ТИПОВОЙ П Р О Е К Т 903-1-229.86

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63 -I50

Открытая система теплоснабжения.

Топливо - газ и мазут

А Л Ь Б О М О.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

21716-01
3 -00

				Привязан	
Инв. №					

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 903-229.86

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63 -I50

Открытая система теплоснабжения.

АЛЬБОМ О.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

РАЗРАБОТАН ПРОЕКТНЫМ
ИНСТИТУТОМ "ЛАТГИПРОПРОМ"

Утвержден Госстроем СССР
Протокол от 22.07.86 №АУ-45

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ИНСТИТУТА В.ОВЧАРОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ПРОЕКТА А.ДУЛАН

© МФ ЦИТП Госстроя СССР 1988г

Привязан

Инв. №

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Лист	Наименование	Примечание
I	Общая часть	6
2	Тепломеханическая часть	14
3	Генеральный план	46
4	Архитектурно-строительные решения	49
5	Автоматизация	52
6	Электротехническая часть	60
7	Водоснабжение и канализация	63
8	Отопление и вентиляция	65
9	Тепловые сети	68
I0	Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов	69

Альбом 0

Типовой проект 903-I-229.86 Альбом 0

Исполнители:

№ раздела	Фамилии, инициалы	Должность	Подпись
I	Думан А.П.	Главный инженер проекта	
2	Попов П.Я.	Начальник тепломеханического отдела	
	Мищуров В.Н.	Главный теплотехник тепломеханического отдела	
	Шкене А.С.	Главный технолог по водоподготовке	
	Бондаренко А.В.	Руководитель группы тепломеханического отдела	
	Журавлева О.Ю.	Руководитель группы тепломеханического отдела	
	Жалина З.	Старший инженер тепломеханического отдела	
3	Суховнин С.А.	Начальник отдела перспективного проектирования	

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Привязан

Инв №

ТП 903-I-229.86 ПЗ

ГИП Думан

Общая пояснительная записка

Стадия | Лист | Листов

I

ЛАТГИПРОПРОМ

Копировал Формат А4

№ раздела	Фамилия, инициалы	Должность	Подпись
	Пикс И.Я.	Главный специалист отдела перспективного проектирования	
	Сиркис Т.М.	Руководитель группы отдела перспективного проектирования	
4	Новожилова Т.Д.	Начальник строительного отдела № I	
	Андриевская Т.И.	Главный конструктор строительного отдела № I	
	Гейер Э.А.	Главный архитектор строительного отдела № I	
5	Мейман Э.Е.	Начальник отдела КИП и А	
	Пантелеева А.В.	Главный специалист отдела КИП и А	
	Скраупс Э.Я.	Главный специалист отдела ВКИ	
	Дружинина В.Г.	Руководитель группы отдела КИП и А	

Типовой проект 903-I-229.86 Альбом 0

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Привязан

Инв №

ТП 903-I-229.86 ПЗ

Лист 2

Копировал

Формат А4

№ раздела	Фамилия, инициалы		Должность	Подпись
6	Терехов	Н.С.	Начальник электротехнического отдела	
	Викманис	Я.Я.	Главный электрик электротехнического отдела	
	Борисова	Т.М.	Руководитель группы электротехнического отдела	
7	Ганьге	Л.К.	Начальник отдела ВКИ	
	Моргуль	Г.В.	Главный специалист отдела ВКИ	
	Дубаенко	А.М.	Руководитель группы отдела ВКИ	
8	Лерх	В.А.	Начальник отдела отопления и вентиляции	
	Межсаргс	З.К.	Главный специалист отдела отопления и вентиляции	
	Креер	Г.В.	Руководитель группы отдела отопления и вентиляции	
9	Уличев	Е.И.	Начальник отдела тепловых сетей	
	Ширакс	З.Э.	Главный специалист отдела тепловых сетей	
	Полякова	В.Н.	Руководитель группы отдела тепловых сетей	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан

Инв. №

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I Исходные данные для проектирования:

I.I.I Типовой проект "Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-I50. Открытая система теплоснабжения. Топливо - газ и мазут" разработан на основании плана типового проектирования Госстроя СССР (пункт Т8.3.5) и задания Главстройпроекта Госстроя СССР от 27.03.85.

I.I.2 Стадия разработки - рабочий проект.

I.2.3 Система теплоснабжения - открытая.

I.I.4 Топливо - газ и мазут.

Поставка мазута может решаться вариантно как железнодорожным, так и автотранспортом в зависимости от установки мазутоснабжения, выбираемой исходя из условий привязки.

Для решения схемы генплана к данному типовому проекту условно принята установка мазутоснабжения по ТП 903-2-25.86.

I.I.5 Поставка реагентов для водоподготовительной станции ВПС - автотранспортом.

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

I.I.7 Водоснабжение от внеплощадочного кольцевого водопровода.

I.I.8 Канализация бытовая, производственная и дождевая - производственная и канализация замазученных сточных вод.

I.I.9 Назначение котельной - централизованное теплоснабжение систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения открытых

систем, а также в необходимых случаях, пароснабжения излишками пара технологических потребителей.

Котельная может быть построена как в промзоне, так и в селитебных территориях.

I.I.I0 По надежности отпуска тепла котельная относится ко второй категории.

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

- чертежи металлоконструкций вспомогательного оборудования и устройств, предназначенных для изготовления специализированными заводами или предприятиями строительно-монтажных организаций (газовоздухопроводы, щиты электротехнические, КИП и А, котельно-вспомогательное оборудование);

- чертежи блоков тепломеханического оборудования в объеме задания заводам-изготовителям (конструктивные решения).

В связи с отменой серии 2.400, в состав основных комплектов включены исходные требования для разработки рабочих чертежей тепловой изоляции.

I.2 Область применения типового проекта соответствует условиям п.2.3 СН227-82 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 географических районов.Сочетание IУ ветрового с IУ снеговым районами не рассматривается;

- площадки с сухими грунтами и грунтовыми водами на I,5 м ниже планировочной отметки;

- грунты и грунтовые воды по отношению к бетону неагрессивные.

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

I.3.I Проектная мощность котельной при трех установленных водогрейных котлах КВ-ГМ-II,63-I50 и двух паровых котлах Е-2,5--9ГМ для собственных нужд равна:

- по высокотемпературной воде - 34,89 МВт (30 Гкал/ч) с расчетными параметрами t_1/t_2 = I50/70°С;

- по пару - 5,0 т/ч, с расчетными параметрами Р= 0,9 МПа (9 кгс/см2), t = I94°С.

I.4 Краткая характеристика объекта.

В составе типового проекта разработан технологически связанный комплекс сооружений, включающий: котельную, водоподготовительную станцию в отдельно стоящем здании и инженерные сети в пределах промплощадки.

В павильоне котельного зала установлены водогрейные котлы и паровые котлы собственных нужд, во встройках и на технологических площадках размещены вспомогательные службы, частично технологи-

ческое оборудование и бытовые помещения.

Собственные нужды котельной, деаэрация подпиточной воды, подогрев исходной и химочищенной воды обеспечиваются высокотемпературной водой (при работе котельной на газе эти потребности частично удовлетворяются низкотемпературным теплом, получаемым в КТАНах путем глубокого охлаждения уходящих дымовых газов).

В водоподготовительной установке для приготовления общего потока химочищенной воды реализована схема: водород- катионирование с "голодной" регенерацией, стаблизация pH на буферном фильтре, декарбонизация потока воды на подпитку тепловой сети, с последующим 2-ступенчатым натрий-катионированием подпиточной воды паровых котлов.

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

I.6 Прогрессивность и экономичность основных проектных решений.

Технологические процессы, установленное оборудование, архитектурно-планировочные и строительные решения, организация производства и труда, мероприятия по защите природной окружающей среды разработаны с учетом новейших достижений науки и техники, прогрес - сивных технологических решений, а именно:

I.6.I Впервые в отечественной практике типового проектирования для автоматизации технологических процессов котлов КВ-ГМ-

-II,63-I50, вспомогательного оборудования применены новейшие средства управления типа ИКСУ-ГМ и АКЭСР, имеющие единую элементную базу регулирования.

I.6.2 Применены энергосберегающие технологические схемы с использованием тепла охлаждаемого оборудования для подогрева потоков химочищенной воды, позволившие отказаться от системы оборотного водоснабжения.

I.6.3 При работе котельной на газе предусмотрена установка КТАНов , позволяющих экономить топливно-энергетические ресурсы за счет дополнительного тепла, реализуемого в низкотемпературных потоках собственных нужд и получаемого путем глубокого охлаждения уходящих дымовых газов.

I.6.4 Для гибкого обеспечения реализации различных условий строительства и сокращения затрат при привязке в составе типового проекта разработана строительно-технологическая блок-секция котлоагрегата КВ-ГМ-II,63-I50.

I.6.5 Для обеспечения высокого уровня индустриализации строительно-монтажных работ вспомогательное оборудование сгруппировано в укрупненные блоки повышенной монтажной готовности.

I.6.6 Архитектурно-строительные решения предусматривают максимальную унификацию конструктивных элементов, экономию строительных материалов, применение индустриальных методов строительства.

I.6.7 Компоновочные решения предусматривают широкую вариантность при привязке и строительстве:

- замену паровых котлов для собственных нужд типа Е-2,5-9ГМ на паровые котлы типа ДЕ-4-I4ГМ или ДЕ-6,5-I4ГМ без изменений основных строительных решений, что дает возможность, при необходимости, отпуска пара стороннему потребителю;

- строительства котельной очередями с установкой при необходимости выделения пускового комплекса одного или двух водогрейных котлов;

- расширения котельной четвертым водогрейным котлом;

- использования в составе комплекса котельной установки мазутоснабжения как с железнодорожным, так и автосливом (ТП 903-2-25.86, ТП 903-2-26.86, ТП 903-2-27.86, ТП 903-2-28.86);

- по местным условиям привязки в необходимых случаях ВПУ может быть сблокирована не со складом соли и реагентным хозяйством, а с главным зданием котельной без существенных изменений в основных строительных решениях;

- строительства в различных климатических условиях страны.

I.6.8 Основные технико-экономические показатели разработанного типового проекта сведены в таблицу № I, сопоставлены и не ухудшены по сравнению с показателями проекта-аналога (приведенного к сопоставимости ТП 903-I-I43) и с утвержденными базовыми технико-экономическими показателями.

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 и общей пояснительной записки. При привязке типового проекта, с учетом конкретных условий строительной площадки, вышеперечисленные вопросы должны быть решены в самостоятельных разделах проекта.

Таблица № I

Основные технико-экономические показатели

№№ пп	Наименование показателей	Значение показателей	
		По настоящему проекту	по утвержденным базовым показателям по проекту-аналогу (ТП 903-I-I43), приведенному сопоставимости
I	Мощность:		
	- установленная мощность, Гкал/час	33	33/33
I.I	- годовая выработка теплоты, Гкал	I24000	I24000/I24000
I.2	- годовой отпуск теплоты, Гкал	II9692	II9692/II9692
2	Годовой объем (выпуск) товарной продукции:		
2.I	в натуральном выражении, Гкал	II9692	- /II9692
2.2	в оптовых ценах, тнс.руб.	I3I6,6I	- /I3I6,6I

Привязан

Инв №

Копировал

Формат А4

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

№№ пп	Наименование показателей	Значение показателей	
		По настоящему проекту	по утвержденным базовым показателям
			по проекту-аналогу (ТП 903-I-I43), приведенному к сопоставимости
3	Себестоимость годового объема продукции на расчетную единицу, руб.	5,8I	6,06/6,23
4	Уровень механизации и автоматизации производственных процессов, процент	-	-/-
5	Производительность труда (по годовому отпуску теплоты, Гкал/чел.	4788	4788/4788
6	Численность работающих, чел.	25	-/25
7	Общая площадь, м2	203I	-/2236
8	Строительный объем, м3	I268I,7	-/I2920
9	Сметная стоимость строительства, тыс.руб.	965,23	I2II,0/I2II,0
9.I	в том числе:		
9.2	строительно-монтажных работ, тыс.руб.	687,29	857,5/857,50
I0	Удельные капитальные вложения на I Гкал отпускаемой теплоты, руб/Гкал	8,06	-/I0,I2

Привязан

Инв №

Копировал Формат А4

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 Водоподготовительная установка

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

Привязан

Инв №

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Копировал

Формат А4

2.I Область применения

Котельная предназначена для обеспечения нужд отопления, вентиляции и систем горячего водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий, а также пароснабжения излишками пара технологических потребителей. Строительство может осуществлено в районах с расчетной температурой наружного воздуха -20; -30; -40°С.

2.2 Характеристика котельной

2.2.I Общие данные

Котельная относится ко второй категории по надежности отпуска тепла потребителям.

Соотношение расчетных тепловых нагрузок:

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

Теплоноситель для внешних потребителей - вода с расчетными температурами I50/70°С. Предусматривается также отпуск пара в количестве 3,0 т/ч от двух паровых котлов Е-2,5-9ГМ.

Давление пара - 0,9 МПа (9 кгс/см2).

Регулирование отпуска тепла - качественное по отопительному графику. Теплопотребность собственных нужд котельной обеспечивается за счет работы водогрейных котлов. На установку мазутоснабжения подается пар. Система теплоснабжения - двухтрубная.

Напоры сетевой воды у стены котельной:

- прямой воды зимой - I,05 МПа (I05 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 расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления -30°С.

Основные проектные решения (вспомогательное оборудование, главные трубопроводы и т.д.), компоновка оборудования котельной приняты с учетом возможности расширения котельной путем установки четвертого водогрейного котла. Компоновка котельной принята с закрытой установкой тягодутьевых машин. Водоподготовительные установки располагаются в отдельно стоящем здании.

При привязке типового проекта при необходимости увеличения отпуска пара потребителю компоновка котельной позволяет заменить котлы Е-2,5-9ГМ на более мощные - ДЕ-4-I4ГМ или ДЕ-6,5-I4ГМ без увеличения габаритов здания котельной.

2.2.2. Т о п л и в о

Топливом для котельной служит природный газ и высокосернистый мазут.

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_{I0} = 0,I%

N_2 = I,0%

CO_2 = 0,2%

б) высокосернистого мазута:

$Q^p_н$ = 38770 кДж/кг (9260 ккал/кг)

S^p = 3,5%

A^p = 0,3%

Номинальные расходы топлива для одного котлоагрегата КВ-ГМ--II,63-I50:

а) природного газа - I290 нм3/ч;

б) мазута - I200 кг/ч.

Е-2,5-9ГМ: мазута I88,4 кг/ч; природного газа 205,3 нм3/ч.

В течение года котельная может работать по следующим топливным режимам:

I) только на газе;

2) только на мазуте;

3) 50% тепловой энергии вырабатывать, работая на мазутном топливе, и остальные 50% - на газовом.

Годовые расходы натуральных топлив следующие:

мазута 7600 т

природного газа 7535 тыс.нм3

условного топлива I9I50 тут.

Установка КТАНов позволяет сократить расход топлива (природного газа) на 550 т.у.т.

2.2.3. Тепловая схема котельной

Покрытие внешних тепловых нагрузок обеспечивается водой с расчетными температурами I50/70°С и частично паром от паровых котлов Е-2,5-9 давлением 9 кгс/см2; насыщенный.

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

Для каждого котла предусмотрены регуляторы топлива, воздуха и разрежения.

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

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

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

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

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

Для открытой системы теплоснабжения летом выделяется внутрикотельной контур с подачей воды на горячее водоснабжение зимними подпиточными насосами непосредственно от вакуумного деаэратора и баков-аккумуляторов. Циркуляция воды через котел выполняется при помощи рециркуляционных насосов и подпиточных насосов внутрикотельного контура. Греющая вода после теплообменников исходной и химочищенной воды перекачивается в напорный коллектор сетевой воды также рециркуляционными насосами. Подпиточные насосы внутрикотельного контура можно использовать также в отопительном периоде взамен основных подпиточных насосов при небольших расходах воды на горячее водоснабжение.

Подогрев химочищенной воды перед вакуумным деаэратором осуществляется в КТАНе при работе котельной на природном газе или в водоводяном подогревателе химочищенной воды при работе на мазуте и частично в охладителе рабочей воды. После деаэрации и последующего охлаждения подпиточная вода с температурой 70°С самотеком подается в баки-аккумуляторы или на подпиточные насосы.

Паровоздушная смесь из вакуумного деаэратора отсасывается водоструйными эжекторами и вместе с рабочей водой сбрасывается в бак рабочей воды. После дегазации вода с температурой 33-34°С вновь подается к эжекторам насосами рабочей воды, предварительно

после охлаждения в охладителе рабочей воды до 30°С.

Подогрев исходной воды перед водоподготовительной установкой осуществляется в КТАНе при работе котельной на газе или в водоводяном теплообменнике при работе на мазуте.

Деаэрация питательной воды осуществляется в атмосферном деаэраторе ДА-5. Для улучшения работы сальников питательных насосов ПН-I,6 деаэрированная вода после деаэратора охлаждается до 70°С химочищенной водой из ВПУ.

Конденсат с мазутного хозяйства и производства после охлаждения исходной водой поступает в баки-отстойники, затем направляется в ВПУ.

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-II,63 приведены в табл.2.2.4.I.

Таблица 2.2.4.I.

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-II,63	4,3	700

Мазутное хозяйство для комплекса котельной условно принято по типовому проекту 903-2-25.86 и при привязке котельной к конкретным условиям может решаться по одному из типовых проектов 903-2-25.86+ 28.86 "Установка мазутоснабжения Q = 3,25 и 6,5 м3/ч с резервуарами 2xI00, 2x250 (200), 2x500 (400) м3.

2.3. Компоновочные решения

В составе комплекса котельной предусматривается строительство котельной и мазутного хозяйства по типовому проекту.

Здание котельной имеет габариты 36xI8x7,2 с пристройкой габаритами 5,0 x 5,0 x 2I,8 для установки насосов рабочей воды и орошающей воды, вакуумного деаэратора и питательного деаэратора. Оборудование водоподготовки размещается в отдельном здании.

Привязан

Инв №

Копировал
Формат А4

Предусматривается возможность при привязке проекта замены при необходимости двух паровых котлов Е-2,5-9ГМ на более мощные - два паровых котла ДЕ-4-14ГМ или два котла ДЕ-6,5- 14ГМ.

Компоновка котельной позволяет вести строительство пусковыми комплексами - установку одного или двух водогрейных котлов без строительства здания котельной для котлов, устанавливаемых в перспективе. Мазутное хозяйство может применяться как с железнодорожным сливом, так и с автосливом.

2.4. Характеристика оборудования

Техническая характеристика основного оборудования - водогрейных котлов КВ-ГМ-11,63 и Е-2,5-9ГМ приведена в табл.4.1.

Основные параметры	Котел КВ-ГМ-11,63-150	Котел Е-2,5-9ГМ
Теплопроизводительность	10 Гкал/ч	2,5 т/ч
Давление пара, кгс/см2	-	9
Температура воды °С		
на входе, не менее	70	-
на выходе на мазуте, не менее	150	-
Расход воды через котел, т/ч	123,5	-
Гидравлическое сопротивление котла кгс/см2	1,5	-

Основные параметры	Котел КВ-ГМ-11,63-150	Котел Е-2,5-9ГМ
Расчетный КПД (брутто), %		
на мазуте	89,0	85,8
на газе	92,5	88,5
Расход топлива		
мазут, кг/ч	1200	188,4
газ, м3/ч	1290	205,3
Сопротивление газового тракта, кгс/м2	60	-
Сопротивление воздушного короба с горелкой кгс/м2	160	-

Паровой котел по своей конструкции принадлежит к типу водотрубных двухбарабанных котлов с естественной циркуляцией.

В объем поставки котлоагрегата входят: паровой котел в обмуровке, горелочное устройство РГМГ-2, система топливоподачи с насосом ЭИГР-0,8/25Б при работе на мазуте, два поршневых насоса ПН-1,6/16Б с электроприводом, дутьевой вентилятор ВД-3,5, дымосос ДН-9, обдувочный аппарат, трубопроводы и арматура в пределах котлоагрегата, система автоматики КСУ 2П-ПГМ, рама, на которой установлено перечисленное оборудование. Учитывая, что насосы подачи топлива к котлам расположены на мазутном хозяйстве, при заказе котла Е-2,5-9ГМ систему топливоподачи исключить.

Привязан

Инв №

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

2.5. Проектная мощность котельной

Годовые отпуски тепла из котельной и годовая брутто выработка приведены в таблице 5.I

Таблица 5.I

Показатели	Сжигание топлива : 50% мазут 50% природный газ	
Отпуск тепла:		
в виде пара Гдж (Гкал)	4I900	(I0000)
в виде перегретой воды Гдж (Гкал)	459609	(I09692)
Итого: Гдж (Гкал)	501509	(II9692)

2.6 Тепловые расчеты

2.6.I Результаты расчета тепловой схемы водогрейной части котельной

Наименование показателей	Единицы измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Температура наружного воздуха	°С	-30.0	-I3.5	-5.7	I.0	I0.0
Коэффициент отопления		I.0	0.6	0.4	0.3	0.0
Расход тепла на ОВ	Гкал/ч	23.I	I5.I	II.4	8.I	0.0
Расход тепла на ГВ	Гкал/ч	5.7	5.7	5.7	5.7	3.6
Суммарный расход тепла на т/с	Гкал/ч	29.2	2I.3	I7.6	I4.3	4.8
Температура воды в подающей линии	°С	I50.0	I08.3	88.0	70.0	70.0
Температура воды после системы ОВ	°С	70.0	55.8	48.5	4I.6	70.0
Температура воды на входе в котельную	°С	70.0	55.8	48.5	4I.6	70.0
Расход воды в подающей линии	т/ч	287.2	3I0.9	335.I	375.0	75.3
Расход воды в обратной линии	т/ч	I98.9	222.6	246.7	286.7	6.6

Наименование показателей	Единицы измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Расход воды на утечки	т/ч	96.9	97.6	98.3	99.5	68.6
Тепловая нагрузка водогрейного котла	Гкал/ч	9.9	7.3	6.0	4.9	5.2
Количество работающих котлов	штук	3.0	3.0	3.0	3.0	I.0
Энтальпия сетевой воды на входе в котел	Ккал/кг					
на мазуте		70.2	9I.7	I0I.8	II0.6	77.8
на газе		70.I	70.I	70.I	70.I	70.I
Энтальпия сетевой воды на выходе из котла	Ккал/кг					
на мазуте		I5I.0	I5I.0	I5I.0	I5I.0	I20.3
на газе		I50.8	I29.3	II9.2	II0.4	II2.5
Расход сетевой воды на вакуумный деаэратор	т/ч					
на мазуте		23.9	24.I	24.2	24.5	27.2
на газе		23.9	32.9	39.9	49.I	32.2

Наименование показателей	Единицы измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Расход сетевой воды на т/п исходной и Х.О.В.	т/ч					
на мазуте		5I.9	52.3	52.7	53.3	57.9
на газе		52.0	70.4	84.8	I03.0	67.8
Расход сетевой воды на другие т/п	т/ч					
на мазуте		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
на газе		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Расход сетевой воды на сетевые насосы	т/ч					
на мазуте		3I9.7	344.4	369.4	4I0.8	I02.6
на газе		3I9.8	353.2	385.I	435.5	I07.6
Температура сетевой воды после сетевого насоса	°С					
на мазуте		69.5	6I.I	56.2	5I.I	68.6
на газе		69.5	6I.3	57.0	52.7	68.5

ТМ 903-I-229.86 ПЗ

Инв. №

Привязан

Лист 25

Копировал

Формат А4

Копировал

Инв. №

Привязан

ТП 903-I-229.86 ПЗ

Лист 26

Наименование показателей	Единицы измерения	Режимы				
		Расчетный	Средний наиболее холодного месяца	Средний отопительный	В точке перелома	Летний
Расход сетевой воды на рециркуляцию	т/ч					
на мазуте		0.0	I22.9	I72.6	2I2.3	23.9
на газе		0.0	4I.6	64.2	85.9	0.0
Расход сетевой воды на перепуск	т/ч					
на мазуте		0.0	I48.8	223.9	305.7	0.0
на газе		0.0	94.5	I63.3	253.6	0.0

Формат А4

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

2.6.2 Результаты расчета тепловой схемы паровой части котельной

Поступление, т/ч		Расход, т/ч	
Пар р= 9 кгс/см2 t = I70°С			
Котлы Е-2,5-9ГМ	5,0	Пар потребителю	3,4
		Пар на м/х	I,I
		Пар на ДА-5	0,4
		Потери пара	0,I
Итого	5,0	Итого	5,0
Питательная вода			
Конденсат от потребителя	2,0	Питание паровых котлов	5,0
Конденсат с мазутного хозяйства	I,I	Периодическая продувка	0,I
Конденсат пара к ДА-5	0,4		
Х.О.В. к ДА-5	I,6		
Итого	5,I	Итого	5,I

2.7 Водоподготовительная установка

2.7.I Техническая характеристика

Водоподготовительная установка обеспечивает приготовление химочищенной воды для подпитки открытой тепловой сети в количестве 96 м3/ч и покрытия потерь пара и конденсата в цикле паровых котлов в количестве 2,8 м3/ч.

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

Жесткость общая	7мг-экв/л
Жесткость карбонатная	7мг-экв/л
Жесткость магниевая	I,5 мг-экв/л
Жесткость кальциевая	5,5 мг-экв/л
Солесодержание	≤ I000 мг/л
Содержание железа	≤ 0,3 мг/л
Содержание кальция	II0,2 мг/л
Содержание магния	I8,3 мг/л
Хлориды	I,0 мг-экв/л
Сульфаты	0,5 мг-экв/л
pH	6,0-9,0
Содержание HCO_3^-	427 мг/л
Содержание $\Sigma O_3''$	до I5 мг/л

На водоподготовительную установку исходная вода поступает из котельной (при работе котельной на газе после подогрева потока в КТАНах).

Привязан

Инв №

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

Копировал

Формат А4

Схема обработки исходной воды: водород-катионирование с "голодной" регенерацией сульфоугля, стабилизация pH на буферном фильтре, декарбонизация для потока воды на тепловую сеть, с последующим двухступенчатым натрий-катионированием для потока воды на паровые котлы.

Предусматривается очистка конденсата в количестве 3,4 т/ч по трехступенчатой схеме: обезмасливание на коксовом и угольном фильтре и умягчение на катионитном фильтре.

2.7.2 Основное оборудование

Водород-катионитные фильтры.

Приняты к установке три фильтра диаметром 2600 мм, высотой слоя загрузки сульфоугля 2,5 м (один-для гидроперегрузки).

Скорость фильтрования (при выводе одного фильтра на регенерацию) - I8,7 м/ч.

Число регенераций - 3,7I рег./сутки.

Буферный (водород-катионитный) фильтр диаметром 2000 мм, высотой слоя загрузки сульфоугля 2м.

Скорость фильтрования - 3I,5 м/ч.

Натрий-катионитные фильтры.

Устанавливаются три натрий-катионитных фильтра диаметром 700 мм, высотой слоя загрузки сульфоугля 2м. Фильтры подключаются по универсальной схеме.

Скорость фильтрования при выводе одного фильтра на регене-

рацию - 7,4 м/ч.

Число регенераций в сутки:

фильтров I ступени - 0,28

фильтров II ступени - 0,04.

Предусмотрены к установке на улице декарбонизатор производительностью I00 $\frac{м3}{ч}$, бак декарбонизированной воды емкостью I00м3 и бак взрыхления водород-катионитных фильтров емкостью 25 м3.

2.7.3 Реагентное хозяйство

В реагентном хозяйстве размещены баки хранения серной кислоты емкостью I6 м3, блочные установки хранения и приготовления растворов кислоты и щелочи.

Расходы реагентов:

серная кислота (H_2SO_4):

на одну регенерацию	- 2I2 кг
в сутки (технической 92,5%)	- 0,85 т
Повар. соль (NaCl):	
на регенерацию натрий-катионитного фильтра	- 2I,74 кг
суточный расход (технической 93%)	- 0,0075 т
Щелочь (NaOH)	
Часовой расход технической 42%	- 0,068 л
Суточный расход	- I,I2 кг

2.7.4 Конденсатоочистка

Для обезмасливания конденсата приняты к установке: фильтр

диаметром 1000 мм, фильтрующий материал - кокс, высота загрузки-1м, и фильтр с активированным углем диаметром 1000 мм, высота загрузки - 2 м, натрий-катионитный фильтр диаметром 700 мм, высотой слоя загрузки сульфоугля 1,5 м - для умягчения конденсата.

Скорости фильтрования:

в коксовом фильтре и фильтре с активированным углем-4,4 м/ч

в катионитном фильтре - 8,9 м/ч.

2.7.5 Компоновочные решения

Здание ВПУ - отдельно стоящее с полувстроенным реагентным хозяйством. Общее количество работающих в ВПУ составляет 7 человек.

Бак мокрого хранения соли емкостью 10 м3 пристроен к зданию ВПУ.

Доставка реагентов автотранспортом.

Для привязывающих организаций в составе типового проекта даны рекомендации по компоновке котельной, сблокированной с ВПС и реагентным хозяйством.

2.8. Газоснабжение

Газоснабжение котельной предусматривается от газовой сети высокого давления $P_{изб.} \leq 0{,}6$ МПа (6 $\frac{кгс}{см2}$). Теплота сгорания природного газа - 35,6 Мдж/м3 (8500 $\frac{ккал}{м3}$), плотность - 7,15 н/м3 (0,73 $\frac{кг}{м3}$). При привязке настоящего типового проекта проектная организация должна откорректировать его, исходя из действительной теплоты сгорания газа.

Привязан

Инв №

Копировал

Формат А4

Резервное топливо - мазут.

Для снижения давления газа с $P \leq 0{,}6$ МПа (6 кгс/см2) до выходного, требуемого у горелок котлов, проектом предусматривается газорегуляторная установка, включающая в себя узлы очистки, учета и редуцирования газа.

Учет общего по котельной часового расхода газа осуществляется диафрагмой в паре с дифманометром.

Диафрагма устанавливается на трубопроводе Ду 200 после узла очистки газа.

Узел редуцирования состоит из 2 ниток редуцирования. Для трех котлов КВ-ГМ-II,63-I50 предусматривается нитка редуцирования с регулятором РДБКI-I00.

Для котлов Е-2,5 - 9ГМ предусматривается нитка редуцирования с регулятором РДБКI-50.

Газооборудование котлов запроектировано с учетом установки на них автоматики безопасности и регулирования.

2.9. Охрана природы

С целью защиты атмосферы от вредных выбросов из дымовой трубы, согласно СН 369-74, произведен расчет рассеивания SO_2, V_2O_5 и NO_2 в атмосфере при работе котельной в среднем режиме наиболее холодного месяца (см.расч.табл.).

Расчет загрязнения атмосферы от дымовой трубы

Высота дымовой трубы	60,0 м
Диаметр устья	2,I0 м
Расход топлива	3550 кг/ч
Вид сжигаемого топлива	мазут
Низшая теплота сгорания топлива	9260 Ккал/кг
Сернистость	3,00 %
Объем дымовых газов	24,25 куб.м/с
Температура газов	205 град.с
Скорость на выходе из трубы	7,00 м/с
Критическая скорость	I4,I2 м/с

Привязан

Инв №

Копировал Формат А4

Копировал

Инв. №

Привязан

ТП 903-I-229.86 ПЗ

Лист 34

Условные обозначения

γ_M – скорость ветра, при которой достигается максимальная приземная концентрация вредных веществ

γ – заданная скорость ветра

Таблица
массовых выбросов и концентраций

Вещество			S02	V205	Зола	CO	N02
П Д К		мг/м3	0.5000	0.0020	0.5000	5.0000	0.0850
Количество вещества		г/с	57.983	0.25I	0.000	3.683	4.46I
		т/год	58.8	0.3	0.0	3.7	4.5
концентрация	мг/куб.м	γ_M=3.0м/с	0.I687	0.0007	0.0000	0.0I07	0.0I30
		γ= 4.0м/с	0.I678	0.0007	0.0000	0.0I07	0.0I29
	доли ПДК	γ_M= 3.0м/с	0.34	0.37	0.00	0.00	0.I5
		γ= 4.0м/с	0.34	0.36	0.00	0.00	0.I5

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовой проект 903-I-229.86 Альбом 0

Формат А4

Группа суммации	Концентрация, прив.к SO_2, мг/куб.м	
	v_M= 3.0 м/с	v= 4.0 м/с
SO_2 и NO_2	0.2451	0.2437
SO_2 и V 205	0.3513	0.3494

Организация контроля за выбросами

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

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

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 газа 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 трубы высотой 60 метров и диаметром устья 2,1 м обеспечивается приземная концентрация вредных выбросов до 0,32 мг/м3, если котельная работает на мазуте и до 0,012 мг/м3, если котельная работает на газовом топливе, что

ниже предельно допустимой концентрации (ПДК), установленной "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" (ПДК по SO_2 - 0,5 мг/м3, ПДК по NO_2 - 0,085 мг/м3, ПДК по V_2O_5 - 0,002 мг/м3). При работе котельной только на газе приведен расчет рассеивания вредных выбросов для дымовой трубы высотой 30 м.

2.10. Использование вторичных энергоресурсов

В котельной за каждым водогрейным котлом устанавливаются контактные аппараты с активной насадкой - КТАН-0,88 УГ теплопроизводительностью 0,8 МВТ (0,69 Гкал/ч), авторское свидетельство № 1069232. Контактный теплообменник с активной насадкой является аппаратом рекуперативно-смесительного типа. Он предназначен для утилизации теплоты уходящих дымовых газов при работе котлов на природном газе. В атмосферу с дымовыми газами выбрасывается до 18% теплоты, в том числе за счет скрытой теплоты водяных паров, содержащихся в газах, порядка 10-13%. Снижение этой потери посредством установки утилизационных поверхностных теплообменников экономически не оправдано из-за больших габаритов, металлоемкости и высокой стоимости утилизационных установок. Эффективное использование теплоты уходящих газов газифицированных котельных, снижения потерь теплоты с уходящими дымовыми газами и соответствующего снижения расхода природного газа достигается путем установки за котлами контактных аппаратов с активной насадкой (КТАНов). *С этой же целью за паровыми котлами Е-2,5-9ГМ установлены калориферы КВС-6А ПУЗ для подогрева питательной воды.*

Привязан

Инв №

Копировал Формат А4

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

Основная характеристика

Таблица I0.I

	Наименование показателя	Величина
I	Теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	0,8(0,I-I,0)
2	Объем дымовых газов на входе, м3/с	2,8
3	Температура газов на входе, °С	I60
4	Объем дымовых газов на выходе, м3/с	2,0
5	Температура газов на выходе, °С	35
6	Количество орошающей воды, кг/с	I,94
7	Сопротивление газового тракта, ПА	343
8	Температура нагреваемой воды на входе в активную насадку, °С	
	исходной воды	5°
x	химочищенной воды	20°
9	Температура нагреваемой воды на выходе из насадки, °С:	
	исходной воды	20°
	химочищенной воды	50°
I0	Сопротивление насадки по воде, МПа	0,05
II	Давление орошающей воды, МПа	0,35
I2	Поверхность теплообмена, м2	3I,2

Привязан

Инв №

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв № подл

Копировал

Формат А4

В скобках указан диапазон диапазон изменения теплопроизводительности КТАНа. При работе на мазуте во избежание коррозии КТАНа аппарат должен быть надежно отключен заглушками.

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

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

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

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

При снижении теплопроизводительности котла и соответствующем снижении теплопроизводительности КТАНа необходимо поддерживать расчетную температуру уходящих дымовых газов на выходе из КТАНа - около 60^{o}С за счет уменьшения доли дымовых газов, проходящих через КТАН, с перепуском остальной части дымовых газов по обводу.

Привязан

Инв №

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

При наличии вблизи 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 газов только при работе котельной на газе позволило экономить в год 550 т.у.т. (при работе котельной 50% по времени за год).

Кроме того, имеется возможность отпуска из котельной воды с температурой 35° - 40°С в количестве I,I м3/ч в течение отопительного периода, за счет использования конденсата дымовых газов.

Предусмотрена утилизация тепла рабочей воды водоструйных эжекторов путем использования его для нагрева химочищенной воды перед деаэратором. Кроме того, выпар деаэратора в количестве 0,I2 м3/ч возвращен в цикл котельной путем отвода части рабочей воды в трубопровод исходной воды через регулировочный вентиль.

Предусмотрено повторное использование в цикле котельной охлаждающей воды пробоотборников деаэрированной воды и тепловых сетей и самих проб в количестве 840 т/год. Экономия тепла от возврата охлаждающей воды и проб составит 352 Гдж/год (84 Гкал/год).

Предусмотрено использование тепла охлаждающей воды насосов

рециркуляции для нагрева исходной воды. Экономия тепла составит 503 Гдж/год (120 Гкал/год).

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.

Баки-аккумуляторы горячей воды в целях безопасного обслуживания устанавливаются в заглублении на отм. -1,0 м с дополнительной установкой защитной стенки, арматура управления располагается в здании котельной.

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 составляют I6 часов; такой вариант четырехбригадного графика позволяет иметь постоянный состав смен и исключает необходимость в подменных работах. Повышение месячного баланса фактического рабочего времени работника, регламентированной продолжительности работы в неделю, при таком графике может быть возмещено дополнительными днями отдыха, прибавлениями к отпускным дням.

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

Обязанности каждого из членов эксплуатационного персонала определяется 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 должностных инструкциях, перечень которых приводится в "Правилах технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей" и в "Правилах техники безопасности при эксплуатации теплоиспользуемых установок", утвержденных Госгортехнадзором СССР и обязательных для всех министерств и ведомств.

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

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

В систему ППР входят следующие виды ремонтных работ:

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

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

Таблица II.I

Штаты котельной

Должность	Количество людей				Группа производственного процесса
	Всего	в т.ч. по сменам			
		I	II	III	
Начальник котельной	I	I	-	-	Iб
Приборист	I	I	-	-	Iб
Уборщица	I	I	-	-	Iб
Старший оператор	5	I	I	I	Iб
Машинист-обходчик	4	I	I	I	Iб
Слесарь по оборудованию	2	I	I		Iв
Электромонтер	2	I	I		Iб
Приемщик мазута	2	I	I		Iб
Итого	I8	8	5	2	

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

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

Альбом 0

Типовой проект 903-I-229.86

Привязан

Инв №

ТП 903-I-229.86 ПЗ

Лист 43

Копировал

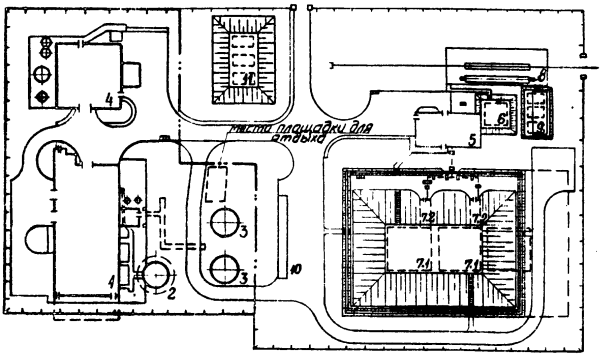
Формат А4

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, озеленяются.

ТП 903-1-229.86. Ал.0

СХЕМА ГЕНПЛАНА



Экспликация зданий и сооружений

номер	Наименование	Обозначение типового проекта
1	Котельная	903-1-229.86
2	Дымовая труба	907-2-251.83
3	Баки-аккумуляторы	903-1-229.86
4	Водоподготовительная установка	903-1-229.86
5	Мазутонасосная	903-2-25.86
6	Приемная ёмкость V= 100 м³	903-2-25.86
7	Резервуарный парк	
7.1	Резервуары железобетонные подземные 2×500 м³	903-2-25.86
7.2	Катера управления - 2 шт	903-2-25.86
8	Железнодорожная эстакада мазутослива на 2 вагона-цистерны	903-2-25.83
9	Резервуары металлические горизонтальные для жидких присадок 3×25 м³	704-1-161.83
10	Очистные сооружения замазученных дождевых вод Q = 5 л/с	902-2-409.86
11	Резервуары воды для нужд пожаротушения 3×50 м³	901-4-57.83

4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4.I Исходные данные для проектирования:

- 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 по СНиП П-6-74, тип местности А;

- вес снегового покрова для I+ IУ районов по СНиП;

- рельеф территории спокойный, грунты непучинистые, нескальные со следующими нормативными характеристиками:

Для связных грунтов на площадках с грунтовыми водами: $\varphi^{н}=20^{\circ}$; γ = I,9 т/м3, С= 2 кПа (0,02 кг/м2), Е= 9,8+ I4,7 мПа.

Выше уровня грунтовых вод и для площадок с сухими грунтами - несвязными - $\varphi^{н}=28^{\circ}$, γ =I,8 т/м3; С=0, Е = I4,7+ I8 МПа (I50+200 кг/м2).

Грунтовые воды - на глубине I,5 м от поверхности планировки, воды неагрессивны к бетону нормальной плотности.

Сейсмичность-не более 6 баллов.

Класс здания по степени ответственности - П.

Проект разрабатывается для основного варианта - расчетной наружной t° = -30°С, скоростным напором ветра по I району по СНиП П-6-74, весом снегового покрова - по I району.

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

Привязан

Инв №

4.2. Архитектурные и конструктивные решения

Архитектурно-строительная часть проекта котельной разработана на основании технологической схемы.

Здания котельной и ВПУ прямоугольные в плане, павильонного типа с шагом колонн 6,0 м, пролет I8,0 м, высота до низа стропильных конструкций - 7,2 м (котельная) и 6,0 м (ВПУ).

Вспомогательные и бытовые помещения располагаются внут и павильона на отметке 0,00 и на встроенных площадках.

Ограждающие конструкции - сборные легкобетонные стеновые панели серии I.030.I-I, с кирпичными участками в местах технологических отверстий.

Каркас зданий - сборный железобетонный из типовых конструктивных элементов для одноэтажных промышленных зданий.

Встроенные площадки запроектированы с применением ригелей и плит по унифицированному каркасу серии I.020-I/83.

Наружные площадки и этажерка для установки деаэратора стальные, стеновое ограждение из утепленных асбестоцементных щитов по серии I.432-I3.

Фундаменты зданий монолитные железобетонные столбчатые, в унифицированной опалубке по типовым сериям и ленточные бетонные и из сборных блоков.

Трассы технологических трубопроводов между котельной и ВПУ - на высоких опорах, запроектированы из элементов серии 3.0I5-I/82, 3.0I5-2/82.

Основание под баки-аккумуляторы - из грунтовой подсыпки и

Привязан

Инв. №

Копировал

песчаной подушки, предусматривающее расчетное сопротивление грунта строительной площадки не менее I5 т/м2, аналогично типовым основаниям под резервуары для нефти и нефтепродуктов, разработанным институтом "Южгипронефтепровод".

Здания котельной и ВПУ оборудованы необходимыми бытовыми помещениями, комнаткой приема пищи, лабораторией. Работающие на приемке мазута обеспечены бытовыми помещениями в здании котельной, шкафы обеспечиваются специальной вентиляцией и сушкой.

4.3 Специальные мероприятия

4.3.I Антикоррозийная защита

Принята в соответствии с указаниями СНиП и инструкции ВНИИЭнергопрома и Союзэнергозащиты "Системы противокоррозийных покрытий внутренних поверхностей оборудования, трубопроводов и строительных конструкций тепловых электростанций" (Москва, I98Iг.).

Закладные детали колонн и стеновых панелей зданий, не доступные к восстановлению покраски, цинкуются методом металлизации толщиной I60 мкм.

Полы приямки и емкости в здании ВПУ защищаются от агрессивных воздействий производственных стоков в соответствии с указаниями данными в части АЗ проекта.

4.3.2. Защита от шума предусматривается за счет выделения шумящего оборудования в закрытые помещения и установки его на виброизолирующие основания.

Привязан

Инв №

4.4 Применение прогрессивных решений

Решения, принятые в проекте, обеспечивает экономию основных строительных материалов и трудовых ресурсов, а также максимальную унификацию и сборность конструкций:

- павильонная схема зданий котельной и ВПУ;

- каркасное решение зданий со стеновыми легкобетонными панелями серии I.030.I-I и предварительно-напряженными конструкциями каркаса (колонны серии I.423.I-7, балки покрытия - серии I.462.I-3/80);

- использование каркаса зданий для крепления технологических трубопроводов;

- установка блочного оборудования в павильоне на усиленный пол и другие мероприятия.

5. АВТОМАТИЗАЦИЯ

5.I Общая часть

Проект автоматизации разработан для котельной с тремя котлами КВ-ГМ-II,63, работающей на природном газе и высокосернистом мазуте.

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 П-35-76; РД50-213-80.

5.2 Краткая характеристика оборудования

В котельной устанавливаются три водогрейных котла КВ-ГМ-II,63 и два паровых котла Е-2,5-9ГМ.

Каждый из водогрейных котлов КВ-ГМ-II,63 оборудован ротационной газомазутной горелкой, дутьевым вентилятором, дымососом и высоконапорным вентилятором.

Паровые котлы Е-2,5-9 оборудованы дымососом, дутьевым вентилятором и двумя питательными насосами.

Вспомогательное оборудование котельной включает:

подпиточный (вакуумный) и питательный (атмосферный) деаэраторы, сетевые, рециркуляционные, подпиточные насосы и насосы рабочей воды, баки-аккумуляторы, подогреватели химочищенной воды.

Кроме того, автоматизации подлежат ВПУ; ГРУ и приточные установки.

5.3 Основные решения по автоматизации

Схема автоматизации разработаны 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;

г) использование регуляторов одной элементной фазы в связи с тем, что для автоматизации котлов использованы комплекты ПКСУ-ГМ с регулирующими приборами системы АКЭСР-П, для вспомогательного оборудования используются аналогичные регуляторы.

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.

При открытой схеме теплоснабжения работа котельной летом и зимой отличается.

Летом один котел работает на внутрикотельный циркуляционный контур, циркуляция в котором осуществляется рециркуляционным насосом и подпиточным насосом внутреннего контура.

Зимние подпиточные насосы подают воду в теплосеть непосредственно из баков-аккумуляторов. Подогрев воды летом до 70°С осуществляется в вакуумном деаэраторе. Летом регуляторы рециркуляции и перепуска не работают.

Зимой работают 3 котла: сетевые, рециркуляционные и подпиточные насосы. Температура воды, подаваемой в теплосеть в соот-

ветствии 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 давления между коллекторами прямой и обратной сетевой воды котлов.

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

Для летнего и зимнего режимов при открытой схеме теплоснабжения предусмотрены индивидуальные регуляторы подпитки летом, когда внутренний рециркуляционный контур котельной отделяется от внешней сети закрытием соответствующих задвижек, регулятор подпитки поддерживает давление во внутрикотельном циркуляционном контуре на необходимом уровне, надежно предупреждающем циркулирующую высокотемпературную воду от вскипания.

Для обеспечения качественной деаэрации для водогрейных котлов установлен вакуумный деаэратор, устойчивая работа которого обеспечивается регуляторами температуры деаэрированной и химочищенной воды.

Для паровых котлов установлен деаэратор атмосферного типа, качественная работа которого осуществляется регуляторами уровня и давления пара.

Стабилизация давления мазута у горелок котлов осуществляется общекотельным регулятором давления, а температура мазута поддерживается регулятором прямого действия, установленным на подогревателе мазута.

Автоматизация котлов КВ-ГМ-II,68 выполнена на базе комплекта средств управления ИКСУ-ГМ, разработанного СКБ СПА г.Чебоксары. В качестве элементной базы автоматики приняты регуляторы системы АКЭСР-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.

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) повышении температуры воды за котлом;

д) погасании факела в топке;

е) уменьшении тяги;

ж) понижении давления воздуха;

и) аварийном останове дымососа;

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

л) понижении температуры мазута.

Операции по пуску и останову котла происходят автоматически

"от кнопки". Аварийный сигнал останова котла вынесен на щит КИП.

Впервые в практике типового проектирования автоматизация паровых котлов Е-2,5-9ГМ выполнена на базе комплекта средств управления КСУ-М2П. Комплект обеспечивает выполнение следующих функций:

а) аварийный останов котла при:

- погасании пламени запальника;
- погасании пламени горелки;
- повышении давления в топке;
- повышении давления пара на выходе котла;
- повышении температуры пара на выходе котла;
- упуске воды из котла;
- перепитке котла водой;
- аварийном отключении дымососа;
- понижении давления топлива;
- повышении давления топлива;
- понижении давления воздуха;
- понижении разрежения в топке;
- исчезновении напряжения питания комплекта;

б) автоматический пуск и останов котла;

в) автоматическое регулирование разрежения в топке котла и уровня воды в котле, закон регулирования позиционный;

г) светозвуковую сигнализацию.

При разработке проекта были использованы "Типовые рекомен-

дацию по применению комплектов средств управления типа КСУ. Часть П. (Комплекты средств управления КСУ2П , КСУМ2П). Часть У. (Комплект средств управления ІКСУ-ГМ). Выпущены в 1984 г. 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.

5.4 Управление электроприводами

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

5.5 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

Альбом 0

Типовой проект 903-I-229.86

Привязан

Инв №

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.

5.6 Щиты

Регуляторы, электроаппаратура и основные приборы контроля размещены на щите КЩ. Щиты котлов КВ-ГМ-II,63 и вспомогательное оборудование устанавливаются в щитовом помещении на отм. 4.200.

КСУ котлов Е-2,5-9ГМ расположены непосредственно у котлов, так как котлы работают в автоматическом режиме и на КСУМ2П отсутствуют приборы контроля.

5.7 Монтаж и эксплуатация аппаратуры

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

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

Прокладку кабельных и импульсных трасс следует выполнять в соответствии со схемами внешних электрических и трубных проводок с 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 присоединяются алюминиевые жилы проводов и кабелей, должны иметь специальные контакты.

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

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.I Электроснабжение

В электротехнической части проекта решены вопросы электроснабжения и силового электрооборудования котельной, электрического освещения, связи и сигнализации. Проектом предусмотрена возможность установки четвертого котла КВ-ГМ-II,63-I50.

В отношении обеспечения надежности и бесперебойности электроснабжения потребители котельной, ВПУ м мазутонасосной относятся ко второй категории, кроме аварийного освещения и пожарной сигнализации, относящихся к первой категории. В качестве источника питания для потребителей I категории предусматривается установка шкафа аккумуляторных батарей.

Электроснабжение котельной разработано на напряжении 6 или I0 кВ.

Проектом предусматривается встроенная в здание котельной комплектная трансформаторная подстанция 2КТП-630-8IУ3 Хмельницкого трансформаторного завода.

Для компенсации реактивной мощности устанавливаются две комплектные конденсаторные установки ~ 380В мощностью 20кВАр каждая.

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

6.2 Силовое электрооборудование

По условиям среды помещения котельной относятся к нормальным и жарким; ВПУ к нормальным и сырым.

Для питания и защиты механизмов котлоагрегатов сооружаются НКУ по принципу блок-секция котла. Управление механизмами котлоагрегатов осуществляется от комплекта средств управления типа ККСУ-Т. Схемы управления и блокировки механизмов котла разработаны СКБ СПА г.Чебоксары в работе "Руководство по эксплуатации комплектных средств управления типа ККСУ-ГМ" 3.606.503Р, за 1984г., в проект не прикладываются.

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

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

6.3 Заземление и молниезащита

Проектом предусмотрено общее защитное заземление и зануление

для электроустановок 6-10 и 0,4 кВ.

Здание котельной, ВПУ молниезащите не подлежат, так как по степени огнестойкости относятся к I и II категории, а по производству работ - к категории "Д" и "Г".

В качестве заземлителей используются железобетонные колонны и фундаменты котельной, создающие непрерывную электрическую цепь по арматуре.

Молниезащита дымовой трубы выполняется по соответствующему типовому проекту.

6.4 Электроосвещение

В настоящем проекте предусмотрены 4 вида освещения: рабочее, аварийное для продолжения работ, аварийное на постоянном токе 36В и переносное (ремонтное) напряжение 12В.

Выбор освещенностей произведен согласно главе П-4-79 СНиП. Освещение выполнено по системе общего равномерного освещения светильниками с люминесцентными лампами и лампами накаливания.

6.5 Связь и сигнализация

В проекте предусматриваются следующие виды связи:

1. Административно-хозяйственная связь
2. Диспетчерская связь
3. Электрочасофикация
4. Производственная громкоговорящая связь

5. Радиофикация.

7. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

7.I Источником водоснабжения площадки котельной принят внеплощадочный хозяйственно-питьевой производственно-противопожарный водопровод с гарантированным напором в сети 0,20 МПа.

Суточный расход воды на нужды котельной и водоподготовительной установки составляет 2725 м3.

Требуемый расход воды на наружное пожаротушение зданий котельной и водоподготовительной установки составляет I0 л/с.

7.2 На площадке котельной приняты следующие сети водопровода и канализации:

7.2.I. Хозяйственно-питьевой- производственно-противопожарный водопровод.

7.2.2. Бытовая - производственная канализация.

7.2.3. Дождевая - производственная канализация.

7.2.4. Канализация замазученных сточных вод.

В бытовую-производственную канализацию поступают бытовые и производственные солесодержащие стоки от котельной и водоподготовительной установки в количестве 330 м3/сут.

Состав сточных вод:

$NaCl$ - 3400 мг/л $MgCl_2$ - 2II8 мг/л

$CaSO_4$ - 27I8 мг/л $MgSO_4$ - 350 мг/л

Na_2CO_3 - 274 мг/л

$NaOH$ - 482 мг/л

Na_2SO_4 - 873 мг/л

В дождевую-производственную канализацию поступают дождевые и талые воды с кровли котельной и водоподготовительной установки, производственно-чистые стоки от водокольцевой машины, располагаемой в котельной, от баков декарбонизированной и промывной воды водоподготовительной установки в количестве 22,5 м3/сут.

В канализацию замазученных сточных вод поступает поверхностный дождевой сток с проезжей части территории котельной и замазученный конденсат от баков-отстойников водоподготовительной установки.

Здания котельной и водоподготовительной установки оборудованы тупиковым хозяйственно-питьевым-производственно-противопожарным водопроводом.

Для нужд внутреннего пожаротушения предусмотрены пожарные краны из расчета: две пожарные струи производительностью каждая 2,6 л/с для здания водоподготовительной установки и 3,1 л/с для здания котельной.

Для мокрой уборки полов зданий котельной и водоподготовительной установки предусмотрены внутренние поливочные краны. Сточные воды от мытья полов отводятся в трапы и мокрые технологические каналы.

Для обеспечения нужд бытовых помещений в горячей воде используется обратная сетевая вода от тепловых сетей с температурой не

более 75°С.

В случае аварийного пролива 92,5% H_2SO_4 или 42% NaOH в помещении склада реагентов водоподготовительной установки для их нейтрализации предусмотрен приямок, состоящий из контактной камеры и спускного вентиля, футерованного резиной.

Высокотемпературные технологические воды котельной t = 70÷ 170°С охлаждаются в процессе их разбавления в расчетном объеме воды продувочного колодца до t = 40°С.

7.3 Условия привязки

При привязке типового проекта необходимо:

1. Уточнить принятые в проекте системы водоснабжения и канализации в зависимости от местных условий.

2. Расчет внутренних водостоков выполнен при параметрах q_{20} = 80 л/с с 1 га и ψ = 0,65. Для районов, где параметры иные, расход дождевых вод следует уточнить.

3. При применении чугунных канализационных труб устройство короба, обеспечивающего пожарную безопасность здания котельной не требуется.

4. В зависимости от местных условий внести коррективы в спецификации оборудования и ведомости потребности в материалах.

8. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

8.1 Отопление

Характеристика принятых в котельной и ВНУ систем отопления

представлена в таблице.

В котельном зале предусмотрены отопительные агрегаты, которые могут быть использованы для предварительного подогрева приточного воздуха в зимний период при низких температурах наружного воздуха.

Характеристика систем отопления

Наименование зданий и помещений с указанием категории пожароопасности	Внутренняя расчетная температура, °С	Теплоноситель, °С	Тип системы, нагревательных приборов, использование приточных систем и т.д.	Примечание
Котельная				
Котельный зал	I2	I50–70	Однотрубная, горизонтальная с радиаторами МI40–АО	
Вспомогательно-бытовые помещения	I6–25	I50–70	Однотрубная, горизонтальная с радиаторами МI40–АО	
Водоподготовительная установка				
Фильтровальный зал	I6	I50–70	Однотрубная, горизонтальная с радиаторами МI40–АО	
Вспомогательно-бытовые помещения	I6÷25	I50–70	Однотрубная, горизонтальная с радиаторами МI40–АО	

8.2 Вентиляция

8.2.I Котельная

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

Объем приточного воздуха компенсирует объем воздуха, поступающего в топки котлов и удаляемого крышными вентиляторами.

Приточный воздух поступает через открываемые фрамуги.

Тепловыделения в котельном зале в зимнее время полностью используются для подогрева воздуха, подаваемого в топки котлов дутьевыми вентиляторами.

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

8.2.2 Водоподготовительная установка

В фильтровальном зале на все периоды года и для всех климатических поясов проектируется естественная вентиляция, которая рассчитана на ассимиляцию теплоизбытков.

Объем приточного воздуха компенсирует объем воздуха, удаляемого дефлекторами.

Приточный воздух поступает через открываемые фрамуги.

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

Для технологических нужд запроектирована приточная система, подающая воздух к декарбонизаторам.

9. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

9.I Настоящим разделом типового проекта решается прокладка внутриплощадочных тепломазутопроводов.

Тепломазутопроводы прокладываются к зданию ВПУ надземно на отдельно стоящих высоких опорах.

Тепловые удлинения компенсируются самокомпенсирующими участками трассы.

Тепловые сети прокладываются из стальных электросварных труб (ГОСТ10704-76).

Теплоизоляционный слой выполняется из мягких минераловатных плит марки ПМ на фенольной связке, цилиндров и полуцилиндров. Покровный слой выполняется из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм.

9.2 Тепловые пункты котельной и ВПУ

Теплоносителем для нужд отопления и вентиляции является высокотемпературная вода с параметрами I50÷ 70°С. В тепловых пунктах системы отопления и вентиляции присоединяются непосредственно по зависимой схеме. Теплоизоляционный слой в тепловых пунктах выполняется аналогично наружным тепловым сетям и асбопухшнуром, покровный слой - лакостеклоткань.

В тепловом пункте запорная арматура - стальная.

Типовой проект 903-I-229.86 Альбом

Новая техника

Одобрено техническим советом института "ЛАТГИПРОПРОМ"
Протокол № _____ от _____ 19__ г.
Верно: секретарь технического совета _____ (подпись)
Проект, арх. № _____

ПЕРЕЧЕНЬ сравниваемых конструктивных элементов здания, сооружения и видов работ для расчета основных показателей

Стройка Типовой проект 903-I-229.86
Объект Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-I50

№ п/п	Наименование конструктивных элементов здания, сооружения и видов работ	Ед. изм.	Объемы применения по проектным решениям		
			при базисном техническом уровне (БТУ)		при новом техническом уровне (НТУ)
			объем	№ проекта	
I	Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-I50	м3	9414	III 903-I--I43	9360
	I.I Сокращение кубатуры здания за счет блокировки и уплотнения технологической схемы	м3			54
	I.2 Экономия основных материалов:				
	сталь	т			0,6
	цемент	т			2,I2
	лесоматериалы	м3			0,38

Главный инженер проекта А.Думан

Новая техника

Проектный институт "ЛАТГИПРОПРОМ"
Проект, арх. №_____

ОБЪЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда

Объект Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-150
Производственная мощность, общая площадь, емкость и т. п. П, 38,26 МВт
Общая сметная стоимость $С_0$, тыс. руб. 609,27
В том числе строительно-монтажных работ $С_{см}$, тыс. руб. 353,4
Составлена в ценах 1984 г. Территориальный район I.I

Локальная ведомость № (п. в. №)	Наименование сравниваемых основных конструктивных элементов и видов работ по базисному (БТУ) и новому (НТУ) техническому уровню	Ед. изм.	Расчетный объем применения		На единицу измерения: сметная стоимость, руб.		На единицу измерения: затраты труда, чел/дн.		На расчетный объем применения: сметная стоимость, руб.		На расчетный объем применения: затраты труда, чел/дн.		Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (снижение (+) увеличение (-)): сметной стоимости (графа 10 минус графа 11) руб.	Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (снижение (+) увеличение (-)): затрат труда (графа 12 минус графа 13), чел/дн	Увеличение по социально-экономическим факторам (СЭФ): сметной стоимости, руб	Увеличение по социально-экономическим факторам (СЭФ): затрат труда, чел/дн.
			БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ (графа 4 х графу 6)	НТУ (графа 5 х графу 7)	БТУ (графа 4 х графу 8)	НТУ (графа 5 х графу 9)				
	Сокращение кубатуры здания за счет блокировки и уплотнения технологической схемы	м3	9414	9360	38,2	37,8	0,86	0,86	359615	353400	8096	8050	+6215	+46		

Относительные показатели изменения сметной стоимости, %,
по объекту

$$Эс = \frac{Ссм \cdot 100}{Со \pm Ссм} = \frac{6215 \cdot 100}{609270 + 6215} =$$

$= 1,01$ %

по строительно-монтажным работам

$$Эсм = \frac{Ссм \cdot 100}{Ссм \pm Ссм} = \frac{6215 \cdot 100}{353400 + 6215} =$$

$= 1,73$%

Удельные капвложения по объекту, руб., на единицу мощности:

при базисном техническом уровне

$$Ук_1 = \frac{Со \pm Ссм}{П_2} = \frac{609270 + 6215}{38,26}$$

$= 16087$ руб/МВт

при новом техническом уровне

$$Ук_2 = \frac{Со}{П_2} = \frac{609270}{38,26}$$

$= 15924$ руб/МВт

Главный инженер проекта — А.Думан
Составил руководитель группы — Л.Казак
Проверил гл.сметчик — М.Шапиро

Новая техника

Проектный институт "ЛАТГИПРОПРОМ"
Проект, арх. №_____

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ

показателей изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту

Объект Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-I50 (закрытая система)

№ позиций по форме 5	Наименование конструктивных элементов по базисному (БТУ) и новому (НТУ) техническому уровню	Ед. изм.	Расчетный объем применения	Расход материалов на расчетный объем применения					
				сталь (кроме труб) всего, т		стальные трубы, т	цемент, т		лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м³
				в натуральном исчислении	в приведенном исчислении		в натуральном исчислении	в приведенном исчислении к марке 400	
I	Базисный технический уровень	м3	94I4	65,7I	82,34		379,53	379,53	I4,83
2	Новый технический уровень	м3	9360	65,22	8I,74		377,4I	377,4I	I4,45
	Итого (снижение "+", увеличение "-")			+0,48	+0,6	-	+2,I2	+2,I2	+0,38

Главный инженер проекта А.Думан
Составил руководитель группы Л.Бобрук
Проверил гл.конструктор Т.Андриевская

Новая техника

Проектный институт "ЛАТГИПРОПРОМ"
Проект, арх. №

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту (стройке, очереди строительства)

Объект (стройка, очередь строительства) Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-150
Производственная мощность, общая площадь, емкость и пр. $П_2$ 38,26
Сметная стоимость строительно-монтажных работ С см, тыс. руб. 353,4
Расход материалов по объекту (стройке очереди строительства) $М_0$

стали (кроме труб) всего 65,22 т
то же, приведенной 81,74 т
стальных труб — т
цемента 377,41 т
цемента приведенного 377,41 т
лесоматериалов, приведенных к круглому лесу 14,45 м³

№ п/п	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислениях	Показатель расхода материалов: снижение "+", увеличение "-", % $\left(Э_м = \frac{\Sigma \Delta M \cdot 100}{M_0 \pm \Sigma \Delta M}\right)$	Показатели удельного расхода материалов, т, м³, на единицу мощности, общей площади, емкости и т.д.		Показатели расхода материалов, т, м³, на 1млн.руб.сметной стоимости строительно-монтажных работ	
			при базисном техническом уровне (БТУ) $\left(У_{м_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{П_2}\right)$	при новом техническом уровне (НТУ) $\left(У_{м_2} = \frac{M_0}{П_2}\right)$	при базисном техническом уровне (БТУ) $\left(Р_{м_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma \Delta M}{С_{см} \pm \Sigma \Delta С_{см}}\right)$	при новом техническом уровне (НТУ) $\left(Р_{м_2} = \frac{M_0}{С_{см}}\right)$
I	**Сталь:**					
	в натуральном исчислении	$Э_м = \frac{0,48 \cdot 100}{65,22+0,48}$	$У_{м_I} = \frac{65,22+0,48}{38,26}$	$У_{м_2} = \frac{65,22}{38,26}$	$Р_{м_I} = \frac{65,22+0,48}{0,3534+0,006215}$	$Р_{м_2} = \frac{65,22}{0,3534}$
		= +0,73%	= I,72 т/МВт	= I,70 т/МВт	= I83 т	= I84,6 т
	в приведенном исчислении	$Э_м = \frac{0,6 \cdot 100}{81,74+0,6}$	$У_{м_I} = \frac{81,74+0,6}{38,26}$	$У_{м_2} = \frac{81,74}{38,26}$ =	$Р_{м_I} = \frac{81,74+0,6}{0,3534+0,006215}$	$Р_{м_2} = \frac{81,74}{0,3534}$
		= 0,73%	= 2,I5 т/МВт	= 2,I4 т/МВт	= 229 т	=23I,3 т

№ п/п	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислениях	Показатель расхода материалов: снижение "+", увеличение "–", % $\left(Э_м = \frac{\Sigma\Delta M \cdot 100}{M_0 \pm \Sigma\Delta M}\right)$	Показатели удельного расхода материалов, т, м³, на единицу мощности, общей площади, емкости и т.д. при базисном техническом уровне (БТУ) $\left(У_{м_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma\Delta M}{П_2}\right)$	Показатели удельного расхода материалов, т, м³, на единицу мощности, общей площади, емкости и т.д. при новом техническом уровне (НТУ) $\left(У_{м_2} = \frac{M_0}{П_2}\right)$	Показатели расхода материалов, т, м³, на 1 млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ при базисном техническом уровне (БТУ) $\left(Р_{м_1} = \frac{M_0 \pm \Sigma\Delta M}{C_{см} \pm \Sigma\Delta C_{см}}\right)$	Показатели расхода материалов, т, м³, на 1 млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ при новом техническом уровне (НТУ) $\left(Р_{м_2} = \frac{M_0}{C_{см}}\right)$
2	Цемент	$Э_м = \frac{2,12 \cdot 100}{377,41+2,12}$	$У_{м_I} = \frac{377,41+2,12}{38,26}$	$У_{м_2} = \frac{377,41}{38,26}$	$Р_{м_I} = \frac{377,41+2,12}{0,3534+ 0,006215}$	$Р_{м_2} = \frac{377,41}{0,3534}$
		= 0,56%	=9,92 т/МВт	= 9,86 т/МВт	=1055,4 т	= 1068 т
3	Лесоматериалы	$Э_м = \frac{0,38 \cdot 100}{14,45+0,38}$	$У_{м_I} = \frac{14,45+0,38}{38,26}$	$У_{м_0} = \frac{14,45}{38,26}$	$Р_{м_I} = \frac{14,45+0,38}{0,3534 + 0,006215}$	$Р_{м_2} = \frac{14,45}{0,3534}$
		= 2,56 %	=0,39 м3/МВт	= 0,38 м3/МВт	=41,2 м3	= 40,9 м3

Главный инженер проекта А.Думан

Составил руководитель группы Л.Казак

Проверил гл.сметчик М.Шапиро

Новая техника

Генеральный проектировщик
Проектный институт "ЛАТГИПРОПРОМ"
Проект, арх. №

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ

показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ
затрат труда и расхода основных строительных материалов по стройке (очереди строительства)

Стройка (очередь строительства) Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-150 (закрытая система)
Производственная мощность (общая площадь, емкость и т.д.) П, 38,26 МВт
Общая сметная стоимость стройки (очереди) C_o, тыс. руб. 965,23
В том числе строительно-монтажных работ $C_{см}$, тыс. руб. 687,29
Составлена в ценах 1984 г. Территориальный район I.I

№ п/п	Наименование проектных организаций - разработчиков и их ведомственная подчиненность	Наименование объектов	Снижение "+", увеличение "-"							
			сметной стоимости строительно-монтажных работ, тыс. руб.	затрат труда, чел/дн.	стали (кроме труб), т		стальных труб, т	цемента, т		лесоматериалов, приведенных к круглому лесу, $м^3$
					в натуральном исчислении	в приведенном исчислении		в натуральном исчислении	в приведенном исчислении	
I	Институт Латгипропром Госстроя ЛССР	Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-150	+6,215	+48	+0,48	+0,6	-	+2,I2	+2,I2	+0,38
	Итого		+6,215	+48	+0,48	+0,6	-	+2,I2	+2,I2	+0,38

Относительные показатели изменения сметной стоимости, %, по стройке

$$Эс = \frac{Ссм \cdot 100}{Со \pm Ссм} = \frac{6,215 \cdot 100}{965,23 + 6,215} =$$

$$= 0,64\%$$

по строительно-монтажным работам

$$Эсм = \frac{Ссм \cdot 100}{Ссм + Ссм} = \frac{6,215 \cdot 100}{687,29 + 6,215} =$$

Удельные капвложения по стройке, руб., на единицу мощности:
при базисном техническом уровне:

$$Ук_1 = \frac{Со + Ссм}{П_2} = \frac{965,23 + 6,215}{38,26} =$$

$$= 25391 \text{ руб/МВт}$$

при новом техническом уровне:

$$Ук_2 = \frac{Со}{П_2} = \frac{965,23}{38,26} =$$

$$= 18171 \text{ руб/МВт}$$

Главный инженер проекта А.Думан
Составила руководитель группы Л.Казак
Проверил гл.сметчик М.Шапиро

Новая техника

Проектный институт "ЛАТГИПРОПРОМ"
Проект, арх. №_____

ОБЪЕКТНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК № 3 год 86

показателей сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов

Стройка (очередь строительства) Типовой проект Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II.63-150
Объект Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-II,63-150 (открытая система)
Производственная мощность (общая площадь, емкость и др.) 38,26 МГВ
Составлена в ценах _____ 1984г. Территориальный район I.I

№ п/п	Обозначение технического уровня БТУ,НТУ	Наименование конструктивных элементов здания(сооружения) и видов работ	Ед. изм.	На единицу измерения конструктивного элемента,вида работ: сметная стоимость(прямые затраты),руб.	затраты труда, чел./дн.	сталь(кроме труб), т: в натуральном исчислении	сталь(кроме труб), т: в приведенном исчислении	стальные трубы, т	цемент, т: в натуральном исчислении	цемент, т: в приведенном исчислении	лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м3	условия строительства, характеристики конструкций, примечания
I	БТУ	Блокировка здания и уплотнение	м3	38,2	0,86	0,007	0,009	-	0,04	0,04	0,0016	
	НТУ	технологической схемы	м3	37,8	0,86	0,007	0,0087	-	0,04	0,04	0,0015	

Составил руководитель группы Л.Казак

Проверил гл.сметчик М.Шапиро

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОССТРОЯ СССР
МИНСКИЙ ФИЛИАЛ

220600, г.Минск, ул.К.Маркса, 32
Сдано в печать 04.04.1989 г.
Заказ № 2404 Тираж 50 экз.
Инв.№ 21716-1

gost.e-ecolog.ru