку, с модулем поверхности 8-20- способом электропрогрева бетонной смеси, уложенной в утепленную опалубку. Замоноличивание стыков сборных железобетонных элементов каркаса зданий - с применением термоактивной опалубки и электропрогрева.

При монтаже сборных конструкций в зимний период для обеспечения устойчивости каркаса следует применять специальные временные монтажные связи.

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

4.5. Техника безопасности

В связи с осуществлением строительства котельной в пределах населенного пункта, города или на действующем промышленном предприятии необходимо, чтобы строительная площадка была ограждена забором.

Участки автодорог, совпадающие с зоной действия монтажного крана, являются опасными зонами для движения автотранспорта и должны быть ограждены с обязательной установкой предупреждающих знаков безопасности.

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

Строительство дымовой трубы осуществляется с ограждением опасной зоны, установкой знаков безопасности и предупредительных надписей.

Все строительно-монтажные работы производить с соблюдением требований СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

5. Архитектурно-строительные решения

5.I. Исходные данные для проектирования

Здание котельной запроектировано для следующих условий строительства:

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

- зона влажности - сухая и нормальная;

- скоростной напор ветра для I...IУ районов в соответствии со СНиП 2.0I.07-85 .(Тип местности - В;) $\frac{0,23}{23}$; $\frac{0,30}{30}$; $\frac{0,38}{38}$; $\frac{0,48}{48}$ $\frac{кПа}{кгс/м^2}$

- вес снегового покрова - для I...IУ районов СССР: в соответствии со СНиП 2.0I.07-85; $\frac{0,5}{50}$; $\frac{07}{70}$; $\frac{1,0}{100}$; $\frac{1,5}{150}$ $\frac{кПа}{кгс/м^2}$

- рельеф территории - спокойный, без подработки горными выработками;

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

- для связанных грунтов, на площадках с грунтовыми водами $\varphi^{н} = 20^{\circ}$, $\gamma = I,9$ т/м3; $c = 2$ КПа; $E = 9,8...$ I4,7 МПа;

- выше уровня грунтовых вод и для площадок с сухими, несвязными грунтами $\varphi^{н} = 28^{\circ}$, $\gamma = I,8$ т/м3 $c = 0$. $E = I4,7...I8$ МПа.

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

- Сейсмичность района-не более 6 баллов.

Класс здания по степени ответственности - II.

Проект разработан для основного варианта - расчетной наружной t^{0} = - 30°С, скоростного напора ветра - по I району, веса снегового покрова по III району.

В чертежах проекта даются переменные данные по всем указанным вариантам. Сочетание IУ ветрового и IУ снегового района не рассматривается.

5.2. Архитектурные и конструктивные решения

Здание котельной прямоугольное плане павильонного типа с отметкой 7,2 м до низа стропильных конструкций, шаг колонн - 6м, пролет - 24 м. Склад соли - монолитная железобетонная емкость с кирпичной надстройкой для входа в насосное отделение.

Вспомогательные и бытовые помещения расположены на встроенных площадках на отм. 4,2 м и 4,8м.

Бытовые помещения расположенн во встройке на отм.0,00 и 4.200, там же располагаются электропомещения, КИП и А, венткамеры, комната приема пищи, начальник котельной.

Здание оборудованс подвесным монорельсовым транспортом.

Стеновое ограждение - легкобетонные панели серии I.030.1-I с кирпичными участками, газобетонными простенками.

Каркас здания котельной - оборный железобетонный: - колонны предварительно напряженные серии I.423.I-7, безраскосные фермы,

плиты покрытия сборные железобетонные комплексные с утеплителем из ячеистого бетона γ = 400 кг/м3 по серии I.465.I-I0/82.

При назначении марок плит учтена их совместная работа с фермами покрытия как складчатой конструкции (по материалам НИИСК ш.БI8-296-76/84 и I42-БВ-560-КЖ), марка по несущей способности снижена на I ступень.

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые, в инвентарной опалубке, разработаны по сериям I.4I2-I/77; I.4I2.I-4, участки под внутренние стены лестничной клетки, ТП, монтажные проемы - из сборных блоков и фундаментных плит.

Расширение здания котельной может быть выполнено без изменения помещений вспомогательных служб. При этом фундаменты здания по оси 9 при строительстве I очереди, закладываются со спаренными стаканами (по листу КЖ3-9).

Для обеспечения санитарно-бытового обслуживания работающих в котельной запроектированы помещения, включающие в себя гардеробы, душевые, санузлы. Питание работающих осуществляется в комнате приема пищи, оборудованной электрскипятильником, электроплитой и холодильником. Эти помещения расположены на площадке со входом в лестничную клетку через коридор.

5.3. Защита от шума

Мероприятия по защите работающих от шума выполнены на основании расчетов и включает в себя:

- выделение рабочих мест операторов в отдельное помещение, размещение административных помещений в возможном удалении от источников шума;

- применение индивидуальных средств защиты от шума - противошумных наушников, вкладышей, кратковременно находящимися вблизи оборудования, имеющего повышенный уровень шума (насосы, дымососы).

Результаты расчетов сведены в нижеследующую таблицу.

Наименование	Уровень звукового давления, дБ, при среднегеометрической частоте октавных полос, гц						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
Уровень зв.давления у стен котельной	66	64	55,6	49,1	39	27,5	11,7
Норма на территории предприятий	98	91	86	83	80	78	76
Рассчитанное для R =25 ст ограждения	38	36	27	21	11	0,5	-
Норма для территории жилой застройки	67	57	49	44	40	37	35

Минимальное расстояние от стены котельной до жилой застройки - 25м.

5.4. Мероприятия по снижению сметной стоимости строительства

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

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

- Вспомогательные помещения - бытовые, КИП и А, электропомещения размещены на встроенных площадках.

- Применены комплексные плиты покрытия, что дает экономию трудозатрат по устройству покрытия и кровли.

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

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

б) монолитные фундаменты в инвентарной опалубке;

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

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

5.5. Антикоррозийная защита

Все металлические элементы обслуживающих площадок, опорных конструкций покрываются эмалью ПФII5 по грунту ПФ-02I. Элементы, подвергающиеся воздействию агрессивных жидкостей в помещении ВПУ, склада соли, защищаются в соответствии с рекомендациями СНиП-2.03. II-85.

Проектом предусмотрены чертежи марки АЗ по ГОСТ 2I.5I3-83.

Закладные элементы в сборных элементах для крепления стеновых панелей цинкуются слоем I60 мкм.

Защита подземных конструкций от агрессивного воздействия грунтовых вод разрабатываетоя при привязке проекта.

6. А в т о м а т и з а ц и я

6.I. Общая часть

Проектом предусматривается комплексная автоматизация котельной, при разработке проекта учтены требования "Правил безопасной

работы паровых и водогрейных котлов" и "Правил безопасности в газовом хозяйстве" Госгортехнадзора СССР, а также строительных норм и правил СНиП II-35-76; РД50-213-80.

6.2. Краткая характеристика оборудования

В котельной устанавливаются три водогрейных котла КВ-ГМ-35 и два паровых котла ДЕ-6,5-14ГМ. Каждый из водогрейных котлов КВ-ГМ-35 оборудован ротационной газомазутной горелкой, дутьевым вентилятором, дымососом и высоконапорным вентилятором.

Паровые котлы ДЕ-6,5-14ГМ оборудованы дымососом, дутьевым вентилятором.

Вспомогательное оборудование котельной включает:

питательный и подпиточный деаэраторы (атмосферного типа), сетевые, рециркуляционные, подпиточные, питательные насосы, подогреватели химочищенной воды и охладитель подпиточной воды.

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

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, учет которых необходим для хозяйственных расчетов или анализа работы оборудования, контролируются самопишущими или интегрирующими приборами.

Задачей автоматического регулирования теплоисточника является поддержание температуры воды, подаваемой в теплосеть, на

заданном уровне, определяемом в соответствии с отопительным графиком при экономичном сжигании используемого топлива, стабилизация основных параметров котельной.

Температура воды, подаваемой в теплосеть в соответствии с отопительным графиком, поддерживается на заданном уровне "холодным перепуском". Заданный расход воды независимо от количества работающих котлов обеспечивается регулятором расхода (клапаном на линии рециркуляции), получающим импульс по перепаду давлений между коллекторами прямой и обратной сетевой воды котлов.

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.

Стабилизация давления мазута и горелок котлов осуществляется общекотельным регулятором давления.

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

Автоматизация водогрейного котла КВ-ГМ-35-150 выполнена на базе комплекта средств управления ПКСУ-ГМ, разработанного СКБ СПА г.Чебоксары. В качестве элементной базы автоматики приняты регуляторы системы АКЗСР-П.

Для котлов предусматривается регулирование процесса горения с помощью регуляторов разрежения, воздуха и топлива.

Поддержание на выходе из котла температуры 150°С при сжигании высокосернистого мазута позволяет избежать низкотемпературной коррозии поверхностей нагрева.

При сжигании природного газа поддерживается температура воды на входе в котел по режимной карте.

Регулятор воздуха получает импульс по расходу топлива и импульс разности динамического и статического напоров и воздействует на направляющий аппарат вентилятора.

Регулятор разрежения традиционный.

Комплектом средств управления обеспечивается безопасность работы котла путем прекращения подачи топлива при:

а) отклонении давления газа (понижении давления мазута);

б) отклонении давления воды на выходе из котла;

в) уменьшении расхода воды через котел;

г) погасании факела в топке;

д) повышении температуры воды за котлом;

е) уменьшении тяги;

ж) понижении давления воздуха;

з) аварийном останове дымососа;

и) неисправности цепей или исчезновении напряжения в схеме автоматики безопасности;

к) понижении температуры мазута.

Операции по пуску и останову котла происходят автоматически от кнопки . Аварийный сигнал останова котла вынесен на щит КИП.

Автоматизация парового котла ДЕ-6,5-14ГМ выполнена на базе комплекта средств управления КСУ-ДЕ (ДКВР).

Совместно с датчиками и исполнительными устройствами комплект КСУ-ДЕ обеспечивает выполнение следующих функций:

– автоматический пуск и останов котельной установки;

- дистанционный пуск и останов с автоматической защитной блокировкой неправильных действий оператора;

- аварийная светозвуковая сигнализация с запоминанием первопричины аварийной ситуации;

- предупредительная светозвуковая сигнализация;

- рабочая световая сигнализация о ходе пуска котла;

- автоматическое регулирование процесса горения и питания котла водой;

- автоматическая защита котельной установки в аварийных ситуациях.

Автоматический пуск и останов котла происходит автоматически "от кнопки". Аварийный сигнал останова котла вынесен на щит КИП.

Автоматическое регулирование процесса горения включает в себя регуляторы: топлива разрежения и соотношения топливо-воздух.

Регулятор топлива (нагрузки) работает по давлению пара в барабане котла и воздействует на регулирующий орган, установленный на газопроводе или мазутопроводе.

Поддержание оптимального соотношения топлива и воздуха осуществляется регулятором воздуха, который получает два импульса: один по давлению топлива (газа или мазута); второй по давлению воздуха и воздействует на направляющий аппарат дутьевого вентилятора.

Создание устойчивого разрежения в топке котла осуществляется регулятором разрежения.

Регулятор разрежения получает импульс по разрежению в верхней части поточной камеры и воздействует на направляющий аппарат дымососа.

Регулирование питания котла осуществляется регулятором уровня в барабане котла.

Регулятор уровня одноимпульсный, получает импульс по уровню воды в барабане котла и воздействует на регулирующий клапан, установленный на питательной воде.

Автоматическая защита котла ДЕ-6,5-I4ГМ срабатывает при нарушении следующих параметров:

- повышении или понижении уровня ;
- повышении давления в топке;
- понижении разрежения в топке ;
- повышении давления пара в барабане;
- отключение дымососа;
- понижении давления воздуха перед горелками;
- повышении или понижении давления топлива;
- погасании факела запальника;
- погасании факела горелки;
- исчезновении напряжения питания комплекта.

При разработке проекта были использованы "Типовые рекомендации по применению комплектов средств управления типа КСУ". Часть У (комплект средств управления ЦКСУ-ГМ): часть Ш (комплект средств правления КСУ-ДКВР (ДЕ).

Данный материал выпущен в 1984 году СКБ СПА г.Чебоксары.

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.

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 реле импульсной сигнализации переменного тока. В качестве звукового сигнала принят звонок. Звуковой сигнал снимается дежурным персоналом, а световой горит до ликвидации нарушения.

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

Аварийная сигнализация также светозвуковая. В качестве звукового сигнала используется ревун, а световой сигнал осуществляется сигнальной лампочкой, расположенной над ключом управления или световым табло. Сигнализация положения дистанционно управляемой запорной арматурой выполнена с помощью сигнальных ламп.

6.6. Щиты

Регуляторы, электроаппаратура и основные приборы контроля размещены на щите КИП. Щиты котлов КВ-ГМ-35; ДЕ-6,5-14ГМ 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 Главмонтажавто-

матикой. Типовые конструкции указаны на схемах внешних проводок.

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

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

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

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

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

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

6.8. Пожарная сигнализация

Проект пожарной сигнализации для котельной с тремя котлами КВ-ГМ-35-150 (закрытая система теплоснабжения) предусматривает пожарную сигнализацию в следующих помещениях:

склад фильтрующих материалов (луч I); кладовая уборочного инвентаря (луч 2); комната приема пищи (луч 3); КТП (луч 4) помещение КИП и А, помещение начальника котельной, гардероб женский, мужской (луч 5):

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

В луч пожарной сигнализации включаются извещатели тепловые ИП-105-2, реагирующие на повышение температуры (свыше 72^{0}С).

Лучи пожарной сигнализации подключаются к пульту приемному – ППС-3, расположенному в помещении КИП и А (см.АП, лист 4).

Схему отключения приточной системы см.черт. АПМЗ, лист 30, альбом I0; схему отключения вытяжной системы см.черт.ЭМ,лист...

Реле размещены на щите II.

Питание прибора ППС-3 ом.чертежи ЭМ.

Принятые в проекте приборы, электроаппаратура и монтажные материалы указаны в спецификации АПС0I, альбом I6.

7. Электротехническая часть

В электротехнической части проекта решены вопросы электроснабжения, силового электрооборудования, электрического освещения, связи и сигнализации котельной.

7.I. Электроснабжение

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

Проектом предусматривается встроенная в здание котельной комплектная трансформаторная подстанция 2КТП-I000 Хмельницкого трансформаторного завода.

Для компенсации реактивной мощности устанавливаются две комплектные конденсаторные установки 380В мощностью 300 КВАр каждая.

Питание щитов, устанавливаемых в мазутонасосной, осуществляется по двум кабельным линиям от трансформаторной подстанции котельной.

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 осуществляется от комплектов средств управления типа ІКСУ-ІМ и КСУ-ДКВР(ДЕ). Схемы принципиальные управления и блокировки механизмов котла разработаны СКБ СПА г.Чебоксары в работе "Руководство по эксплуатации комплектных средств управления типа ІКСУ-ІМ и КСУ-ДКВР(ДЕ)" 3 Яа 606.530 за 1984 и 3 Яа 606.531 за 1985г. и в проект не прикладываются.

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

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

7.3. Заземление и зануление

Проектом предусмотрено общее защитное заземление для электроустановок 6-10 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть $R_з \leq \frac{125}{I_з} \leq 40$ м, где $I_с$ расчетный ток замыкания на "землю" в сети 6-10 кВ, в качестве заземлителей используются вертикальные стержни из круглой стали.

Здание котельной молниезащите не подлежит, так как по степени огнестойкоти относится к I и II категории, а по производству работ к категории "Д" и "Г".

Молниезащита дымовой трубы выполняется пс соответствующему типовому прсекту.

7.4. Электроосвещение

В проекте предусмотрено 3 вида освещения:

рабочее, аварийное для продолжения работ и переносное (ремонтное I2В). Выбор освещенности произведен сгласнс главе П-4-79СНиП. Освещение выполнено по оистеме общего равномерного освещения светильниками с люминесцентными лампами, лампами ДРЛ и накаливания. Групповая сеть выполняется кабелем АВВГ и проводом АПВ.

7.5. Связь и сигнализация

В проекте предусматриваются следующие виды связи:

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

Телефонизация и радиофикация предусмотрены от сетей города или объекта.

903-1-267.89 Ал.1 23752-01

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.

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

На площадке котельной запроектирован объединенный кольцевой хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный водопровод с устройством на вводе водомерного узла, располагаемого в колодце. Минимальный свободный напор в сети принят 0,22 МПа.

Здание котельной относится к II степени огнестойкости, категория производства "Г", объём здания составляет 12165 м^3.

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.

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

Канализация запроектирована из керамических канализационных труб ⌀ 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 ⌀ 200 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 ТП 902-2--410.86 "Установки мазутоснабжения". Канализация запроектирована из керамических канализационных труб ⌀ 200 по ГОСТ 286-82. Расчётные расходы воды и сточных вод см.таблицу I.

Для обеспечения хозяйственно-питьевых, производственных и противопожарных нужд предусматривается единая сеть кольцевого хозяйственно-питьевого-производственно-противопожарного водопровода. Водопроводная сеть запроектирована из полиэтиленовых напорных труб типа ПНД ⌀ 63 + 225 мм и стальных электросварных труб ⌀ 219 х 6 мм по ГОСТ 10704-76.

Для нужд внутреннего пожаротушения предусмотрены пожарные краны ⌀ 50 мм из расчёта: две пожарные струи производительностью 3,1 л/с каждая согласно СНиП 2.04.01-85 п.6.1 и СНиП II-35-76 п.17.5; п.17.6.

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

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

Для нужд горячего водоснабжения бытовых помещений котельной предусматривается водопровод горячей воды, подключенный к водонагревателю в тепловом узле.

Хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный водопровод и водопровод горячей воды приняты из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ⌀ 15 + 150 мм ГОСТ 3262-75 и стальных электросварных труб ⌀ 159 х 4 + 219 х 4 ГОСТ 10704-76.

Охлаждение высокотемпературных технологических выбросов вод с температурой до 194°С предусмотрено путём их разбавления в расчётном объёме воды продувочного колодца водой из водопроводной сети до температуры 40°С.

Охлаждение тепломеханического оборудования решается в тепломеханической части проекта.

В здании котельной запроектированы следующие сети канализации:

а) бытовая канализация, служащая для приёма и отвода сточных вод бытовых помещений, принята из пластмассовых труб ∅ 50 и ∅ 100 мм ГОСТ 22689.3-77 для варианта $t_н$= -20°; -30°С и из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942.3-80 - для варианта $t_н$ = -40°С;

б) дождевая канализация, служащая для приёма и отвода дождевых вод с кровли котельной, принята из асбестоцементных безнапорных труб ∅ 100 мм по ГОСТ 1839-80 и из стальных электросварных труб ∅ 108х4 по ГОСТ 10704-76;

в) канализация солеоодержащих сточных вод, служащая для приёма и отвода сточных вод от продувочного колодца и ВПУ, принята из керамических канализационных труб ∅ 200 мм по ГОСТ 286-82;

г) производственная канализация, служащая для приёма и отвода отоков после мокрой уборки полов котельного зала, принята из пластмассовых труб ∅ 50 и ∅ 100 мм по ГОСТ 22689.3-77 для варианта $t_н$ = -20°; -30°С и из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942.3-80 - для варианта $t_н$ = -40°С;

д) канализация производственно-чистых вод, служащая для приёма и отвода сточных вод от водокольцевой машины, принята из пластмассовых труб ∅ 100 мм ГОСТ 22689.3-77 для варианта $t_н$ =-20°; -30°С и из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942.3-80.

903-1-267.89Ал1 8.I. Основные показатели по разделу проекта 23752-01 водопровода и канализации

Таблица I

Наименование системы	Потребный напор, м	Расчётные расходы				Примечание
		м3/сут.	м3/ч	л/с	л/с при пожаре	
I	2	3	4	5	6	7
Водопровод хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный	I3	4,2	I,2	0,97	0,35	Хозяйственно-питьевые нужды
	I0	0,26	0,26**	0,3**	-	Мокрая уборка пола
	I0	4,9	4,9**	0,3**	-	Поливочные нужды
	20	II90,6	55,65	I3,4	I3,4	На производственные нужды ВПУ
	22	720*	I20*	33,3	-	На нужды аварийной подпитки тепловой сети
	5	2,7	0,9	7,5*	-	Охлаждение продувочных вод
	22	-	- -	-	6,2	Внутреннее пожаротушение
		I202,66	57,75	47,67	I9,95	Всего:

* В расчётный расход не входит.

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

Продолжение таблицы I

Наименование системы	Потребный напор, м	Расчётные расходы м3/сут.	м3/ч	л/с	л/с при пожаре	Примечание
Водопровод горячей воды	I5	2,3	0,66	0,58	-	Расход учтен в хозяйственно-питьевых нуждах
Канализация бытовая	-	4,2	I,2	2,57	-	От бытовых помещений
Канализация дождевая	-	-	-	22,68	-	Внутренние водостоки
		-	-	8,5	-	С территории котельной
Канализация солесодержащих вод	-					От продувочного колодца:
		4,8	0,34	0,2	-	а) непрерывная продувка;
		5,7	I,9	I5,83	-	б) периодическая продувка;
		-	-	4,I6	-	в) аварийный перелив от деаэраторов;
		I24	I5,2	I2,6	-	г) ст промывки фильтров ВПУ
		I34,5	I7,44	20,I9		
Производственная канализация	-	0,26	0,26	0,3	-	От мокрой уборки пола котельной
Канализация производственно-чистых вод	-	2I,6	7,2	2,0	-	От водокольцевой машины

Состав сточных вод:

а) от продувочного колодца

Na_2CO_3 - 786 мг/л,
$NaOH$ - 1508 мг/л,
Na_2SO_4 - 284 мг/л,
$NaCl$ - 440 мг/л,

б) от ВПУ

$NaHCO_3$ - 4208 мг/л,
$CaCl_2$ - 2564 мг/л,
$MgCl_2$ - 600 мг/л.

9. Отопление и вентиляция

В котельной приняты системы отопления, указанные в таблице I.

В производственном помещении котельной на все периоды года и для всех поясов проектируется механическая вытяжная вентиляция, которая рассчитана на ассимиляцию теплоизбытков.

Объём приточного воздуха компенсирует объём воздуха, поступающего в топки котлов и удаляемого крышными вентиляторами.

Приточный воздух поступает через открываемые фрамуги.

Вентиляция вспомогательно-бытовых помещений - приточно-вытяжная с механическим побуждением.

9.I. Характеристика систем отопления Таблица I

Наименование зданий и помещений с указанием категории пожароопасности	Внутренняя расчётная температура °С	Теплоноситель, °С	Тип системы, нагревательных приборов, использование приточных систем и т.д.	Примечание
Зал котлов	I2	I50-70	Однотрубная горизонтальная. Радиаторы МС-I40. *система отопления 1*	
Вспомогательно-бытовые помещения	I6÷25	I50-70	Однотрубная горизонтальная; однотрубная вертикальная с верхней разводкой. Радиаторы МС-I40. *система отопления 2*	

I0. Теплоснабжение

Настоящим разделом типового проекта решается совмещенная прокладка внутриплощадочных тепловых сетей, паропроводов и мазутопроводов, а также тепловой пункт в здании котельной.

Трубопроводы от котельной к мазутонасосной и основным потребителям прокладываются надземно на отдельно стоящих высоких опорах. Тепловые удлинения компенсируются самокомпенсирующими участками трассы.

Тепловые сети прокладываются из стальных электросварных труб по ГОСТ I0704-76.

Все трубопроводы очищаются от грязи и ржавчины и покрываются антикоррозийным покрытием - краской БТ-I77 в два слоя по грунтовке ГФ-02I, для паропровода - битумная грунтовка "Праймер". Теплоизоляционный слой выполняется из мягких минераловатных плит на синтетическом связующем для трубопроводов Ду500; полотна холотопрошивного для водяных тепловых сетей Ду50 и конденсатопроводов Ду50 и 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 I50 + 70°С.

В тепловом пункте система отопления и вентиляции присоединяется непосредственно по зависимой схеме; горячая вода для нужд горячего водоснабжения приготавливается в водоводяном подогревателе.

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

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 Х-5-26 ПИИ "Сантехпроект", М.,1984.

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

Разрабатываемый вариант настоящего типового проекта сопоставляется с утвержденными базовыми показателями (приложение к заданию на проектирование) и проектом-аналогом ТП 903-1-161.

II.2. Мощность котельной

Годовая выработка тепла составит 340400 Гкал.

Годовой отпуск тепла - 335000 Гкал.

Установленная теплопроизводительноть - 97,3 Гкал/час. (113,2 МВт)

II.3. Обеспечение топливом

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

Годовой расход природного газа составит 22100 тыс.нм^3, мазута - 20600 т.

Раоход условного топлива составит 54030 т.у.т.

II.4. Труд и заработная плата

Общая численность персонала определена в количестве 27 человек, в том числе:

рабочих..... 24 человека,

И Т Р..... 3 человека.

Общий годовой фонд заработной платы с начислениями составит 45,9 тыс.рублей.

II.5. Капитальные вложения

Сметная стоимость строительства типовой котельной с тремя котлами КВ-ГМ-35-150 с закрытой системой теплоснабжения определена сводным сметным расчётом и составляет 1385,86 тыс.рублей, в том числе:

строительно-монтажные работы - 975,70 тыс.руб.

II.6. Эксплуатационные расходы и себестоимость тепла

Для определения эксплуатационных расходов котельной стоимость топлива принята по цене:

для газа - 29,38 руб. за 1 тыс.$нм^3$;

для мазута - 37 руб. за 1 тонну.

Общая стоимость топлива составит 1411,50 тыс.рублей.

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

Стоимость электроэнергии рассчитана по двухставочному тарифу прейскуранта № 09-01 (для г.Москвы):

- по 10,25 руб. за 1 кВт-час потребляемой электроэнергии;
- по 36 руб. за 1 кВт потребляемой мощности токоприёмников.

Стоимость электроэнергии составит 72,86 тыс.руб.

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

- рабочих - 1680 руб.
- И Т Р - 1860 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 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 1700,60 тыс.рублей.

Себестоимость 1 Гкал отпускаемого тепла составит 5,08 руб.

23752-01

903-1-267.89АЛ1

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

№ пп	Наименование	Единица измерения	Показатели		
			при введении в действие	базовые показатели	проект-аналог 903-1-161
1	Установленная мощность	Гкал/час	97,3	97,3	97,3
2	Годовая выработка	Гкал	340400	-	340400
3	Годовой отпуск тепла	Гкал	335000	335000	335000
4	То же	тыс.руб.	3685,0	-	3685,0
5	Численность работающих	чел.	27	27	27
	в т.ч.рабочих	чел.	24	24	24
6	Общая площадь	кв.м	1903	-	1952
	в т.ч.котельной	кв.м	1527	-	1567
7	Площадь застройки	кв.м	5265,6	-	5539,4
	в т.ч.котельной	кв.м	1276	-	1343
8	Строительный объём зданий	куб.м	21269	-	20971
9	Сметная стоимость комплекса	тыс.руб.	1385,86	1400	1386,28
	в т.ч.строительно-монтажные работы	тыс.руб.	975,70	989,30	975,94
10	Сметная стоимость котельной	тыс.руб.	888,5	-	775,19
	в т.ч.строительно-монтажные работы	тыс.руб.	526,7	-	413,72
11	Удельные капитальные вложения на 1 Гкал отпускаемого тепла	руб./Гкал	4,1	-	4,1

Продолжение

№№ пп	Наименование	Единица измерения	Показатели		
			при введении в действие	базовые показатели	проект-аналог 903-I-I6I
I2	Себестоимость I Гкал отпускаемого тепла	руб.коп.	5,08	5,I4	5,I8
I3	Производительность труда по годовому отпуску тепла	Гкал/чел.	I2407	-	I2407
I4	То же	тыс.руб./чел.	I36,5	I36,5	I36,5
I5	Годовой расход энергоресурсов, всего:				
	а) топлива - на объект в целом	т.у.т.	54030	54800	54800
	- на I Гкал отпускаемого тепла	т.у.т./Гкал	0,I6I	-	0,I64
	б) электроэнергии:				
	- на объект в целом	тыс. кВт-ч	3666	3700	3379
	- на I Гкал отпускаемого тепла	тыс.кВт.-ч/Гкал	0,0II	-	0,0I0
	в) воды:				
	- на объект в целом	тыс.куб.м	24I,7	355	280
	- на I Гкал отпускаемого тепла	тыс.куб.м/Гкал	0,00I	-	0,00I
I6	Трудоёмкость строительства, всего	чел.-дни	I53I2	22730	22430
	- на I Гкал отпуска	то же	0,046	-	0,067
	- на I млн.руб.СМР	"	I5693,3	-	22983,0

№№ пп	Наименование	Единица измерения	Показатели		
			при введении в действие	базовые показатели	проект-аналог 903-1-161
17	Продолжительность строительства	мес.	11	-	20
18	Окупаемость капвложений	лет	0,7	-	0,7
21	Окупаемость капвложений с учётом привязки	лет	0,9	-	0,9
22	Расход основных строительных материалов:				
	а) сталь, приведенная к классу А-I и С38/23	тонн	414	414,9	414,9
	- на I млн.руб.СМР	тонн	424,3	-	425,2
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	4,255	-	4,264
	то же, по котельной	тонн	140,3	-	140,8
	- на I млн.руб.СМР	тонн	266,4	-	348,7
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	1,442	1,444	1,447
	б) цемент, приведенный к марке 400	тонн	992	1050,7	1050,7
	- на I млн.руб.СМР	тонн	1016,7	-	1076,6
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	10,195	-	10,799
	то же, по котельной	тонн	480,8	-	509,6
	- на I млн.руб.СМР	тонн	912	-	1231
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	тонн	4,941	-	5,237
	в) лесоматериалы, приведенные к круглому лесу	куб.м	98,6	102,1	102,1
	- на I млн.руб.СМР	куб.м	101,1	-	104,6
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	куб.м	1,013	-	1,049

№№ пп	Наименование	Единица измерения	Показатели		
			при введении в действие	базовые показатели	проект-аналог 903-I-I6I
	то же, по котельной	куб.м	71,7	-	74,2
	- на I млн.руб.СМР	куб.м	73,6	-	76,0
	- на I Гкал теплопроизводительности котельной	куб.м	0,737	-	0,763

II.8. Эксплуатационные расходы и себестоимость тепла

№ пп	Статьи затрат	Единица измерения	Цена, в руб. коп.	По настоящему проекту		По утвержденным базовым показателям		По проекту-аналогу (903-1-161)	
				количество	сумма, тыс.руб.	количество	сумма, тыс.руб.	количество	сумма, тыс.руб.
	Годовая выработка тепла	Гкал	-	340400	-	-	-	-	-
	Годовой отпуск тепла	Гкал	-	335000	-	335000	-	335000	
I	Топливо:								
	мазут топочный	тыс т	37,0	20600	762,20	20600	762,20	22700	839,90
	газ природный	тыс.куб.м	29,38	22100	649,30	22250	653,70	20600	605,23
	Итого топливо:		-	-	1411,50	-	1415,90	-	1445,13
2	Электроэнергия	тыс.кВт-час	19,87	3666	72,84	3700	73,52	3379	67,14
3	Вода	тыс.куб. м	150	241,7	36,25	355	53,25	280	42,00
4	Заработная плата основная и дополнительная	тыс.руб.	-	-	45,90	-	45,90	-	45,90
5	Амортизация	тыс.руб.	-	-	81,73	-	82,56	-	81,75

Продолжение

№ пп	Статьи затрат	Единица измерения	Цена, в руб. коп.	По настоящему проекту		По утвержденным базовым показателям		По проекту-аналогу (903-I-I6I)	
				количество	сумма, тыс.руб.	количество	сумма, тыс.руб.	количество	сумма, тыс.руб.
6	Текущий ремонт	тыс.руб.	-	-	I6,35	-	I6,5I	-	I6,35
7	Общекотельные расходы	тыс.руб.	-	-	36,00	-	36,24	-	56,00
	Итого себестоимость	тыс.руб.	-	-	I700,57	-	I723,88	-	I734,27
	То же, с учётом привязки		-	-	I737,32	-	I76I,04	-	I77I,07
	Себестоимость I Гкал отпускаемого тепла	руб.	-	5,06	-	5,I4	-	5,I8	-
	То же, с учётом привязки	руб.	-	5,I9	-	5,26	-	5,29	-
	Топливная составляющая	руб.	-	4,2I	-	4,23	-	4,3I	-

gost.e-ecolog.ru