ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

903-I-22186

Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-I4с для сельскохозяйственного строительства (в блочном исполнении)

Топливо - каменные и бурые угли

Альбом I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

21192-01
ЦЕНА 1-41

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать VII 1956г.

Заказ № 7522 Тираж 280 п.л.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

903-I-221 86 21192-81

Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-I4с для
сельскохозяйственного строительства
(в блочном исполнении)
Топливо - каменные и бурые угли

Альбом I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан
Государственным
проектным институтом
"Горьковский Сантехпроект"
Главстройпроекта
Госстроя СССР

Утвержден
Минсельхозом СССР
Приказ № 93-ЭГ от
26.II.85 г.
и введен в действие
ГПИ "Горьковский
Сантехпроект"
приказ № 125 от 18.12.85г

Главный инженер Д.П. Фалалеев

Главный инженер проекта Т.Г. Гусева

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

I	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5-11
I.I.	Основание для разработки проекта	5
I.2.	Область применения	5
I.3.	Исходные данные	5-7
I.4.	Сравнения технико-экономических показателей разработанного проекта с показателями проекта-аналога	7-11
2.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	12-17
2.I.	Пояснительная записка	12-13
2.2.	Технико-экономические показатели	13-16
2.3.	Годовые эксплуатационные расходы	16-17
3.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	18
4.	ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	18
4.I.	Основные технические решения	18-19
4.2.	Производительность и характеристика котельной	19-22
4.3.	Компоновка котельной	22
4.4.	Водоподготовительная установка	23-25
4.5.	Реагентное хозяйство	26
4.6.	Топливо подача и шлакозолоудаление	27-32
4.6.I.	Схемы и состав систем топливоподачи и шлакозолоудаления	27-29
4.6.2.	Техническая характеристика систем топливоподачи и шлакозолоудаления	29-30
4.6.3.	Техника безопасности при эксплуатации систем топливоподачи и шлакозолоудаления	30-32
4.7.	Организация ремонтов	32
4.8.	Обслуживающий персонал	32-33
5.	КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ	33-38
5.I.	Общая часть	33-34
5.2.	Теплотехнический контроль	34-35
5.3.	Автоматическое регулирование	35
5.4.	Технологическая защита	35-36

5.5. Сигнализация и управление 36
5.6. Щит управления 36
5.7. Питание электроэнергией 37
5.8. Установка и монтаж аппаратуры 37
5.9. Указания по привязке проекта 37-38
6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 38-49
6.I. Общая часть 38
6.2. Электроснабжение 39-42
6.3. Силовое электрооборудование 42-43
6.4. Управление механизмами топливоподачи и шлакозолоудаления 43
6.4.I. Топливоподача 43-45
6.4.2. Шлакозолоудаление 45-47
6.5. Электроосвещение 47-48
6.6. Заземление. Молниезащита 48-49
6.7. Связь и сигнализация 49
6.8. Пожарная сигнализация в галерее топливоподачи 49
7. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ 49-50
7.I. Исходные данные 49-50
7.2. Объемно-планировочные решения 50-51
7.3. Конструктивные решения 51-54
7.4. Антикоррозийная защита 54
7.5. Противопожарные мероприятия 54-55
7.6. Мероприятия по снижению сметной стоимости и экономии основных строительных материалов 55
7.7. Указания по применению проекта 56
8. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ 56-57
8.I. Отопление 56
8.2. Вентиляция 57

9. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ 57-61

9.I. Хозяйственно-питьевой (противопожарный) водопровод 57-58

9.2. Водопровод горячей воды 58

9.3. Система повторного использования воды 58-59

9.4. Канализация бытовая 59

9.5. Производственная канализация 59

9.6. Производственная канализация механически загрязненных вод 59-60

I0. Использование вторичных энергоресурсов 60-61

II МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 61-64

I2 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА 64

I3. Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов при применении достижений науки, техники и передового опыта. 64-72

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Основание для разработки проекта

Типовой проект котельной с 4 котлами КЕ-2,5-I4с для сельскохозяйственного строительства разработан в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на I984 год, раздел 6, п.VI.5.2I согласно заданию, утвержденному Министерством сельского хозяйства СССР II.04.84 г.

I.2. Область применения

Котельная с котлами КЕ-2,5-I4с предназначена для теплоснабжения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологического пароснабжения сельскохозяйственных производственных комплексов и ферм, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, сельских жилых поселков, ремонтных предприятий, сельскохозяйственной индустрии и др.

Система теплоснабжения закрытая, схема горячего водоснабжения централизованная с баками-аккумуляторами. Котельная предназначена для строительства в районах с расчетными температурами наружного воздуха минус $20^{\circ}C$, минус $30^{\circ}C$ (основной), минус $40^{\circ}C$, с сейсмичностью до 6 баллов.

Категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения и отпуску тепла - 2.

I.3. Исходные данные.

Тепловые нагрузки приняты следующими:

- отопление и вентиляция 4,78 МВт (4,I2 Гкал/час);

- горячее водоснабжение (среднечасовое) 0,649 МВт (0,56 Гкал/час)
- технологическое пароснабжение 0,974 МВт (0,84 Гкал/час)
- собственные нужды 0,II6 МВт (0,I Гкал/час)

Теплоноситель для отопления и вентиляции - сетевая вода с расчетными температурами по отопительному графику I50-70°С.

Давление (избыточное) на выводе котельной:

- в подающем трубопроводе 0,65 МПа (6,5 кгс/см2)
- на обратном трубопроводе 0,3 МПа (3 кгс/см2)

Теплоноситель для горячего водоснабжения - вода с температурой 65°С.

Давление (избыточное) на выводе котельной:

- в подающем трубопроводе 0,55 МПа (5,5 кгс/см2)
- в обратном трубопроводе 0,3 МПа (3 кгс/см2)

Теплоноситель для технологического пароснабжения - насыщенный пар с избыточным давлением 0,6 МПа (6 кгс/см2).

Возврат конденсата от технологических потребителей - 30%.

Топливо принято в двух вариантах:

- каменный уголь Кузнецкого бассейна марки "Д"

Зольность $A^c_{макс}$ =I5%; A^c_p = I3,2%

Теплота сгорания $Q^p_н$ =5450 ккал/кг

- бурый уголь Камско-Ачинского бассейна.

Ирша-Бородинского месторождения марки Б2Р

Зольность $A^c_{макс}$ =I5% A^c_p = 9%

Влажность $W^p_{макс}$ = 36% W^p =33%

Теплота сгорания $Q^p_н$ = 3740 ккал/кг

Доставка топлива с базисного склада на расходный, располагаемый на территории котельной, предусматривается автотранспортом. Склад угля - открытый. Источник водоснабжения - артскважины.

Качество исходной воды по ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая" с содержанием железа до I мг/л.

I.4. Сравнение технико-экономических показателей разработанного проекта с показателями проекта-аналога.

В качестве проекта-аналога принят действующий типовой проект котельной с 3 котлами КЕ-2,5-I4с т.п.903-I-I77 разработанный Сибирским филиалом ГПИ "Сантехпроект".

В графе 5 даны показатели проекта-аналога, приведенные в сопоставимый вид по сметной стоимости, стоимости энергоресурсов, зарплаты, теплотворной способности топлива, технологическому оборудованию и составу сооружений.

№	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели	
			рассмотренного проекта	проекта-аналога приведенного
I	2	3	4	5
I	Установленная мощность котлов	Гкал/ч	5,6I2	5,6I2
2	Отпуск тепла потребителям	-"-	5,52	5,52
	в том числе на:			

I	2	3	4	5
	отопление и вентиляция	-"-	4,I2	4,I2
	технологию	-"-	0,84	0,84
	горячее водоснабжение	-"-	0,56	0,56
3	Отпуск тепла на собственные нужды	-"-	0,092	0,092
4	Количество тепла, получаемое на установках ВЭР	-"-	0,032	-
5	Годовая выработка тепла	тыс. Гкал	20,52	20,52
	в том числе за счет ВЭР	-"-	0,I56	-
6	Годовой отпуск тепла	-"-	I8,65	I8,65
7	Годовое число часов использования установленной мощности	ч	3659	3659
8	КПД котельной с учетом ВЭР	%	83,86 8I,89	33,3I 8I,46
9	Списочный состав обслуживающего персонала	чел	30/3I	30/3I
I0	Общая площадь территории котельной	м2	6405	7276
	Плотность застройки	%	27,8I	23
II	Общая площадь здания котельной	м2	I2I0,2	I776
	Площадь застройки котельной	-"-	920	792

I	2	3	4	5
	Строительный объем котельной	м3	7452,4	8894,2
I2	Общая сметная стоимость комплекса	тыс. руб.	445,I8 444,22	547,47 53I,30
	из них:			
	строительно-монтажных работ	-"-	303,24 303,62	400,82 392,9I
	оборудования	-"-	I4I,75 I40,4I	I46,63 I38,37
	прочих	-"-	0,I9	0,02
	На единицу установленной производительности	тыс. руб. Гкал/ч	79,33 79,I6	97,55 94,67
I3	Сметная стоимость здания котельной	тыс. руб.	375,40 374,44	5I2,5I 499,59
	из них:			
	строительно-монтажных работ	-"-	270,46 270,84	369,8I 367,9I
	оборудования	-"-	I04,80 I03,46	I42,68 I3I,66
	прочих	-"-	0,I4	0,02
	строительно-монтажных работ на 1м2 общей площади здания котельной	руб.	223,48 223,80	206,23 207,I6
I4	Установленная мощность токоприемников	кВт	253,82	304,9
I5	Годовой расход электроэнергии	тыс. кВт.ч	798,I7	I038,43

I	2	3	4	5
I6	Годовой расход натурального топлива с учетом ВЭР			
	каменного угля $Q^{р}_{н}$=5450ккал/кг	т	4484	4519
	бурого угля $Q^{р}_{н}$=3740ккал/кг	т	6682	6735
I7	Годовой расход условного топлива с учетом ВЭР	тыс ТУТ	3,49 3,57	3,52 3,60
I8	Годовой расход воды	тыс.м3	203	203
	суточный расход воды	м3	4I3,6	4I3,6
	из них на собственные нужды	-"-	2,47	2,47
I9	Трудозатраты построечные	чел. дн.	68I2 68I4	69I4 69I0
20	Расход основных строительных материалов по зданию котельной:			
	цемента	т	293,2	487,89
	металла	-"-	I23,05	263,35
	лесоматериалов	м3	76,4	I05,8
	На I млн.руб.строительно-монтажных работ			
	цемента	т	II07,8I	I3I9,30
	металла	-"-	456,82	639,II
	лесоматериалов	м3	283,60	285,09
2I	Годовые эксплуатационные расходы	тыс. руб.	226,64 I98,36	254,I8 2I8,00

I	2	3	4	5
22	Удельные показатели:			
	Себестоимость 1Гкал отпущенного тепла	руб.	I2,I5 I0,63	I3,62 II,69
	Расход условного топлива на выработку 1Гкал тепла с учетом выработки тепла за счет ВЭР	кгУТ	I70,08 I72,98	I7I,54 I75,44
23	Приведенные затраты	тыс. руб.	279,56 25I,03	3I8,36 28I,80
	То же, на 1Гкал отпущенного тепла	руб.	I4,99 I3,46	I7,07 I5,II

21192-11

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Пояснительная записка

Технико-экономическая часть типового проекта котельной с 4 котлоагрегатами КЕ-2,5-I4с составлена для следующих условий работы:

- топливом для котельной служит каменный уголь Кузнецкого бассейна $Q^p_н$ = 5450 ккал/кг, A^c = I5%, W^p =I3,5%, либо бурый уголь Канско-Ачинского бассейна $Q^p_н$ = 3740 ккал/кг, A^c = 9,0%, W^p = 36%.

Для подсчета годовых эксплуатационных расходов и себестоимости Гкал отпускаемого тепла приняты следующие исходные данные:

I. Годовые расходы топлива, электроэнергии и воды - по проектным данным.

2. Цены на топливо приняты по прейскуранту № 03-0I, введенному в действие в I982г. с пересчетом на требуемую зольность и влажность

- каменный уголь - I3,93 руб. за I т
- бурый уголь - 4,85 руб. за I т,

а также с учетом доставки его железнодорожным транспортом на расстояние 500 км по СНиП IУ-4-82 ч.I табл.2 стр.80 схема 43 - - 2,I4 руб. за тонну.

3. Стоимость электроэнергии принята по прейскуранту № 0.9-0I раздел II группа УI для производственных нужд сельского хозяйства в размере I0 руб. за I000 квтч.

4. Цена воды принята - I50 руб. за I000 м3.

5. Численность обслуживающего персонала котельной определена проектом в количестве 30/3I человек, в том числе:

- ИТР - I чел.

- рабочих - 28/29 чел.
- МОП - I чел.

7. Годовой фонд заработной платы на одного работника с премиями и начислениями:

ИТР - I860 руб.

рабочие- I680 руб.

МОП - 800 руб.

8. Годовые амортизационные отчисления определены по нормам Госплана, утвержденным СМ СССР I4 сентября I974 года

а) по заданиям и сооружениям - 2,6%

б) на основное и вспомогательное оборудование - I0,5%.

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

I0. Общекотельные и прочие расходы определены в размере 35% от суммы амортизационных отчислений, годового фонда заработной плат и затрат на текущий ремонт.

II Капитальные затраты на строительство котельной приняты по сметам к типовому проекту.

2.2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№№ пп	Показатели	Ед.изм.	Величина	Примечание
I	2	3	4	5
I	Установленная теплопроизводительность котельной	МВт (Гкал/ч)	6,52(5,6I2)	

I	2	3	4	5
2	Годовое число часов использования установленной мощности	ч	3659	
3	Годовая выработка тепла	тыс.МДж (тыс.Гкал)	86,I8(20,52)	
4	Годовой отпуск тепла	тыс.МДж (тыс.Гкал)	78,33(I8,65)	
5	Годовой расход твердого топлива:			
	- каменного угля	тыс.т	4,48	
	- бурого угля	тыс.т	6,68	
6	Годовой расход условного топлива	тыс. т.у.т.	3,49/3,57	
7	Установленная мощность токоприемников	кВт	253,82	
8	Годовой расход электроэнергии	тыс.кВт	798,I7	
9	Годовой расход воды (с учетом хозяйственных нужд)	тыс.м3	203	
I0	Штаты котельной	чел.	30/3I	
II	Строительный объем здания котельной	м3	7452,4	
I2	Площадь застройки зданий и сооружений	м2	I78I	

I	2	3	4	5
I3	Коэффициент застройки	%	27,8I	
I4	Сметная стоимость комплекса сооружений котельной в том числе:	тыс.руб.	445,I8/444,22	
	а) строительные работы	-"-	2I0,22/2I0,47	
	б) монтажные работы	-"-	93,02/93,I5	
	в) оборудование	-"-	I4I,75/I40,4I	
	г) прочие работы	-"-	0,I9/0,I9	
I5	Годовые эксплуатационные расходы	тыс.руб.	226,64 I98,36	
	в том числе:			
	- стоимость топлива		62,95 32,66	
I6	Удельные показатели теплопроизводительности котельной			
	а) строительный объем	м3/МВт (м3/Гкал/ч)	I144,4I(I327,94)	
	б) площадь застройки	м2/МВт (м2/Гкал/ч)	273,I6(3I7,36)	
	в) численность обслуживающего персонала	чел/МВт (чел/Гкал/ч)	4,60 (5,35) 4,75 (5,52)	
	г) удельный расход условного топлива на IГкал отпускаемого тепла	кг у.т./МДж (кг у.т./Гкал/год	44,94 (I70,08 45,83 (I72,98	
	д) сметная стоимость котельной	тыс.руб./МВт (тыс.руб./Гкал/ч	56,99 (66,2I) 56,84 (66,04)	
	е) установленная мощность токоприемников	Квт (кВт) МВт Гкал/ч	38,92 (45,23)	

I	2	3	4	5
I7	Себестоимость единицы отпущенного тепла в том числе	руб. МДж	(руб) Гкал	2,89(I2,I5) 2,53(I0,63)
	топливная составляющая	руб/Гкал %	3,38 (27,77) I,75 (I6,47)	
I8	Приведенные затраты на единицу отпущенного тепла	руб/МДж	(руб/Гкал)	3,57(I4,99) 3,20(I3,46)

Примечание: В числителе даны показатели при эксплуатации котельной на каменном угле.
В знаменателе - на буром угле
В расчете принят вариант со скребковым транспортером.

2.3. Годовые эксплуатационные расходы.

№№ пп	Статьи затрат	Ед. изм.	Цена в руб.	Кол.	Сумма затрат в руб.	% от общей стоимости
I	2	3	4	5	6	7
I	Топливо каменный уголь бурый уголь	т	I3,93 4,85	4518,82 6734,45	62947 32662	27,77 I6,47
2	Электроэнергия	тыс. кВт.ч	I0	798	7980	3,52 4,02
3	Вода	тыс. м3	I50	203	30450	I3,44 I5,35

I	2	3	4	5	6	7
4	Фонд заработной платы:					
	ИТР	тыс. руб.	I860	I	I060	
	рабочих	т.р.	I680	28 29	47040	
	МОП	-"-	800	I	800	
	Итого				49700 51380	2I,93 25,90
5	Амортизационные отчисления					
	а) здания и сооружения без дымовой трубы	т.р.	2,6%	437,23 436,27	II269 II243	4,97 5,67
	б) металлической дымовой трубы	т.р.	4,5%	7,95	357	0,I5 0,I7
	в) оборудование с монтажем	-"-	I0,5%	23I,25 230,03	2428I 24I53	I0,7I I2,I8
6	Текущий ремонт	т.р.	20% от аморт.	35,9I 35,75	7I80 7I50	3,I7 3,6I
7	Общекотельные и прочие расходы	-"-	35% от аморт. з/пл и тех.рем.	92,79 94,28	32480 32990	I4,34 I6,63
	ИТОГО				226644 I98365	

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

При привязке проекта генеральный план должен разрабатываться в соответствии со СНИП-89-80 и СНиП-35-76.
При выборе участка для строительства необходимо учесть возможность расширения котельной от оси I0. Вертикальная планировка, благоустройство и озеленение выполняются при привязке проекта. Необходимость ограждения площадки котельной определяется при привязке в соответствии по СНиП-35-76.

В проекте разработаны два варианта схем генпланов:
- вариант со скребковым транспортером;
- вариант с ленточным конвейером.

4. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.I. Основные технические решения

Проект разработан, исходя из принципа блочной и комплектной поставки на строительную площадку котельной оборудования серийного заводского изготовления и блоков, которые должны изготавливаться на заводах монтажных организаций.

В котельной применяются следующие блоки оборудования: блок насосов питательной воды, блок подпиточных насосов, блок подогревателей сетевой воды, блок подготовки рабочей воды, блок подогревателей горячего водоснабжения, блок насосов горячего водоснабжения, блок приготовления исходной воды, блок магнитной обработки, блок холодильника отбора проб.

Согласно заданию масса блоков не более I5 тн. Установка блоков осуществляется на усиленный пол без фундаментов, с креплением опорных конструкций блоков к полу самоанкерующимися болтами.

4.2. Производительность и характеристика котельной.

Основные показатели по теплопроизводительности котельной приведены в таблице I.

Таблица I.

Расчетный режим	Производительность котельной МВт(Гкал/ч)				Установленная мощность электродвигателей кВт
	Отпуск тепла на отопление и вен-	Среднечасовой отпуск тепла на горячее водоснабжение	Отпуск тепла на технологические потребности	Общий отпуск тепла	
I	2	3	4	5	6
Максимально-зимний x	4,79 (4,I2)	0,649 (0,56)	0,974 (0,84)	6,4I (5,52)	253,82
Наиболее холодного месяца xx	4,42 (3,8)	0,649 (0,56)	0,974 (0,84)	6,043 (5,20)	
Летний	-	0,42 (0,36)	0,78 (0,67)	I,2 (I,03)	

x при расчетной температуре наружного воздуха минус 30°С

xx при расчетной средней температуре наружного воздуха минус I2°С

Выработка пара предусмотрена в 4 котлах КЕ-2,5-I4с при давлении 0,8 МПа (8 кгс/см2 абсолютное).

Работа котлов при пониженном, по сравнению с номинальным, давлением разрешена заводом-изготовителем (см.издание Бийского котельной завода "Технологическое описание, инструкция по монтажу, безопасной эксплуатации и обслуживанию котлов" 00.0303.003 ТТ и письмо 3-9/2545 26.06.78).

Такой режим работы котлов исключает применение редукционной установки на паре, снижает затраты энергии на подачу питательной воды в котлы и несколько увеличивает КПД котлоагрегата.

Техническая характеристика котлоагрегатов представлена в таблице № 2.

Таблица 2.

Наименование	Ед. изм.	Вид топлива			
		Каменные угли		Бурые угли	
		Оборудование котлоагрегата в объеме заводской комплектации		Оборудование котлоагрегата в объеме заводской комплектации	
		Номинальное давление пара	Пониженное давление пара	Номинальное давление пара	Пониженное давление пара
I	2	3	4	5	6
Давление пара (абсолютное)	МПа (кгс/см2)	I,4(I4)	0,8(8)	I,4(I4)	0,8(8)
Температура питательной воды	°С	I00	I00	I00	I00

I	2	3	4	5	6
Температура уходящих газов	°С	I33		I35	
Коэффициент полезного действия (по низшей теплотворной способности топлива)	%	83,3I		8I,46	
Производительность котлоагрегата					
по теплу	МВт (Гкал/ч)	I,63 (I,403)		I,63 (I,403)	
по пару	т/ч	2,5	2,5	2,5	2,5

Приготовление сетевой воды предусмотрено в блоках подогревателей в течение отопительного периода. Регулирование отпуска тепла в сети качественное. Температура прямой сетевой воды на выходе из блока принята постоянной, равной I50°С в течение всего периода. Поддержание температуры прямой сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха предусмотрено перепуском части обратной сетевой воды в прямую.

Подпитка теплосети осуществляется подпиточными насосами с помощью регулятора давления после себя. Дегазация подпиточной воды предусмотрена в атмосферном деаэраторе ДА I5/4.

Нагрев воды системы централизованного горячего водоснабжения происходит в пароводяном подогревателе, дегазация в вакуумном деаэраторе. Циркуляционная вода горячего водоснабжения подвергается подмагничиванию.

Дегазация питательной воды осуществляется в том же атмосферном деаэраторе.

Консервация неработающих котлов предусмотрена конденсатом под давлением деаэратора.

4.3. Компоновка котельной.

Здание котельной одноэтажное, двухпролетное, размерами в плане - в осях "I-4" I2xI8 м, в осях "4-I0" I8x36 м, высотой до низа балки покрытия 6,6 и 6,0 м. В осях "4÷I0", "А:Б" предусмотрена галерея топливоподачи с отметкой до низа покрытия I0,2 м.

В осях "I-6" расположено вспомогательное оборудование, в осях "6-I0" котлоагрегаты, в осях "4-5"÷"А-Б" - тамбур шлакозолоудаления. Бытовые помещения расположены в осях "I-4" ÷ "Б-В", к ним примыкают щитовая КИП и лаборатория ВПУ. Все эти помещения перекрыты на отм. 3.300.

На перекрытии установлены бак взрыхляющей промывки Na-катионитных фильтров, бак-мерник раствора соли, охладитель сепаратора непрерывной продувки, ПСУ, венткамера.

Вне здания котельной размещаются:

металлическая дымовая труба H=3I,8I5 м, Ду=0,8 м по типовому проекту 907-2-247;

два бака-аккумулятора горячей воды емкостью по 50 м3 по типовому проекту 704-I-I62.83;

деаэраторы питательной и подпиточной воды, горячего водоснабжения; бункер мокрого хранения соли емкостью I8 м3;

склад топлива емкостью 300 тонн.

4.4. Водоподготовительная установка.

В качестве исходной воды для котельной принята вода из артезианских скважин, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая", следующего химического состава:

- карбонатная жесткость - 7 мг-экв/л
- общая жесткость - 7 мг-экв/л
- сухой остаток - до 1000 мг/л
- мутность не более 1,5 мг/л
- содержание железа - до 1,0 мг/л
- окисляемость - 6,0 мг/л

Давление исходной воды в водопроводе котельной принято равным 0,25 МПа (2,5 кгс/см2). Нормы качества воды для систем водопотребления котельной приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Категория потребления	Содержание кислорода мг/кг	Содержание взвешенных в-в мг/кг	pH	Жесткость общая мг/экв. кг	Жесткость карбонатная мг.экв. кг	Содержание масла мг/кг	Содержание железа мг/кг
Питание паровых котлов КЕ-2,5-14с (по ГОСТ 20995-75)	0,05	5	8,5-10,5	0,02	-	3,0	0,3
Подпитка теплосети (по СНиПу II-36-73)	0,05	5	7÷9,5	0,05[x]	0,05[x]	-	-

[x] При использовании воды непрерывной продувки.

Обработка воды на нужды горячего водоснабжения осуществляется в магнитных аппаратах с предварительным обезжелезиванием и последующей деаэрацией. Результаты расчета водоподготовки приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование	Натрий-катионитные фильтры I ступень	Натрий-катионитные фильтры II ступень	Фильтры обезжелезивания
I	2	3	4
Производительность т/ч	3,83	3,83	I4,03
Фильтры, принятые к установке:			
а) тип	ФИПI-0,7-0,6Na	ФИПI-0,7-0,6Na	ФИПП-I,0-0,6 Na
б) диаметр м	0,7	0,7	I,0
в) количество шт.	2+I	I	2
Количество солей жесткости, подлежащих удалению г/экв/сут.	634,25	9,I9	-
Рабочая обменная способность катионита г-экв/м3	33I	200	-
Скорость фильтрования:			
а) нормальная, м/ч	4,9	9,8	9,23
б) максимальная, при регенерации одного фильтра м/ч	9,8	9,8	I8,46

I	2	3	4
Количество регенераций всех фильтров (цикл./сут.)	2	I раз в 26 дней	-
Расход технической соли на одну регенерацию кг	80,I8	75,48	-
То же в сутки кг	I00,36	75,48	-
Расход воды на собственные нужды водоподготовки			
а) взрыхление м3/сут.	2,I	I,05	I0,94
л/сек.	I,I7	I,I7	7,3
б) регенерацию м3/сут.	I,I2	0,83	-
л/сек.	0,32	0,32	-
в) отмывку м3/сут.	6,24	4,68	-
л/сек.	0,65	0,65	-
Всего с учетом использования отмывочных вод на взрыхление м3/сут.	7,36	5,5I	-
Количество продуктов регенерации фильтров в стоках			
а) соль $NaCl$ т/рег.	23700	45200	-
кг/сут.	47,4	45,2	
	3300	7280	
б) $MgCl_2$ -"-	6,6	7,28	-
в) $CaCl_2$ -"-	9080	2660	
	I8,I6	2,66	-

Предварительная обработка воды.

Поток воды, поступающий на водоподготовку, подвергается обезжелезиванию и магнитной обработке. Обезжелезивание необходимо для снижения содержания железа в воде до 0,3 мг/кг и предусмотрено по способу фильтрования предварительно аэрированной воды через фильтры, загруженные коксом. После обезжелезивания исходная вода проходит через электромагнитные аппараты, которые требуют обязательной очистки полюсов магнитов не ранее I раза в 5 дней. Данная обработка обеспечивает поддержание норм воды для централизованного горячего водоснабжения. Для предотвращения противонакипных свойств на циркуляционной линии горячего водоснабжения предусмотрен антирелаксационный контур.

Для предотвращения аэрации воды атмосферным воздухом в баках-аккумуляторах применена герметирующая жидкость АГ-4 (ТУ-26-02-592-79) Вильнюсского завода полимерных изделий, либо Шатского завода Мингазпрома СССР.

Приготовление питательной и подпиточной воды.

Исходная вода после магнитной обработки проходит двухступенчатую обработку на натрий-катионитных фильтрах. Предварительное омагничивание воды перед *Na*-катионитными фильтрами снижает на 20% годовое потребление соли на регенерацию.

4.5. Реагентное хозяйство.

Поваренную соль загружают в бункер мокрого хранения соли. Доставка реагентов принята автотранспортом.

4.6. Топливоподача и шлакозолоудаление

4.6.I. Схемы и состав систем топливоподачи и шлакозолоудаления.

В проекте разработаны:

- приемно-дробильные устройства для приема и подготовки топлива;
- наклонные и горизонтальные части галереи ленточного конвейера;
- открытый расходный склад угля;
- установка подъемника скреперно-ковшового для шлакоудаления.

Подача топлива на территорию котельной предусматривается автомобильным транспортом. Подача угля в тракт топливоподачи, а также работы по организации штабеля угля выполняются погрузчиком-бульдозером.

Приемно-дробильное устройство оснащено двумя винтовыми дробилками-питателями типа ВДП-I5, установленными на отм. -2.400 м и соединенными с угольным бункером штыковыми затворами. Бункер перекрыт решеткой 200х200 мм. Дробленый уголь с дробилок через пересыпную воронку поступает на ленточный конвейер с лентой шириной В-500 мм.

Конвейер установлен в галерее, состоящей из наклонной и горизонтальной частей. В наклонной части галереи установлен железоотделитель ЭПIМ для отбора металлических включений, подвешиваемый на ручной шестеренной тали г/п 2т. Разгрузка железоотделителя производится в контейнер. За железоотделителем установлены автоматические ленточные весы типа ЛТА-IМ, предназначенные для определения количества угля, поступающего в бункеры котлов.

Загрузка бункеров ведется с помощью плужковых сбрасывателей с ручным приводом.

Для фиксации рабочего (нижнего) и нерабочего (верхнего) положения, плужковые сбрасыватели оснащены конечными выключателями ВК-200Б.

Для бесперебойной работы котельной предусмотрен открытый расходный склад угля, рассчитанный на хранение 7-ми суточного запаса угля из расчета суточного расхода топлива, соответствующего тепловой нагрузке котельной в режиме самого холодного месяца.

Управление работой системы топливоподачи осуществляется рабочим топливоподачи с отм. -2,550 м приемно-дробильного устройства, где на пульте сосредоточены кнопки управления работой дробилок и ленточного конвейера, а также звуковые сигналы оповещения.

При применении вместо ленточного конвейера установок скребковых для подачи угля, уголь от каждой из дробилок поступает на свою установку и далее к бункерам котлов. Загрузка бункеров осуществляется с помощью разгрузочных секций установки, последовательно по ходу материала. Управление работой системы топливоподачи в этом случае ведется с отм. -3.400 м приемно-дробильного устройства.

Для удаления очаговых остатков под котлами в шлакозольном канале установлен подъемник скреперно-ковшовый ПСК-0,5-75°.

Работа подъемника осуществляется в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах. Периодичность включений устанавливается в зависимости от количества шлака. Пульт управления работой подъемника в автоматическом и полуавтоматическом режимах размещен на щитке у старшего кочегара.

Местное управление производится с пульта, установленного у лебедки.

При рабочем ходе ковш подъемника перемещается по горизонтальному участку канала. При этом происходит заполнение ковша шлаком, находящимся на дне канала. Заполненный ковш поднимается по наклонному участку и в конце его опрокидывается, разгружая содержимое в шлаковый бункер. На наклонном участке предусмотрена остановка ковша для стока воды.

При обратном(холостом) ходе ковш, имеющий откидную заднюю стенку, свободно проходит по горизонтальному участку канала, пропуская шлак через полость ковша, благодаря чему предотвращается затаскивание очаговых остатков в хвостовую часть канала. В конце пути ковш заходит на хвостовой участок и занимает исходное положение.

В промежутках между рабочими циклами подъемника ковш находится на хвостовом участке.

Для сбора шлака предусмотрен бункер. Собранный в бункере шлак по мере накопления отгружается в автомашины и вывозится с территории котельной.

4.6.2. Техническая характеристика систем топливоподачи и шлакозолоудаления.

- Топливо - каменные и бурые угли:
  а) каменный уголь - Кузнецкого бассейна марки "Д".
  б) бурый уголь - Камско-Ачинского бассейна марки Б2Р.
- Максимальный размер кусков - 300 мм.
- Максимальный расход топлива на I котел:
  а) при работе на каменных углях - 0,322 т/ч;
  б) при работе на бурых углях - 0,7 т/ч.

- Емкость бункеров над котлами (в часах работы котла)
  а) при работе на каменных углях - 18 час.
  б) при работе на бурых углях - 10 час.
- Запас топлива на открытом складе - 7 суток.
- Производительность систем топливоподачи - 30 т/ч.
- Максимальный выход очаговых остатков от котельной составля
  а) при работе на каменных углях - 0,2 т/ч
  б) при работе на бурых углях - 0,3 т/ч
- Емкость шлакового бункера (в часах работы котельной):
  а) при работе на каменных углях - 30 час.
  б) при работе на бурых углях - 20 час.

4.6.3. Техника безопасности при эксплуатации систем топливоподачи и шлакозолоудаления.

- Эксплуатация транспортных устройств и вспомогательного оборудования должна производиться в строгом соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.
- Все операции по пуску и обслуживанию оборудования должны осуществляться только специально обученным, квалифицированным персоналом.
- Расположение рабочих и аварийных устройств для остановки оборудования должно быть известно всему персоналу; такие устройства должны быть легко доступны, их нормальная работа должна периодически проверяться.
- Любой повторный запуск оборудования с пульта управления после аварийной установки должен осуществляться только после получения сигнала об устранении аварии.
- Запрещается производить смазку или другое обслуживание работающего оборудования.

- Запрещается работа оборудования при снятых ограждениях, кожухах и т.д.
- Обслуживание бункеров топливоподачи должно производиться в соответствии с "Правилами техники безопасности при обслуживании топливно-транспортного оборудования электростанций", утвержденными Минэнерго.
- Монтаж и эксплуатацию подъемника скреперно-ковшового производить в строгом соответствии с инструкцией завода-изготовителя, а также с учетом следующего:

  а) при монтаже обратить внимание на правильную установку направляющих колеи и расстояние между шинами и контршинами по всей длине подъемника в пределах допусков, заданчых на чертежах;

  б) после монтажа узлов подъемника и наладки электрооборудования провести холостую обкатку (при порожнем ковше и отсутствии воды в канале) в течение 8 часов;
- Не допускается работа подъемника при отсутствии воды в канале.
- Работа подъемника производится периодически в зависимости от количества очаговых остатков, подлежащих удалению из канала. Длительность остановки подъемника при периодической работе определяется из расчета накопления в канале не более 200 кг шлака.
- Во избежание уплотнения и цементации шлак не должен находиться в канале более 8÷10 часов.
- Канат подъемника должен быть предохранен от коррозии путем покрытия канатной смазкой 39У ГОСТ 5570-69 (не реже двух раз в неделю).

- Необходимо систематически (один раз в сутки) проверять состояние каната, обращая особое внимание на места крепления его к ковшу. При повреждении 20% оболочек, канат следует заменять, не допуская обрыва.

4.7. Организация ремонтов.

Для проведения текущих ремонтов в котельной предусмотрена механическая мастерская, укомплектованная соответствующим оборудованием и инструментом.

4.8. Обслуживающий персонал.

Численность эксплуатационного персонала приведена в таблице 5.

Таблица 5.

Наименование должностей и профессии	Численность по сменам I	II	III	Запас	Всего	Группа производственных процессов
I	2	3	4	5	6	7
Начальник котельной	I	-	-	-	I	Iа
Приборист	I	-	-	-	I	Iб
Ст.оператор	I	I	I	I	4	IIб
Оператор по котлам	I	I	I	2	5	IIб
Машинист-обходчик по вспомогательному оборудованию	I	I	I	2	5	IIб

I	2	3	4	5	6	7
Слесарь	-	I	-	-	I	Iв
Электромонтер	I	I	-	-	2	Iб
Рабочий на механизмах топливоподачи и шлакозолоудаления	I	I	I	2	5	Пд
Химик-лаборант	I	-	-	-	I	Iа
Аппаратчик	I	I	I	-	3	Iб
Уборщик производственных помещений	I	-	-	-	I	Iб
Бульдозерист на складе угля	I	I[X]	-	-	I(2[X])	Пд
Итого	II	7(8)	5	7	30(3I[X])	

[X] Эксплуатационный персонал при работе котельной на буром угле.

Численность персонала определена применительно к условиям включения в состав производственного комплекса (предприятия).

В численности персонала, приведенной в таблице 5, не учтены:
- административно-управленческий персонал, осуществляющий бухгалтерский учет и отчетность, планирование, организацию труда и заработной платы, материально-техническое снабжение;
- персонал, осуществляющий планово-предупредительный ремонт;
- персонал, эксплуатирующий порученные тепловые сети.

5. КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ

5.I. Общая часть.

Настоящая часть проекта содержит рабочий проект теплового

контроля, авторегулирования и управления котельной с четырьмя паровыми котлами типа КЕ-2,5-I4с.

Топливом для котельной служит каменный или бурый уголь. Объем средств автоматизации выполнен в соответствии со СНиП П-35-76 "Котельные установки", а также с учетом "Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов" и отражен на функциональных схемах (чертежи марки АТМ1).

В проекте применены блоки технологического оборудования, в чертежах которых имеется необходимая техническая документация по автоматизации и контролю этих блоков. На функциональных схемах блоки обозначены прямоугольниками, цифры внутри которых соответствуют цифрам на линиях электрических связей блоков. Чертежи блоков смотри альбомы серии 4.903-II "Котельные установки. Вспомогательное оборудование и блоки", альбом П "Контроль и автоматика", выпуск I-5.
Чертежи блоков, не вошедшие в серию 4.903-II, помещены в альбоме XI данного проекта. В проекте применен щит управления котла КЕ-2,5-I4с типа ЩК-I, серийно-изготавливаемый Мытищинским опытным заводом. Щит комплектуется регуляторами, приборами и электроаппаратурой в соответствии с заводской инструкцией.

Регулирующая арматура, закладные конструкции для приборов КИП и фланцевые соединения для измерительных диафрагм устанавливаются и заказываются в тепломеханической части проекта.

5.2. Теплотехнический контроль.

Приборы теплотехнического контроля приняты в соответствии со следующими принципами:

а) аппараты, наблюдение за которыми необходимо для правильного ведения технологического процесса и осуществления предпусковых

операций, измеряются показывающими приборами;

б) параметры, учет которых необходим для хозяйственных расчетов или анализа работы оборудования, контролируются самопишущими или суммирующими приборами.

в)параметры, изменение которых может привести к аварийному состоянию оборудования, контролируются сигнализирующими приборами.

5.3. Автоматическое регулирование.

Для каждого котлоагрегата КЕ-2,5-I4с предусмотрено автоматическое регулирование уровня воды в барабане котла и регулирование процесса горения, осуществляемое тремя регуляторами: топлива, воздуха и разрежения.

Для вспомогательного оборудования предусматриваются следующие регуляторы:

а) температуры прямой сетевой воды;

б) температуры деаэрированной воды за деаэратором горячего водоснабжения;

в) давления подпиточной воды;

г) давления пара в питательном деаэраторе;

д) давления воды перед деаэратором горячего водоснабжения;

е) давления циркуляционной воды горячего водоснабжения;

ж) давления питательной воды к котлам;

з) уровня воды в питательном деаэраторе.

5.4. Технологическая защита.

Схема защиты котла обеспечивает отключение тягодутьевых установок и пневматических забрасывателей при:

а) понижении давления воздуха в топку;

б) уменьшении разрежения в топке;

в) отключении уровня воды в барабане котла;

г) исчезновении напряжения в цепях защиты.

Схема предусматривает запоминание первопричины аварийной остановки котла и приведение схемы в исходное состояние после срабатывания с помощью кратковременного включения тумблера "Т".

5.5. Сигнализация и управление.

Проектом предусматривается технологическая и аварийная сигнализация. Схема технологической сигнализации служит для предупреждения обслуживающего персонала об отклонении параметров от нормы. В качестве звукового сигнала принят звонок. Звуковой сигнал снимается дежурным персоналом, а световой (световые табло размещены на щите контроля и управления) горит до ликвидации нарушения.

Схема аварийной сигнализации служит для извещения оператора об аварийном состоянии электродвигателей основного оборудования. В качестве звукового сигнала принята сирена, а световая аварийная сигнализация осуществляется красной лампочкой, расположенной над ключом управления электропривода.

В проекте управление основными электроприводами исполнительных механизмов регуляторов осуществляется со щита управления котельной.

5.6. Щит управления.

Центральный щит управления котельной расположен в специальном помещении на отметке 0.000 в осях Б-В/4-5. Щиты, кроме комплектно поставляемых с котлом щитов типа ЩК-I, приняты каркасные по ОСТ 36.I3-76.

Чертежи установки щитов помещены в архитектурно-строительной части проекта.

5.7. Питание электроэнергией.

К щиту контроля и управления должна быть подведена электроэнергия переменного тока напряжения 220в, частотой 50 гц.

5.8. Установка и монтаж аппаратуры

Установка первичных приборов и отборных устройств должна производиться по типовым чертежам и конструкциям Главмонтажавтоматики, перечень которых помещен в проекте. Чертежи типовых конструкций проектной организацией заказчику не выдаются согласно СН 202I[X] п.4.I2.
Прокладку импульсных линий и кабеля осуществлять в соответствии со схемами внешних проводок и планов расположения согласно руководящим материалам Главмонтажавтоматики. При монтаже приборов и аппаратуры следует также руководствоваться инструкциями заводов-изготовителей этой аппаратуры. Щиты, приборы, аппаратура, к которым подводится электропитание должны быть заземлены.

5.9. Указания по привязке проекта

Проект выполнен для двух видов топлива: каменные и бурые угли. Топливоподача также выполнена в двух вариантах - со скребковым и ленточным конвейером. При привязке проекта необходимо исключить одну из функциональных схем автоматизации, в других листах - выполнить изменения в соответствии с примечаниями.

В спецификации исключить приборы, не относящиеся к разрабатываемому варианту. К проекту прикладываются опросные листы на приборы, которые при привязке должны быть уточнены и привязаны к местным условиям.

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

6.I. Общая часть.

Исходными материалами для составления данной части проекта послужили технологическая и строительная части, разработанные институтом ГПИ "Горьковский Сантехпроект".

В объем настоящего раздела вошла разработка следующих вопросов:

- силовое электрооборудование и электроосвещение котельной;
- молниезащита;
- связь и сигнализация.

Проект электротехнической части выполнен в соответствии со следующими правилами и нормами:

I. Правила устройства электроустановок (ПУЭ, 76 г.).

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

3. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

4. Указания по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений СН305-77.

5. Ведомственных нормалей ГПИ "Тяжпромэлектропроект".

Отступлений от требований перечисленных выше правил и норм в проекте нет.

6.2. Электроснабжение

В отношении надежности электроснабжения электроприемники котельной относятся ко II категории потребителей. Расчетные нагрузки определены по нормали проектной документации МI45-67 "Сети напряжением I000В. Расчеты электрических нагрузок", разработанной ГПИ Тяжпромэлектропроект и приведены в таблице.

Таблица определения нагрузок.

№№ пп	Наименование потребителей	Установленная мощность раб/рез кВт	Коэффициент использования	Максимальная нагрузка Рм кВт	Qм квар.	м кВ.А	Iм А
I	2	3	4	5	6	7	8
I	Дымососы	44/-	0,9	0,86 / 0,593	39,6	23,6	
2	Вентиляторы дутьевые	44/-	0,8	0,86 / 0,593	35,2	20,87	
3	Вентиляторы возврата уноса	I2/-	0,8	0,89 / 0,512	9,6	4,92	
4	Забрасыватели	8,8/-	0,7	0,74 / 0,909	6,I6	5,6	
5	Насосы сетевые	I8,5 I8,5	0,7	0,92 / 0,426	I2,95	5,52	
6	Насос питатель-ный	22/-	0,7	0,9I / 0,456	I5,4	7,02	
7	Насосы горя-чего водоснаб-						

I	2	3	4	5	6	7	8
	жения	II/II	0,7	0,9 / 0,484	7,7	3,73	
8	Насосы рабочей и исходной зоды	8/8	0,7	0,89 / 0,512	5,6	2,87	
9	Насос раствора соли	3/-	0,7	0,89 / 0,484	2,I	I,02	
I0	Насосы подпиточные	I,5 / I,5	0,7	0,8I / 0,724	I,05	0,76	
II	Насосы промывки фильтров	2,2 / -	0,7	0,87 / 0,567	I,54	0,87	
I2	Насос взрыхления фильтров	I,5 / -	0,7	0,85 / 0,62	I,05	0,65	
I3	Щит КИП				4		
I4	Электронагревательные приборы	2I,2 / -	0,6	I/0	I2,72	-	
I5	Электрошкаф	2,4 / -	0,7	0,95 / 0,328	I,68	0,55	
I6	Дымовая труба				I,04	-	
I7	Станки	I0,225 / -	0;I2	0,4 / 2,29I	I,23	2,8I	
I8	Сварочный трансформатор	I3,27 / -	0,35	0,6 / I,33	4,6	6,I8	
I9	Насосы	6,4 / 3	0,7	0,8 / 0,75	4,48	3,36	

I	2	3	4	5	6	7	8
20	Дробилки	22/-	0,7	0,86 / 0,593	I5,4	9,I3	
2I	Подъемник	II/-	0,05	0,76 / 0,855	0,55	0,47	
22	xКонвейер	7,5/-		0,8I	3,75	2,72	
	xxКонвейеры	22/-	0,05	0,724	II	7,96	
23	xВентиляторы	I3,56 / -		0,8/ 0,75	9,49	7,I2	
	xxВентиляторы	2,I2 / -	0,7		I,48	I,II	
24	xЖелезоотделитель	3,5 / -	I	0,92 / 0,43	3,5	I,5I	
	Итого			0,88 / 0,54	200,39	I09,77 / 228,49	
	Статические конденсаторы					-50	
X	Итого с учетом компенсации			0,95 / 0,328	200,39	59,77 / 209,II	3I6,84
	Освещение				I7,75	-	
	Итого с учетом освещения				2I8,I4	59,77 / 226,I8	342,69
	Итого			0,87 / 0,567	I96,I3	I09 / 224,38	
	Статические конденсаторы					-50	
	Итого с учетом компенсации			0,96 / 0,292	I96,I3	59,20 / 4,8I	3I0,32

I	2	3	4	5	6	7	8
	xx Освещение			I7,75	-		
	Итого с учетом освещения			2I3,88	59	22I,87	336,I6

x только для варианта с ленточным конвейером.

xx только для варианта со скребковым конвейером

Питание на напряжении 380/220В осуществляется от двух независимых источников питания и решается при привязке проекта к конкретным условиям. Предусмотрено АВР питания установки пожаротушения. Внутреннее электроснабжение электроприемников 0,38 кВ котельной осуществляется от распределительного щита ЩР, собранного из панелей ПАРII. Предусмотрен учет активной и реактивной электроэнергии и компенсация реактивной мощности до нормируемой величины.

В результате расчета мощность статических конденсаторов составляет 50 квар. Приняты комплектные конденсаторные установки УКН-0,38-75УЗ. Необходимое количество компенсаторов конденсаторных установок учтено в спецификации оборудования.

6.3. Силовое электрооборудование.

Питание двигателей 0,38 кВ предусматривается со щитов 1Щ÷6Щ, которые комплектуются блоками управления БОУ5030. Электронагревательные приборы получают питание от распределительного пункта ПРII, сварочные аппараты через ящики с рубильником ЯВ23.

Для электродвигателей механизмов котлов и основных насосов предусматривается дистанционное управление со щитов КИП и аварийный останов по месту. Для групп насосов, имеющих резервные единицы, предусматривается включение резервного насоса при выходе из строя рабочего. Для всех электродвигателей, управляемых со щита КИП, предусматривается световая и звуковая сигнализация аварийного отключения электродвигателей и срабатывания АВР. Для управления электродвигателями по месту используются кнопочные посты ПКУ и ПКЕ. Предусмотрено автоматическое управление дренажным насосом в зависимости от уровня воды в дренажном приямке.

Описание управления механизмами топливоподачи и шлакозолоудаления смотри ниже.

Распределительная сеть выполняется кабелями АВВГ, прокладываемыми открыто по конструкциям, и частично в полиэтиленовых трубах, прокладываемых в подливке полов.

6.4. Управление механизмами топливоподачи и шлакозолоудаления

Проект электротехнической части топливоподачи и шлакозолоудаления выполнен на основании задания от ГПКИ "Союзпроммеханизация".

6.4.1. Топливоподача.

Подача угля в тракт топливоподачи выполняется погрузчиком-бульдозером. Уголь из бункеров приемо-дробильного устройства самотеком поступает на дробилки. Дробленый уголь транспортируется конвейером к угольным бункерам котлов. Проектом предусматриваются 2 варианта топливоподачи:

- с ленточным конвейером;
- со скребковыми конвейерами (причем каждый конвейер сблокирован

со своей дробилкой).

При подаче угля к котлам ленточным конвейером разгрузка осуществляется двухсторонними плужковыми сбрасывателями (по 2 на каждый котел, кроме последнего, где установлен I сбрасыватель). Для фиксации рабочего (нижнего) и нерабочего (верхнего) положения. Плужковые сбрасыватели оснащены конечными выключателями. Бункеры под котлами оснащены датчиками уровня (верхнего и нижнего).

При подаче угля скребковыми конвейерами происходит последовательное наполнение бункеров над котлами. Бункеры котлов также оснащены датчиками верхнего и нижнего уровней.

Управление работой топливоподачи осуществляется рабочим топливоподачи с отм. -2.55 приемо-дробильного устройства, где сосредоточены кнопки управления дробилками и конвейерами, а также звуковые сигналы оповещения.

Схемы управления и сигнализации для механизмов топливоподачи предусматривают:

а) для варианта с ленточным конвейером:

- местное управление дробилками и конвейерами;
- блокировку пуска и работы дробилок с работой конвейера;
- предупредительную звуковую сигнализацию перед пуском конвейера, срабатывающую от кнопки "пуск";
- блокировку работы конвейера с вытяжным вентилятором и железоотделителем;
- аварийный останов конвейера при срабатывании аварийной кнопки $SB1$, канатного выключающего устройства (выключатели $SQ1$ и $SQ2$), рычажного выключающего устройства при сбеге ленты конвейера (выключатели $SQ3$ и $SQ4$) и при срабатывании датчика скорости УПДС в случае обрыва ленты;

- звуковую предупредительную сигнализацию о максимальном заполнении бункеров над котлами и автоматический останов конвейера, если при этом через некоторое время не будет поднят плужковый сбрасыватель, переполняющий свой бункер;
- световую сигнализацию о снижении уровня угля в бункерах котлов ниже 3-х часового запаса;

б) для варианта со скребковыми конвейерами:

- местное управление дробилками и конвейерами;
- блокировку пуска и работы дробилок с работой соответствующего конвейера;
- предупредительную звуковую сигнализацию перед пуском каждого конвейера, срабатывающую от кнопки "пуск";
- звуковую предупредительную сигнализацию о максимальном заполнении бункеров над котлами и автоматический останов конвейеров, если через некоторое время они не будут остановлены местными кнопками;
- световую сигнализацию о снижении уровня угля в бункерах котлов ниже 2-х часового запаса.

6.4.2. Шлакозолоудаление.

Удаление шлака в сборный бункер осуществляется ковшом скреперного подъемника движущимся по направляющим в канале, заполненном водой.

Схема управления предусматривает три режима работы подъемника:

- автоматический;
- полуавтоматический;
- ручной.

Полуавтоматический режим служит для одного цикла работы ковша, автоматический режим состоит из многократно повторяющихся циклов, ручной режим предназначен для пуско-наладочных работ. Для выбора режима работы предусмотрен переключатель SA1, расположенный на пульте управления. Здесь же находятся кнопки управления в автоматическом и полуавтоматическом режимах SB4, SB5 и лампочки предупредительной и аварийной сигнализации. Пуск подъемника в автоматическом режиме возможен только при исходном положении ковша, когда замкнут конечный выключатель SQ1. При подходе к наклонному участку и замыкании конечного выключателя SQ3 подъемник останавливается и вновь автоматически включается в ход через отрезок времени, необходимый для полного слива воды. Время это определяется при наладке и устанавливается выдержкой реле времени КТ2. Останов ковша для разгрузки происходит при срабатывании конечного выключателя SQ2, ограничивающего ход "вперед". Через 5 сек. после разгрузки привод подъемника включается реле КТ3 на обратный ход и останавливается при наезде ковша на фиксирующий его исходное положение конечный выключатель SQ1,

На этом заканчивается работа подъемника в полуавтоматическом режиме. В автоматическом режиме подъемник включается на повторный цикл через 1÷30 мин. Команда на повторное включение дается реле КТ4. Останов привода ковша в автоматическом режиме осуществляется кнопкой SB4.

В ручном режиме подъемник включается кнопками SB2, SB3 и отключается кнопкой SB1.

Система управления обеспечивает аварийный останов подъемника в следующих случаях.

- при срабатывании аварийных конечных выключателей SQ4, SQ5,, установленных на головном и хвостовом участках;

- при срабатывании конечного выключателя SQ6 натяжного устройства;
- при срабатывании выключателей безопасности SB6÷SB9, установленных вдоль трассы;
- при срабатывании максимального токового реле КА2, защищающего двигатель от перегрузки свыше 2,2 т.

При аварийном останове на пульте управления включается лампа HL 4 и звонок HAI.

Проектом предусмотрен предупредительный звуковой (HA2) и световой (HL 5) сигналы при перегрузке двигателя свыше 2 т. Эту защиту выполняет реле KAI.

При пуске двигателя реле KAI и KA2 шунтируются контактором KM3.

6.5. Электроосвещение.

В проекте предусмотрено рабочее и аварийное электроосвещение на напряжение 220В, а также ремонтное на напряжение I2В и 36В.

В качестве источников света приняты лампы накаливания общего назначения и люминесцентные лампы белого цвета.

Сети рабочего и аварийного освещения питаются от вводов разных секций шин силового распределительного щита ПАРII, сеть ремонтного освещения - от понижающих трансформаторов 220/I2В, 220/36В, встроенных в ящики ЯТП-025/УЗ. При отсутствии второго источника питания предусмотрено аварийно-эвакуационное освещение от подзаряжаемой аккумуляторной батареи. Освещенность помещений принята согласно СНиП II-4.79 г. Расчет произведен методом удельной мощности.

Выбор типов светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса.

Принятые величины освещенности, мощности ламп, типы светильников, а также род проводки в каждом помещении указаны на планах. Питающая сеть выполняется кабелем АВВГ, проложенным по конструкциям совместно с силовыми кабелями.

Групповая сеть рабочего и аварийного освещения выполняется кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах, в бытовых помещениях - проводом АПВ под штукатуркой, по площадкам котлов - проводом АПВ в виниплавовых трубах. Групповые щитки приняты ПРП.

Управление рабочим и аварийным освещением осуществляется выключателями, установленными на групповых щитках и индивидуальными выключателями, установленными преимущественно у входов в помещения. Аварийно-эвакуационное освещение включается автоматически при исчезновении рабочего напряжения.

6.6. Заземление. Молниезащита.

Все металлические нетоковедущие части электроустановок должны быть заземлены согласно требованиям гл.I-7 ПУЭ 76 г.
В качестве магистралей заземления используются четвертые и резервные жилы кабелей, обрамления каналов, а также специально проложенная полосовая сталь 40х4 м.
В качестве ответвлений от магистралей заземления к заземляющим частям используется специально прокладываемая полосовая сталь 25х4 мм.
В соответствии с "Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" СН305-77 котельная и сооружения топливоподачи относятся к категории III и должны быть защищены от прямых ударов молний.

Защита от прямых ударов молнии сооружений топливоподачи осуществляется путем установки молниеприемников. Молниеприемники соединяются токоотводами с заземлителями защиты от прямых ударов молнии. Величина импульсного сопротивления каждого заземлителя должна быть не более 20 Ом. Для избежания накопления статического электричества все элементы технологического оборудования (конвейеры, бункеры, трубы) должны быть присоединены к контуру заземления.

6.7. Связь и сигнализация.

Для телефонизации котельной предусматривается установка телефонного аппарата типа ТА-72М-АТС. Телефонная сеть выполняется проводом марки ПРППА и ТРП.

В котельной устанавливаются два абонентских громкоговорителя типа "Тайга-304". Радиосеть выполняется проводом марки ПРППА и ПТПМ.

6.8. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ В ГАЛЕРЕЕ ТОПЛИВОПОДАЧИ

В качестве пожарных извещателей используются тепловые датчики типа ДТЛ, а приемной станцией служит прибор охранно-пожарной сигнализации типа "Сигнал-3I", устанавливаемый в щитовой КИП котельной. Сеть пожарной сигнализации выполняется проводом марки ТРП.

7. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

7.I. Исходные данные.

Проект котельной разработан для строительства в районах со следующими природными данными:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха для массивных конструкций - 20°С, -30°С, -40°С,
- климатическая зона влажности - сухая и нормальная;
- скоростной напор ветра - для I,П,Ш и IУ географических районов;
- вес снегового покрова - для I,П,Ш,IУ районов (СНиП П-6-74[X])
- территория без подработки горными выработками;
- рельеф территории спокойный;
- грунтовые воды отсутствуют;
- грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

нормативный угол внутреннего трения $\varphi^{н}=28^{0}$;
нормативное удельное сцепление $C^{н}$ = 0,02 кгс/см2
Модуль деформации нескальных грунтов E=I50 кгс/см2
Плотность грунта γ =I,8 т/м3
Коэффициент безопасности по грунту Кг=I сейсмичность не выше 6 баллов.

7.2. Объемно-планировочное решение.

Здание котельной одноэтажное, состоит из 2-х частей в плане: I2xI8 м (ℓ) в осях I÷4; А÷Г - однопролетное, (I2+6)x36м (ℓ) в осях 4÷I0, А÷Г - двухпролетное. Общая длина здания котельной - 54 м, шаг колонн 6,0 м, высота до низа стропильных конструкций от 6,0 до 6,60 м.
В осях 4÷I0, А-Б - выполнена надстройка надбункерной галереи с размерами в плане 6x36,0 м (ℓ) и перекрытием на отм. 7,20 м. Бытовые помещения располагаются на отм. 0.000 в осях I÷5, Б-В.

Бытовые и вспомогательные помещения, помещение КИП запроектированы высотой до низа перекрытий 3,0 м. По санитарной характеристике производственные процессы относятся к группам Iа, Iб, Iв, IIб, IIд. Численность обслуживаемого штата 30 чел. Оборудование бытовых помещений принято в соответствии со СНиП II-92-76* и штатным расписанием.

7.3. Конструктивные решения.

Здание котельной двухпролетное каркасное в основном из сборных железобетонных элементов. В пролете 6 м выполнена надстройка надбункерного помещения с металлическим каркасом и перекрытием на отм. 7.200 по металлическим балкам. Продольная и поперечная жесткость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в стаканы фундаментов и жестким диском в уровне плит покрытия. Фундаменты под колонны - сборные железобетонные (ГОСТ 24022-80) и монолитные железобетонные.
Фундаментные балки - сборные железобетонные по серии I.415-I вып.I. Колонны каркаса - сборные железобетонные, серии I.823.I-2 вып. I,2.
Стойки фахверка - металлические по серии I.030-I вып. 4.
Балки покрытия - сборные железобетонные по серии I.462-I-I/81 вып.I.
Плиты покрытия - комплексные по серии I.865.I-II на основе сборных железобетонных плит по серии I.865.I-4/80 вып.I.3 с утеплением из минераловатных плит повышенной жесткости с γ=200 кг/м3 (ГОСТ 22950-78).
Плиты перекрытия - из сборных железобетонных плит по серии I.I4I-I вып.63 и плоские канальные серии 3.006.I-2/82 вып.I-2.
Наружные стены запроектированы в 2-х вариантах:

- первый - из двухслойных керамзитобетонных панелей по серии I.832.I-9 вып.I;

- второй (комбинированный) - из двухслойных керамзитобетонных панелей повышенной заводской готовности по серии I.832.I-I0 вып.I и двухслойных керамзитобетонных панелей по серии I.832-I -9 вып.I. Кирпичные участки наружных стен - из силикатного кирпича (ГОСТ 379-79). Перегородки из сборных железобетонных панелей серии I.83I-I вып.2. фибролитовых панелей серии I.83I-I вып.3 из силикатного кирпича (ГОСТ379-79).

Заполнение оконных проемов по ГОСТ I2506-8I. Двери деревянные по ГОСТ I7324-7I. Ворота деревянные распашные по ГОСТ I8853-73*. Кровля односкатная рулонная 3-х слойная с наружным водостоком. Подпольные каналы - из сборных железобетонных элементов серии 3.006.I-2.82 и монолитные бетонные.

Фундаменты под оборудование - бетонные монолитные и сборно-монолитные.

Топливоподача решена в 2-х вариантах:

а) с ленточным конвейером;

б) со скребковыми конвейерами.

Галерея топливоподачи с ленточным конвейером состоит из подземного и надземного участков. Подземный участок выполнен из блоков стен подвалов (ГОСТI3579-78), силикатного кирпича (ГОСТ379-79), плит перекрытия серии 3.006.I-2/82 и пустотных плит серии I.I4I-I вып.63. Надземный участок галереи решен по аналогии с серией 3.0I6-3. В качестве несущих конструкций пролетного строения галереи приняты металлические фермы с параллельными поясами пролетом I5 м с консолью. Покрытие - из асбестоцементных волнистых плит (ГОСТ I6233-77). по металлическим балкам. Перекрытие - из плоских плит серии 3.006.I--2/82 вып.I-2. Стены из трехслойных асбестоцементных панелей

серии 3.016-3 вып.4.

Опоры галереи - металлические. Фундаменты - монолитные железобетонные.

Приемно-дробильное отделение в обоих вариантах запроектировано из монолитного железобетона со сборными плитами перекрытия и покрытия по серии 3.006-1-2/82 вып.1.2. Подземная часть и приемно-дробильное отделение топливоподачи со скребковым конвейером решены в тех же конструкциях. Надземная часть выполнена из металлических конструкций.

Вокруг здания предусмотрена асфальтовая отмостка по щебеночному основанию шириной 750 мм.

Расположенные вне здания котельной сооружения запроектированы в следующих конструкциях и материалах:

- дымовая труба металлическая на монолитном железобетонном фундаменте по типовому проекту 907-2-247 ал.1.
- газоходы - надземные со стенками из керамического кирпича (ГОСТ 530-80), днищем и покрытием из сборных железобетонных элементов по серии 3.006.1-2/82 вып.1-2;
- баки-аккумуляторы - металлические резервуары по типовому проекту 704-1-162.83;
- площадка атмосферных деаэраторов - металлическая на монолитных железобетонных фундаментах;
- опора под вакуумный деаэратор металлическая на монолитном железобетонном фундаменте;
- приемный резервуар механически-загрязненных вод по типовому проекту 704-1-162.83;
- продувочный колодец из сборных железобетонных колец по серии 3.900-3 вып.7;

- бункер мокрого хранения соли подземный из сборных бетонных блоков стен подвала с надстройкой из силикатного кирпича (ГОСТ 379-79);
- резервуары воды для нужд пожаротушения по типовому проекту 901-4-64.83;
- подземные каналы из сборных железобетонных плит и лотков серии 3.006.I-2/82.

Применение вышеуказанных конструкций согласовано с институтом "ЦНИИЭПСельстрой".

7.4. Антикоррозийная защита.

Все металлические конструкции защищаются двумя слоями эмали ПФ115 по грунту ПФ-020, кроме металлических конструкций перекрытия в бытовых помещениях и металлических колонн надбункерного помещения.

Закладные детали стеновых панелей и крепежные элементы, не доступные к восстановлению покрытия и необетонируемые после монтажа, оцинковываются. Толщина цинкового покрытия принимается 60 мкм в соответствии со СНиП П-28-73*.

Защита бункера мокрого хранения соли от агрессивного воздействия приведена на л. КЖ-55 альбома.

7.5. Противопожарные мероприятия.

Все принятые в проекте конструкции здания котельной имеют пределы огнестойкости, соответствующие II степени огнестойкости. Металлические конструкции и детали перекрытия на отм. 3.250 оштукатуриваются цементным раствором по металлической сетке.

На соединительные изделия крепления перегородок и металлические колонны надбункерного помещения наносится вспучивающее огнезащитное покрытие ВПМ-2 по ГОСТ 25131-82.
Согласно СНиП П-2-80 "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений" в здании котельной предусмотрено с отм. 0.000 2 эвакуационных выхода, с отм. 7.200 - 2 наружных эвакуационных лестницы.

7.6. Мероприятия по снижению сметной стоимости и экономии основных строительных материалов.

Проектом предусмотрены мероприятия, обеспечивающие экономию основных строительных материалов, трудовых и энергоресурсов по сравнению с традиционными решениями:
- за счет совершенствования объемно-планировочных решений здания павильонного типа со встроенными помещениями достигнуто уменьшение объема здания до 30% и объемов работ.
- Увеличен процент сборности основных строительных конструкций на 15-20%.
- Технологическое блочное оборудование установлено на бетонный усиленный пол без фундаментов.
- Применены эффективные конструкции и материалы:

а) двухслойные керамзитобетонные панели повышенной заводской готовности;

б) комплексные плиты покрытия с утеплителем из минераловатных плит повышенной заводской готовности γ =200 кг/м3;

в) сборные фундаменты стаканного типа;

г) балки стропильные предварительно напряженные пролетом 12 м.

7.7 УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОЕКТА.

При привязке проекта на листах общих данных и схем расположения выбрать соответствующие применяемому варианту и конкретным климатическим условиям переменные данные.

Для расчета фундаментов использовать сочетания нагрузок, приведенные в таблице усилий на фундаменты.

Указания по подготовке оснований и меры по уплотнению грунтов при обратной засыпке разрабатываются при привязке проекта с учетом фактических характеристик грунта.

Проект разработан для производства работ в летних условиях. Конкретные указания по ведению работ в зимний условиях разрабатываются при привязке проекта в соответствии с действующими главами строительных норм и правил.
Для расчетной температуры - 40°С выполнить двойной тамбур; двойное остекление переплетов в бытовых помещениях заменить оконными блоками с тройным остеклением по ГОСТ 16289-89.

8. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

8.1. Отопление.

Отопление котельного зала осуществляется за счет тепло-избытков.

Система отопления бытовых и вспомогательных помещений - однотрубная горизонтальная. В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы "Комфорт-20". Теплоноситель - перегретая вода с параметрами 150-70°С. Теплоносителем в помещениях топливоподачи служит вода 130-70°С. В качестве нагревательных приборов там приняты регистры из гладких труб.

8.2. Вентиляция.

В котельном зале запроектирована естественная вентиляция из условия ассимиляции теплоизбытков.
В электропомещениях приток - механический, вытяжка - естественная. Вентиляция помещений санузлов и душевых естественная.
В комнате отдыха и комнате приема пищи - механическая приточно-вытяжная вентиляция. Для варианта с ленточным конвейером запроектирована система аспирации из бункеров над котлами, приток механический в верхнюю зону малыми скоростями.

9. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ.

В соответствии с технологическим заданием, определяющим требованиям к качеству воды и составу сточных вод, в здании котельной проектируются следующие сети:
- водопровод хозяйственно-питьевой (противопожарный);
- водопровод горячей воды;
- система повторного использования воды;
- канализация бытовая;
- производственная канализация;
- производственная канализация механически загрязненных вод.

9.I. Хозяйственно-питьевой (противопожарный) водопровод.

В котельной запроектирован объединенный водопровод, предназначенный для обеспечения водой хозяйственно-питьевых и производственных нужд котельной, а также для целей пожаротушения.

Расход воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды составляет:

- для варианта с ленточным конвейером - 417,66 м3/сут.; 22,09 м3/час.;
- для варианта со скребковым конвейером - 417,75 м3/сут.; 21,69 м3/час.

На внутреннее пожаротушение согласно СНиП П-30-76 принято 2 струи по 3,4 л/сек. каждая. Дополнительно для варианта топливоподачи с ленточным конвейером предусмотрены 2 дренажные завесы расчетным расходом 3 л/сек. на каждую.

Расчетный расход воды с учетом пожаротушения составляет:

- для варианта с ленточным конвейером - 25,51 л/сек.;
- для варианта со скребковым конвейером - 19,38 л/сек.

Требуемый напор при наибольшем хозяйственно-питьевом и производственном водозаборе - 20 м; при пожаротушении - 25 м.

Котельная по надежности теплоснабжения относится ко второй категории, поэтому ввод водопровода предусмотрен один.

9.2. Водопровод горячей воды.

Система горячего водоснабжения запроектирована для обеспечения горячей водой бытовых нужд котельной.

Приготовление горячей воды осуществляется непосредственно в котельной.

Расход горячей воды составляет 2,81 м3/сут.; 0,87 м3/ч.

Требуемый напор - 20 м.

9.3. Система повторного использования воды.

Данная система запроектирована для гидросмыва шлака под котлами. Подача воды на гидросмыв шлака осуществляется

водой из приямка у канала шлакозолоудаления с помощью насоса марки ЦМК.

Сброс воды после гидросмыва предусмотрен в канал шлакозолоудаления.

Расход системы повторного использования воды составляет 24,6 м3/сут.; 2,6 м3/ч.

9.4. Канализация бытовая.

Канализация проектируется для отвода стоков от санитарных приборов бытовых помещений котельной в наружную одноименную сеть.

Расход бытовых стоков составляет 5,28 м3/сут. и I,62 м3/час.

9.5. Производственная канализация.

Производственная канализация запроектирована для отвода стоков от продувки котлов, от оборудования химводоочистки, от промывки фильтров обезжелезивания и от баков-аккумуляторов.

Расход стоков производственной канализации составляет 37,0I м3/сут. и 6,3I м3/час.

9.6. Производственная канализация механически загрязненных вод.

Производственная канализация механически загрязненных вод запроектирована для отвода стоков от мытья полов и для отвода чистых вод от охлаждения подшипников питательных насосов и охладителей проб.

Стоки отводятся в канал шлакозолоудаления: часть стоков отводится самотеком, а часть через дренажные приямки напорным режимом.

Периодическое опорожнение канала шлакозолоудаления осуществляется с помощью переносного насоса ГНОМ в приемный резервуар механически загрязненных вод, расположенный на территории котельной, откуда сточные воды самотеком возвращаются на заполнение канала шлакозолоудаления.

Расход стоков производственной канализации механически загрязненных вод составляет:

- для варианта с ленточным конвейером - 20,59 м3/сут., 0,90 м3/час.;
- для варианта со скребковым конвейером - I3,26 м3/сут., 0,50 м3/час.

При опорожнении и заполнении канала - 50 м3/сут.; 8,30 м3/час.

I0. Использование вторичных энергоресурсов.

Тепловая схема и примененное оборудование обеспечивают использование вторичных энергоресурсов, а также уменьшение количества вредных выбросов в окружающую среду в следующем объеме:

- при высокой карбонатной жесткости исходной воды (7 мг экв/л) применена простейшая схема обработки воды - П-х ступенчатое натрий-катионирование с подкислением конденсатом, что позволило отказаться от применения серной кислоты.
- Предварительное омагничивание исходной воды перед натрий-катионитными фильтрами и регенерирующего раствора существенно интен-

сифицирует процесс регенерации, уменьшает расход соли (до 20%) и соответственно уменьшает содержание солей в сточных водах.

- Использование воды от сепаратора непрерывной продувки на нужды подпитки теплосети в течение сезона.

При этом годовая экономия тепла составляет 156 Гкал, воды - 2400 м3.

- Для предотвращения загрязнения водоемов и экономии воды служит резервуар шламовых вод.

В период ремонта скреперного подъемника в резервуар емкостью 45 м3 перекачивается вода из скреперного канала и после окончания ремонта вновь поступает в скреперный канал.

II. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

При работе котельной на твердом топливе в дымовых газах содержатся вредные вещества.

Мероприятиями по охране атмосферы предусматривается снижение концентрации вредных веществ в приземном слое путем рассеивания дымовых газов на определенной высоте с помощью дымовой трубы. В таблице I приведены результаты расчета.

Таблица I.

Наименование	Условные обозначения	Размерность	Каменный уголь	Бурый уголь
			зима / лето	зима / лето
I	2	3	4	5
Расход топлива	Bp	кг/ч	1288/322	2800/700
Содержание серы в топливе	S_p	%	0,3	0,2

21192-01

I	2	3	4	5
Выброс окислов серы	M_{SO_2}	г/с	I,4/0,35	3,05/0,76
Коэффициент, характеризующий выход окиси углерода при сжигании твердого топлива	Сн	кг/т	I3,0	5,2
Выброс окиси углерода	Мсо	г/с	4,43/I,II	3,93/0,98
Температура окружающего воздуха	Тв	°С	-30/2I	-30/2I
Температура дымовых газов на выходе из трубы	Тг	°С	I33	I35
Высота дымовой трубы	Н	м	30	30
Диаметр устья дымовой трубы	d_o	м	0,8	0,8
Количество уходящих дымовых газов	V_I	м3/сек.	5,75/I,44	9,53/2,38
Скорость дымовых газов в устье	Wo	м/сек.	II,4/2,85	I9/4,75
Коэффициент температурной стратификации	А	-	I20	I20
Коэффициент	m	-	0,9/I,5	0,8/I,45
Коэффициент	n	-	I,0/I,4	I,0/I,22

I	2	3	4	5
Фоновая концентрация окислов серы	$S_{\Phi}^{SO_2}$	мг/м3	0	0
Максимальная концентрация окислов серы	$S_{M}^{SO_2}$	мг/м3	0,0I7/0,0I8	0,028/0,028
ПДК сернистого газа	$ПДК_{SO_2}$	мг/м3	0,5	0,5
Безразмерная максимальная концентрация окислов серы	g_{SO_2}		0,034/0,036	0,056/0,056
Фоновая концентрация окиси углерода	$C\Phi^{CO}$	мг/м3	0	0
Максимальная концентрация окиси углерода	C_M^{CO}	мг/м3	0,049/0,058	0,04/0,036
ПДК окиси углерода	$ПДК_{CO}$	мг/м3	3,0	3,0
Безразмерная максимальная концентрация окиси углерода	g_{CO}	-	0,0I6/0,0I9	0,0I3/0,0I2
Безразмерная суммарная концентрация и CO и SO_2	g_{Σ}	-	0,05/0,055	0,069/0,068

В числителе дается значение для максимального зимнего режима.

В занменателе для летнего периода.

Расчет выполнен по СН 369-74 "Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий", а также по "Методическим указаниям по проведению инвентаризации вредных выбросов теплоэлектростанций в атмосферу" Союзтехэнерго 1980г.

В части водоснабжения и канализации проектом предусматриваются мероприятия, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов, уменьшение количества сбрасываемых вод за счет введения системы повторного использования воды.

Расход составляет 20,6 м3/сут.

I2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА.

Мероприятия по охране труда решены комплексно всеми частями проекта.

Тепломеханической частью проекта в частности предусмотрено:

- тепловая изоляция оборудования и трубопроводов, имеющих температуру на поверхности стенок более 45°С;
- приборы, инструмент и инвентарь для проведения анализов в лаборатории;
- оснащение персонала специальным ручным инструментом.

I3. Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расходы основных строительных материалов при применении достижений науки, техники и передового опыта.

Для определения показателей снижения сметной стоимости

строительно-монтажных работ, экономии расхода основных строительных материалов, сокращения затрат труда в качестве базисного типового проекта принят типовой проект котельной с 3 котлами КЕ-2,5-14с т.п. 903-1-177, разработанный Сибирским филиалом ГПИ "Сантехпроект", приведенный в сопоставимый вид (БТУ) с рассмотренным проектом.

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект "Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-14с для сельскохозяйственного строительства (в блочном исполнении). Топливо - каменные и бурые угли".

В проекте заложены прогрессивные технические решения, позволяющие экономить материально-технические ресурсы, тепловую энергию и использовать вторичные энергоресурсы, а именно:

- впервые применен скребковый транспортер топливоподачи. Данный транспортер позволяет значительно сократить площадь застройки территории комплекса котельной, а также улучшить надежность работы системы топливоподачи.
- В результате применения гидросмыва шлака из-под котла; котлы КЕ-2,5-14с удалось разместить на отм.0.00 (в проекте-аналоге они размещались на отм.+3,6), за счет чего удалось снизить высоту здания котельной и сократить объем здания.
- В результате применения а.с. 1150428 удалось снизить расход соли для регенерации Na-катионитных фильтров.
- Применена бессточная магнитная обработка воды горячего водоснабжения, что позволяет экономить соль и воду при регенерациях Na-катионитных фильтров.
- Применено предварительное омагничивание исходной воды перед Na-катионитными фильтрами, что на 20% сокращает расход соли и воды при регенерациях.

Использование воды непрерывной продувки паровых котлов для подпитки теплосети позволяет экономить тепло (156 Гкал/год), воду, реагенты.

Все перечисленные мероприятия привели к сокращению стоимости строительно-монтажных работ, трудозатрат, основных строительных материалов.

Новая техника

Одобрено техническим советом института _____

Протокол №_____ от 28.09.1984г.

Верно: секретарь технического совета _____(подпись)

Проект, арх.№

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

Стройка т.п.903-1-221.86 Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-14с для сельскохозяйственного строительства (в блочном исполнении). Топливо - каменные и бурые угли.

№№ пп	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	Строительный объем	м3	8894,2	903-1-177	7452,4

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

"____"_____198 г.

Новая техника
Проектный институт

Проект арх.№

ОБЪЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда.

Объект новой проект 903-I-86. Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-I4с для сельскохозяйственного строительства (в блочном исполнении). Топливо - каменные и бурые углы.

Производственная мощность, общая площадь, емкость и т.д. П, - 6,52 МВт, I2I0,2 м2; 7452,4 м3

Общая сметная стоимость Со, тыс.руб. 375,40

В том числе строительно-монтажных работ Ссм, тыс.руб. 270,46

Составлена в ценах I984г. Территориальный район _____

Локальная ведомость	Наименование сравниваемых основных конструктивных элементов и видов работ по единицу (БТУ) и новому (НТУ) технологическому уровню	Ед. изм.	Расчетный объем применения		На единицу измерения: Сметная ст-ть руб.		На единицу измерения: Затраты труда чел./дн.		На расчетный объем изменения: Сметная ст-ть руб.		На расчетный объем изменения: Затраты труда, чел./дн.		Изменение на объем применения по сравнению с БТУ (снижение (+) увеличение (-)		Увеличение по социально-экономическим факторам (СЭФ)	
			БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ (графа 4хграфу 6)	НТУ (графа 5хграфу 7)	БТУ (графу 4хграфу 8)	НТУ (графа 5х графу 9)	Сметной ст-ти (графа I0 минус графа II (руб.)	Затрат труда (графа I2 минус графа I3) ч.дн.	Сметной стоимости в руб.	Затрат труда чел.дн.
I.	Строительный объем котельных	м3	8894,2	7452,4	57,6	50,37	0,77	0,9I	5I25I0	375400	69I4	68I2	+I37II0	+I02	-	-

10-2542

Показатель изменения сметной стоимости, % по объекту

$$Эс = \frac{\sum \Delta \; Ссм \times 100}{Со \pm Ссм} =$$

$$= \frac{137110 \times 100}{375400 + 137110} = +26,8$$

по строительно-монтажным работам

$$Эсм = \frac{\sum \Delta \; Ссм \times 100}{Ссм + Ссм} =$$

$$= \frac{99350 \times 100}{270460 + 99350} = +26,87$$

Удельные капитальные вложения, руб/МВт; руб/МЗ

$$УК_I = \frac{375400 + 137110}{6,52} = 78605,82$$

$$УК_I = \frac{375400 + 137110}{1210,2} = 423,5$$

При новом техническом уровне

$$УК_2 = \frac{Со}{П_2} = \frac{375400}{6,52} = 57576,7$$

$$УК_2 = \frac{375400}{1210,2} = 310,2$$

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

Составил Р.А.Гладкова

Новая техника
Проектный институт ГПИ Горьковский Сантехпроект
Проект, арх.№ _____

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ

показателей изменения расхода основных строительных материалов по проектируемому объекту

Объект типовой проект 903-I-86. Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-I4с для сельскохозяйственного строительства (в блочном исполнении). Топливо - каменные и бурые угли.

№ позиций по форме	Наименование конструктивных элементов по базисному (БТУ) и новому НТУ техническому уровню	Единица измерения	Расчетный объем применения	Расход материалов на расчетный объем применения					
				Сталь (кроме труб) всего т		Стальные трубы	Цемент, т		Лесоматериалы приведенные к круглому лесу, м3
				в натуральном исчислении	в приведенном исчислении		в натуральном исчислении	в приведенном исчислении к марке 400	
I	БТУ (т.п.903-I-I77)	м3	8894,2	263,35	284,42	-	497,65	487,89	II5,80
2	НТУ (т.п.903-I-22I.86)	м3	7452,4	I23,05 +I40,3	I33,25 +I5I,I5	-	298,40 +I99,25	293,2 +I94,69	96,04 +I9,76

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

Составил Р.А.Гладкова

21152-10

Новая техника
Проектный институт ГПИ Горьковский Сантехпроект
Проект, арх.№

ОБЪЕКТНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК № ГОД
ПОКАЗАТЕЛЕЙ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ, ЗАТРАТ ТРУДА И РАСХОДА ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СТРОЙКА (ОЧЕРЕДЬ СТРОИТЕЛЬСТВА). Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-14с для сельскохозяйственного строительства (в блочном исполнении). Топливо - каменные и бурые угли.

Объект

Производственная мощность (общая площадь, емкость и др.) 6,52 МВт, 1210,2 м2; 7452,4 м3

Составлена в ценах 1984г., территориальный район

№№ пп	Обозначение технического уровня БТУ, НТУ	Наименование конструктивных элементов (сооружения) и видов работ	Ед. изм.	На единицу измерения, конструктивного элемента, вида работ: Сметная стоимость (прямые затраты), руб.	Затраты труда ч/дн	в натуральном исчислении	в приведенном исчислении	Стальные трубы, т	В натуральном исчислении	В приведенном исчислении	Лесоматериалы, приведенные к круглому лесу	Условия стр-ва хар. конст. при меч.
	БТУ	т.п.903-1-177	комп.	512510	6914	263,35	284,42	-	487,89	497,65	115,8	-
	НТУ	т.п.903-1-221.86	комп.	371580	6812	123,05	133,25	-	298,40	293,2	96,04	-

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

Составил Р.А.Гладкова

" " 1986г.

Новая техника

Проектный институт ГПИ Горьковский Сантехпроект

Проект, арх.№ _____

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

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

Объект (стройка, очередь строительства) т.п.903-I-221.86 "Котельная с 4 котлами КЕ-2,5-I4с для сельскохозяйственного строительства (в блочном исполнении) Топливо - каменные и бурые угли.

Производственная мощность, общая площадь, емкость, и др. $П_2$ 6,52 МВт; I2I0,2 м2; 7452,4 м3

Сметная стоимость строительно-монтажных работ Ссм, тыс.руб. 270,46

Расход материалов по объекту (стройке, очереди строительства)

Стали (кроме труб)	всего I23,05 т	цемента 298,4 т
то же, приведенной	I33,25 т	цемента приведенного 293,2 т
Стальных труб	- т	лесоматериалов, приведенных к круглому лесу 96,04 м3

№№ пп	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислении	Показатель расхода материалов, снижение (+), увеличение (-), % $(Эм = \frac{\Sigma\Delta M \times 100}{Мо \pm М})$	Показатели удельного расхода материалов, т.м3, на единицу мощности общей площади, емкости и т.д.		Показатели расхода материалов, т.м3 на I млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
			При базисном техническом уровне (БТУ) $(УМ_I = \frac{Мо \pm \Sigma\Delta ОМ}{П_2})$	При новом техническом уровне (НТУ) $(УМ_2 = \frac{Мо}{П_2})$	При базисном техническом уровне (БТУ) $(РМ_I = \frac{М \pm \Sigma\Delta М}{Ссм \pm Ссм})$	При новом техническом уровне (НТУ) $(РМ_2 = \frac{Мо}{Ссм})$
I	Сталь (без труб) в на-					

I	2	3	4	5	6	7
	туральном (приведенном исчислении)	$Эм=\frac{I40,3xI00}{I23,25+I40,3}=$ =35,3	$УМ_I=\frac{I33,25+I40,3}{6,52}=$ =4I,95 $УМ_I=\frac{I339,25+I40,3}{I2I0,2}=$ =0,226	$УМ_2=\frac{I33,25}{6,52}=20,43$ $УМ_2=\frac{I33,25}{I2I0,2}=$ =0,II	$РМ_I=\frac{I33,25+I40,3}{037I580+QI37II}=$ =537,8 тыс/млн.р.	$РМ_2=\frac{I33,25}{037I58}=$ =358,6
2	Цемент в натуральном (приведенном исчислении)	$Эм=\frac{I94,69xI00}{293,27+I94,69}=$ =39,9	$УМI=\frac{293,2+I94,69}{6,52}=$ =74,83 $УМI=\frac{293,27+I94,69}{I2I0,2}=$ =0,4	$УМ2=\frac{293,2}{6,52}=$ =44,96 $УМ2=\frac{293,2}{I2I0,2}=$ =0,2422	$РМI=\frac{293,2+I94,69}{037I58+QI37II}=$ =959,3	$РМ2=\frac{293,2}{037I58}=$ =789,05
3	Лесоматериалы	$Эм=\frac{I9,76xI00}{96,04+I9,76}=$ =I7,06	$УМI=\frac{96,04+I9,76}{6,52}=$ =I7,76 $УМI=\frac{96,04+I9,76}{I2I0,2}=$ =0,096	$УМ2=\frac{96,04}{6,52}=$ =I4,7 $УМ2=\frac{96,04}{I2I0,2}=$ =0,0793	$РМI=\frac{96,04+9,76}{037I58+QI37II}=$ =208,0	$РМ2=\frac{96,04}{037I58}=$ =258,46

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

Составил Р.А.Гладкова

gost.e-ecolog.ru