ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

903-I- 220.86

Полносборная котельная с четырьмя котлами ДЕ-I6-I4ГМ для сельскохозяйственного строительства.

Топливо - газ, резерв - мазут

Система теплоснабжения - закрытая

А Л Ь Б О М I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

21057-01

ЦЕНА 1-14

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать IV 1976г.

Заказ № 4933 Тираж 300 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 21057-01

903-I-220.86

Полносборная котельная с четырьмя котлами ДЕ-16-14ГМ для сельскохозяйственного строительства.
Топливо - газ, резерв - мазут
Система теплоснабжения - закрытая

А Л Ь Б О М I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан

Государственным проектным институтом "Горьковский Сантехпроект" Главстройпроекта Госстроя СССР

Утвержден

Минсельхозом СССР
Приказ №60-ЗГ от 7.09.85г.

Введен в действие ГПИ "Горьковский Сантехпроект"
Приказ № 5 от 9.07.86г

Главный инженер Ю.П.Фалалеев

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

21057-01

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

№	Наименование	Стр.
1	2	3
	I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
I.I.	Основание для разработки проекта.	5
I.2.	Область применения.	5
I.3.	Основные технические решения.	5
I.4.	Сравнение технико-экономических показателей разработанного проекта с показателями проекта-аналога.	7
	2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	
	3. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
3.I.	Основные технические решения.	12
3.2.	Производительность и характеристика котельной.	13
3.3.	Компоновка котельной.	16
3.4.	Водоподготовительная установка.	17
3.5.	Реагентное хозяйство.	19
3.6.	Очистка конденсата, поступающего с мазутного хозяйства.	22
3.7.	Газоснабжение котельной.	22
3.8.	Мазутоснабжение котельной.	26
3.9.	Организация ремонтов.	27
	4. КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ	
4.I.	Общие данные.	29
4.2.	Теплотехнический контроль.	30
4.3.	Автоматическое регулирование.	30
	4.3.I. Котлоагрегат ДЕ-I6-I4ГМ.	31

I	2	3
	4.3.2. Вспомогательное оборудование.	31
4.4.	Технологическая защита.	31
4.5.	Сигнализация и управление.	31
4.6.	Щит управления.	33
4.7.	Питание электроэнергией.	33
	5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
5.I.	Электроснабжение.	33
5.2.	Силовое электрооборудование.	34
5.3.	Электроосвещение.	35
5.4	Заземление	35
5.5.	Молниезащита	37
5.6.	Связь и сигнализация	38
	6. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
6.I.	Исходные данные.	38
6.2.	Объемно-планировочные решения.	39
6.3.	Конструктивные решения.	39
6.4.	Антикоррозийная защита.	41
6.5.	Противопожарные мероприятия.	42
6.6.	мероприятия по снижению сметной стоимости и экономии основных строительных материалов.	42
	7. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ	
7.I.	Отопление.	43
7.2.	Вентиляция	43

21057-01

I	2	3

8. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ 43

9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ 44

10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 46

11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА 49

12. ПОКАЗАТЕЛИ изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расходы основных строительных материалов при применении достижений науки, техники и передового опыта. 53

21057-01

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Типовой проект котельной с 4 котлами ДЕ-I6-I4ГМ разработан в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на I984 год, раздел УI, п.УI.5.22 согласно заданию, утвержденному Министерством сельского хозяйства 7.02.84г.

I.2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Котельная предназначена для теплоснабжения централизованны систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологического пароснабжения сельскохозяйственных производственных комплексов и ферм, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, сельских жилых поселков, ремонтных предприятий сельхозиндустрии и др.

Система теплоснабжения четырехтрубная закрытая, схема горячего водоснабжения циркуляционная с баками-аккумуляторами.

Котельная предназначена для строительства в районах с расчетными температурами наружного воздуха минус 20°С, минус 30°С (основной), минус 40°С, с сейсмичностью до 6 баллов.

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

I.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

Тепловые нагрузки приняты следующими:

- отопление и вентиляция - 30,I6 МВт (26,0 Гкал/ч)
- горячее водоснабжение (среднечасовое) - 5,22 МВт (4,5 Гкал/ч)
- технологическое пароснабжение - 4,06 МВт (3,5 Гкал/ч).

Теплоноситель для отопления и вентиляции – сетевая вода с расчетными температурами по отопительному графику 150–70°С.
Давление (избыточное) в теплосети у котельной:

- в прямом трубопроводе – 0,75 МПа (7,5 кгс/см2)
- в обратном трубопроводе – 0,3 МПа (3 кгс/см2)

Теплоноситель для горячего водоснабжения – вода с температурой 65°С.
Давление (избыточное) на выводе из котельной:

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

Статический напор в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения – 0,3 МПа (3 кгс/см2).
Теплоноситель для технологического пароснабжения – насыщенный пар с избыточным давлением 0,5 МПа (6 кгс/см2). Возврат конденсата от технологических потребителей – 30%.
Топливо основное – природный газ $Q_н^р$ = 34440 кДж/нм3 (8200 ккал/нм3).
Снабжение газом от газовых сетей давлением 0,6 МПа (6 кгс/см2).
Топливо – резервное – мазут марки 100.
$Q_н^р$ = 38520 кДж/кг (9170 ккал/кг). Снабжение мазутом от мазутного хозяйства котельной. Доставка мазута автотранспортом.
Источник водоснабжения – артскважина. Качество исходной воды по ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая" с содержанием железа 1 мг/кг по согласованию с санэпидстанцией.

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

21057-01

- при обработке исходной воды для нужд горячего водоснабжения и для питания котлов применены схемы обезжелезивания, магнитная обработка, двухступенчатое натрий-катионирование и подкисление, а для удаления кислорода применены вакуумные и атмосферные деаэраторы;
- для использования тепла уходящих газов предусмотрена установка калориферов КСК. Для подпитки тепловой сети используется вода непрерывной продувки котлов, а также используется конденсат водяных паров, содержащийся в дымовых газах.

(см.раздел 9).

Типовой проект котельной разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

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

В качестве проекта-аналога принят действующий типовой проект котельной с 4 котлами ДЕ-I6-I4ГМ № 903-I-I78, разработанный Московским ГПИ „Сантехпроект" в I980г.

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.

21057-01

№№ пп	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			рассматриваемого проекта	проекта-аналога, приведенного в сопоставимый вид
I	2	3	4	5
I	Установленная мощность котлов ДЕ-I6-I4ГМ	Гкал/ч	36,0	36,0
2	Отпуск тепла потребителям, всего	-"-	34,0	34,0
	в том числе на:			
	отопление и вентиляцию	-"-	26,0	26,0
	технологию	-"-	3,5	3,5
	горячее водоснабжение	-"-	4,5	4,5
3	Отпуск тепла на собственные нужды	-"-	2,0	2,0
4	Количество тепла, получаемое на установках ВЭР	-"-	3,I6	-
5	Годовая выработка тепла	тыс. Гкал	I3I,66	I3I,66
	в том числе за счет ВЭР	-"-	5,86	-
6	Годовой отпуск тепла	-"-	I23,26	I23,26
7	Годовое число часов использования установочной мощности	ч	3657	3657
8	КПД котельной с учетом ВЭР	%	95,35	90,9
9	Списочный состав обслуживающего персонала	чел	26	26

21057-01

I	2	3	4	5
I0	Общая площадь территории котельной	м2	II966	II966
II	Плотность застройки	%	34	34
	Общая площадь здания котельной	м2	I626	I626
	Площадь застройки котельной	м2	I440	I440
	Строительный объем котельной	м3	103I9,4	I4064
I2	Общая сметная стоимость из них:	тыс.руб.	767,55	822,85
	строительно-монтажных работ	-"-	525,55	607,33
	оборудование	-"-	24I,76	215,47
	прочие работы	-"-	0,24	0,05
	На единицу отпускаемого тепла	тыс.руб.	2I,2I	22,86
I3	Сметная стоимость здания котельной из них:	тыс.руб.	570,17	598,03
	строительно-монтажных работ	-"-	356,49	402,8I
	оборудования	-"-	2I3,5I	I95,I7
	прочих затрат	-"-	0,I7	0,05
	Строительно-монтажных работ на I м2 общей площади здания котельной	руб. м2	2I9,24	247,73

21057-01

I	2	3	4	5
I4	Установленная мощность токоприемников	квт	762,5	800
I5	Годовой расход электроэнергии	тыс. квт.ч	2485	2607,2
I6	Годовой расход натурального топлива			
	- газа с учетом ВЭР	млн.м3	8,03	8,75
	- мазута с учетом ВЭР	тыс.т	7,93	7,97
I7	Годовой расход условного топлива с учетом ВЭР	тыс. т.у.т	I9,83	20,90
I8	Годовой расход воды	тыс.м3	740,03	740,03
	в том числе:			
	суточный расход воды	м3	237I,48	237I,48
	из них на собственные нужды	"	3,75	3,75
I9	Трудозатраты построечные	чел/дн	8559	I0I20
20	Расход основных строительных материалов по зданию котельной:			
	цемента	т	346,52	349,I0
	металла	"	I09,57	II2,89
	лесоматериала	м3	55,9	8I,7
	На I млн.рублей строительно-монтажных работ			
	цемента	т	972,03	866,66
	металла	"	307,36	280,26
	лесоматериалов	$м^3$	I56,8I	202,83

21057-01

I	2	3	4	5
21	Годовые эксплуатационные расходы	тыс.руб.	627,776	638,510
22	Удельные показатели:			
	Себестоимость I Гкал отпускаемого тепла	руб.	5,09	5,18
	Расход условного топлива на выработку I Гкал тепла с учетом выработки тепла за счет ВЭР	кг.у.т.	160,9	169,6
23	Приведенные затраты	тыс.руб.	742,29	761,80
	То же, на I Гкал выработанного тепла	руб.	6,02	6,18

21057-01

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Основные решения по горизонтальной планировке, показанные на чертеже "Схема генплана", обусловлены технологической взаимосвязью между проектируемыми зданиями и сооружениями.

При компановке генерального плана учитывалась возможность рационального использования территории с соблюдением требований СНиП П-89-80 и СНиП П-106-79, а также учитывались соответствующие разрывы от резервуаров мазута до зданий котельной.

Для проезда пожарных машин вокруг здания котельной запроектирован автомобильный проезд с асфальтобетонным покрытием шириной 5,5м.

Площадка условно принята горизонтальной, и проект организации рельефа решается в зависимости от местных условий. На схеме генерального плана условно показано размещение дождеприемных колодцев. При составлении совмещенного плана инженерных сетей учтены требования СНиП П-89-80.

3. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.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 сетевых насосов, блок подготовки рабочей воды, блок насосов горячего водоснабжения, блок циркуляционной воды, блок холодильника отбора проб, блок приготовления исходной воды, блок магнитной обработки воды, блок насосов подкисления, блок

насосов декарбонизированной воды, блок насосов промывочной воды, блок перекачки конденсата.

Согласно заданию масса блоков не более 10т.

Установка блоков осуществляется на усиленный пол без фундаментов, с креплением опорных конструкций блоков к полу самоанкерующимися болтами.

3.2. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЕЛЬНОЙ

Основные показатели по теплопроизводительности котельной приведены в таблице I.

Теплопроизводительность котельной в различных режимах

Таблица I.

Расчетный режим	Производительность котельной МВт (Гкал/ч)				Кол-во работающих котлов	Установленная мощность электродвигателей
	Отпуск тепла на отопление и вентиляцию	Среднечасовой отпуск тепла на горячее водоснабжение	Отпуск тепла на технологические нужды	Общий отпуск тепла		
I	2	3	4	5	6	7
Максимально зимний *	30,16 (26,0)	5,22(4,5)	4,06(3,5)	39,44(34)	4	718
Наиболее холодного месяца **	18,84 (16,25)	5,22(4,5)	4,06(3,5)	28,12(24,25)	3	
Летний	-	4,18(3,6)	3,25(2,8)	7,43(6,4)	I	

*) при расчетной температуре наружного воздуха минус 30°С,

**) при расчетной средней температуре наружного воздуха минус 12°С.

Согласно письму ЦКТИ им.Ползунова №8/10912 от 3.08.84г. при работе котла на пониженных нагрузках к.п.д. котла увеличивается (до 3,5%).

Выработка пара предусмотрена в 4 котлах ДЕ-16-14ГМ при давлении 0,8 МПа (8кгс/см2 абсолютное). Работа котлов при пониженном, по сравнению с номинальным, давлении разрешена заводом-изготовителем (см. изданий Бийского котельного завода "Технологическое описание, инструкция по монтажу, безопасной эксплуатации и обслуживанию котлов ДЕ № 00.303002.ИЭ, 1980г. и письмо НПО ЦКТИ №8/8528 от 17.06.83г.)

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

Техническая характеристика котлоагрегатов ДЕ-16-14ГМ представлена в таблице 2.

Техническая характеристика котлоагрегатов.

Таблица 2

Наименование	Ед. изм.	ВИД ТОПЛИВА				
		Газ			Мазут	
		оборудование котлоагрегата в объеме заводской комплектации		Оборудование котлоагрегата в объеме заводской поставки и с утилизаторами КОК-12	Оборудование котлоагрегата в объеме заводской комплектации	
		номинальное давление пара	Пониженное давление пара		номинальное давление пара	пониженное давление пара
1	2	3	4	5	6	7
Давление пара (абсолютное)	МПа (кг/см2)	1,4(14)	0,8(8)	0,8(8)	1,4(14)	0,8(8)

21057-01

I	2	3	4	5	6	7
Температура питательной воды	°С	I00	I00	I00	I00	I00
Коэффициент избытка воздуха за котлоагрегатом	-	I,30	I,30	I,35	I,35	I,35
Температура уходящих газов	°С	I57	I49	73*	I94	I85
Коэффициент полезного действия (по низшей теплотворной способности топлива)	%	9I,76	92,I7	99,87*	90,07	90,5I
Теплопроизводительность по охлаждающему агенту утилизационного оборудования	Мвт (Гкал/ч)			0,755 (0,65)		
Производительность котлоагрегата						
-по теплу	Мвт (Гкал ч)	I0,44 (9)	I0,44 (9)	II,2 (9,65)	I0,44 (9)	I0,44 (9)
-по пару	т/ч	I6	I6	I6	I6	I6

* С учетом утилизации тепла конденсации части водяных паров, содержащихся в дымовых газах.

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 150°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 декарбонизаторе и атмосферном деаэраторе.

Нагрев воды системы централизованного горячего водоснабжения происходит в пароводяном подогревателе, дегазация в вакуумном деаэраторе.

Циркуляционная вода горячего водоснабжения подвергается подмагничиванию и подогреву.

Дегазация питательной воды осуществляется в атмосферном деаэраторе ДА-100/25. Так как в летний период расход питательной воды меньше минимального допустимого для деаэратора ДА-100/25, в качестве питательного используется подпиточный деаэратор ДА-15/4. В отопительный период каждый деаэратор используется по своему назначению. Во избежание замерзания среды в наружных трубопроводах, не работающих в зимний период, предусмотрены заглушки.

Консервация неработающих котлов предусмотрена конденсатом под давлением деаэратора.

3.3. КОМПОНОВКА КОТЕЛЬНОЙ

Здание котельной одноэтажное двухпролетное, размерами в плане 24х60м, высотой до низа балки покрытия 6,0 и 5,4м.

В осях "1-7" расположено вспомогательное оборудование, в осях "7-11" котлоагрегаты.

Бытовые помещения расположены в осях "1-4" и "Г-Д", к ним примыкает лаборатория ВПУ и склад кислоты. Все эти помещения перекрыты на отм.3.300.

21057-01

На перекрытии установлены подогреватели, баки, помещение мастерской КИП, кладовая, венткамера.

В осях "1-6 ↔ А-Б" размещены - механическая мастерская, КТП, щитовая КИП, над щитовой КИП на отм.3.300ГРУ.

Вне здания котельной размещаются:

- металлическая дымовая труба Н=45м, Ду=1,8м по т.п.907-2-252.84;
- два бака-аккумулятора горячей воды емкостью по 400м3 по т.п. 704-1-52;
- деаэраторы - питательный, подпиточный, горячего водоснабжения;
- бункер мокрого хранения соли емкостью 10м3;
- установка для мазутоснабжения котельной по т.п. 903-2-18 с двумя металлическими резервуарами У=400м3 по т.п.704-1-52 или двумя железобетонными резервуарами по У=500м3.

3.4. ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

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

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

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

21057-01

Нормы качества воды.

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 ДЕ-16-14ГМ (по ГОСТу 20995-75)	0,03	5	8,5÷9,5	0,015		3,0	0,3
Подпитка Теплосети (по СНиПу II-36-73)	0,05	5	7÷9,5	0,05*	0,05*	-	-

* При использовании воды непрерывной продувки котлов.

В проекте принята обработка воды на нужды горячего водоснабжения по худшему составу вод, допускаемых ГОСТом 2874-82 с применением обезжелезивания, магнитной обработки и деаэрации воды. Результаты расчета водоподготовки приведены в таблице 4.

Предварительная обработка воды. Весь 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 сульфоуглем. После обезжелезивания исходная вода проходит через электромагнитные аппараты, которые требуют обязательной очистки полюсов магнитов не реже I раза в 5 дней. Такая обработка обеспечивает поддержание норм воды для централизованного горячего водоснабжения. Чтобы вода не потеряла

противонакипных свойств, на циркуляционной линии горячего водоснабжения предусмотрен антирелаксационный контур.

Для предотвращения аэрации воды атмосферным воздухом в бакак-аккумуляторах применена герметизирующая жидкость АГ-4 (ТУ-26-02-592-79) Вильнюсского завода полимерных изделий или 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 регенерации. Поскольку карбонатная жесткость исходной воды 7мг-экв/кг, для выравнивания значения PH применено подкисление питательной и подпиточной воды. В период отопительного сезона подкисление питательной воды происходит конденсатом от подогревателей. В летний период доля умягчаемой воды возрастает, поэтому подкисление предусмотрено серной кислотой. Подкисление подпиточной воды осуществляется так же серной кислотой.

3.5. РЕАГЕНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Хранение серной кислоты предусмотрено в бутылях с герметичными пробками на складе кислоты. Бутыли в корзинах со стружкой размещены на стеллажах.

Сборудование содержащее кислоту размещено над поддоном, предусмотренным строительной частью проекта.

В помещении склада кислоты обеспечен 10-кратный аварийный воздухообмен с удалением 1/3 воздуха из верхней зоны и 2/3 из нижней.

Результаты расчета водоподготовительной установки.

21057-01

Таблица 4.

Наименование	Натрий-катионитные фильтры		Фильтры обезжелезивания
	I ступень	II ступень	
1	2	3	4
Производительность т/ч	I7,5	I7,5	I00
Фильтры принятые к установке:			
а) тип	ФИПаI-I,5-0,6 кг	ФИПаI-I,5-0,6 кг	ФИПаII-2,0-0,6 кг
б) диаметр	I,5	I,5	I,5
в) количество шт.	2+I	I	3
Количество солей жесткости подлежащих удалению г экв/сут.	2898	42	-
Рабочая обменная способность катионита г-экв/м³	230	300	-
Скорость фильтрования:			
а) нормальная, м/ч	5,08	I0,2	I0,75
б) максимальная, при регенерации одного фильтра м/ч	I0,2	I0,2	I6,I
Количество регенераций всех фильтров (цикл/сут)	4	Iраз в 25 дней	
Расход технической соли на одну регенерацию кг	I27,6	36I	-
То же в сутки кг	5I0,5	36I	-

I	2	3	4
Расход воды на собственные нужды водоподготовки:			
а) взрыхление м3/сут л/сек	-	-	I8,6 I,7
б) регенерацию -"-	5,64 I,96	4,28 I,92	-
в) отмывку -"-	55,04 I,9I	I3,76 I,9I	
Всего с учетом использования отмывочных вод на взрыхление м3/сут	60,68	I8,04	-
Количество продуктов регенерации фильтров в стоках			
а) соль $NaCl$ г/рег кг/сут	72442 289,8	I50445 I50,4	-
б) $MgCl_2$ -"-	I0923 43,7	I4300 I4,3	
в) $CaCl_2$ -"-	3II80 I24,72	40660 40,66	
Концентрация продуктов регенерации в стоках за сутки:			
а) $NaCl$ мг/л	4775	8340	-
б) $MgCl_2$ мг/л	720	790	-
в) $CaCl_2$ мг/л	2055,4	2254,I	-

Поваренную соль загружают в бункер мокрого хранения соли.

Доставка реагентов принята автотранспортом.

3.6. ОЧИСТКА КОНДЕНСАТА, ПОСТУПАЮЩЕГО С МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Напорный конденсат с мазутного хозяйства поступает в котельную с содержанием масел и мазута до 10мг/кг. После охлаждения до 80°С в поверхностном теплообменнике конденсат сливается в сборные баки, в которых отстаивается не менее 3-х часов. За время отстоя масло и мазут всплывают на поверхность. Замазученный слой конденсата в ведра через специальный штуцер. Отстоявшийся конденсат насосом подается на охладитель и после охлаждения до 40°С поступает на фильтр, загруженный коксом, а затем на фильтры, загруженные активированным углем. Активированный уголь поглащает масло и мазут в количестве 25% от собственной массы.

Кокс задерживает механические примеси. При очистке содержание масел и мазута в конденсате снижают до 0,5мг/кг и затем используют в котельной. Активированный уголь и кокс, насыщенные мазутом и маслом, выгружают из фильтров и сжигают.

В фильтры засыпают новые материалы. Для предотвращения слеживания фильтрующих материалов конденсатных фильтров предусматривается взрыхление слоя один раз в 10-15 суток сжатым воздухом.

Для механизации выгрузки фильтрующих материалов, на период ремонта фильтров, предусмотрен специальный фильтр гидроперегрузки. На период ремонта стационарной компрессорной установки предусмотрен передвижной компрессор.

3.7. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ КОТЕЛЬНОЙ

В качестве основного топлива котельной принимается природный газ с теплотой сгорания $Q_н^р$ = 8200 ккал/м3 ($W_н^р$ =34440 кдж/м3 -число воббе) плотностью 0,73 кг/м3 при 0°С и 1.0332кгс/см2. Резервное топливо - мазут марки "100". Газооборудование котельной загоогетиро-

вано с учетом работы котлов на газе среднего давления с установкой на всех котлах автоматики безопасности и регулирования.

Снабжение котельной газом предусматривается от газопровода среднего давления Р ≤ 0,3 МПа (3кгс/см2).

Для снижения давления газа со среднего Р≤ 0,3 МПа (3кгс/см2) до Р=0,04 МПа в котельной предусматривается газорегуляторная установка (ГРУ), расположенная на площадке на отм.3.300. Раздел КИПиА котельной выполняется в соответствующей части настоящего проекта.

Газорегуляторная установка (ГРУ) предназначена для регулирования давления газа и подачи его к горелкам котлов. Общий расход газа, проходящий через ГРУ, составляет 5622м3/ч.

Учет расхода газа на все котлы осуществляется в ГРУ камерной диафрагмой с дифманометрами на зимний и летний периоды. Установка контрольно-измерительных приборов и приборов учета расхода газа в ГРУ выполняется в разделе АТМ типового проекта.

Прибор устанавливается:

- в щите КИП: регистрации температуры газа после диафрагмы (ТЖС-711), регистрации расхода газа (ДСС-717-Ин-2с) с дополнительной записью давления газа и регистрации давления газа в общем коллекторе после ГРУ (МТС-712);
- по месту: показания давления газа на вводе перед ГРУ, на безопасной линии и на выходе после ГРУ (МТП-160 и МТП-100).

Оборудование ГРУ состоит из регулятора давления РДУК2Н-200/105 с регулятором управления КН2-00, предохранительного клапана ПКН-200, фильтра сварного ФГ-26-200-6, сбросного пружинного клапана ПСК-50С и запорной арматуры.

Для бесперебойной работы ГРУ при ремонте или замене оборудования предусмотрен обводной газопровод.

Конструкция ГРУ принята по чертежам Мосгазпроекта серия 4.905-II выпуск 4 с корректировкой в части КИП.
(Заменой дифманометров типа ДМ и ДСС, манометров ОБМ и МТП), установки камерной диафрагмы замера расхода газа в соответствии с расчетом по правилам РД 50-213-80 и применения тонкостенных труб в соответствии с "Пособием по применению стальных труб для строительства систем газоснабжения (к СНиП П-37-76).

Регулятор давления РДУК 2М-200/105 с регулятором управления КН2-00 предназначен для редуцирования давления газа и поддержания его в заданных пределах. Настройка регулятора на заданное входное давление осуществляется изменением степени сжатия пружины регулятора управления КН2-00, надмембранная камера которого соединяется с газопроводом выходного давления.

Диаметр седла клапана регулятора равен 105мм, диаметр проволоки пружины регулятора управления КН равен 4,5мм. Регулятор давления снижает давление газа с Рвх. $\leq$ 0,3МПа (3кгс/см2) до Рвых.-40кПа (0,4кгс/см2). При этом пропускная способность регулятора обеспечит потребный расход газа, равный 5622 м/3/ч.

Предохранительно-запорный клапан ПКН-200 является полуавтоматическим устройством, предназначенным для герметического перекрытия подачи газа к горелкам котлов при выходе контролируемого давления газа за установленные верхний и нижний пределы.

Настройка верхнего контролируемого предела входного давления осуществляется изменением степени сжатия пружины клапана, а нижнего с помощью грузов в виде стальных шайб. Открытие клапан производится вручную. Клапан устанавливается перед регулятором давления и имеет следующие контролируемые пределы давления P_{max}=50кПа (0,5кгс/см2). P_{min} =15кПа (0,15кгс/см2).

Сбросной пружинный клапан ПСК-50С является автоматическим устройством и предназначен для предупреждения повышения давления

газа за регулятором сверх установленного предела и обеспечения сброса в атмосферу избыточного давления газа, возникающего при неполном закрытии ПКН и регулятора давления. Настройка клапана на контролируемый предел давления газа осуществляется изменением степени сжатия пружины клапана, надмембранная камера которого соединяется с газопроводом выходного давления. При уменьшении контролируемого давления газа за регулятором ниже установленного предела клапан автоматически закрывается. Кран на газопроводе, подводящем газ к сбросному пружинному клапану, пломбируется в открытом положении. Клапан ПСК-50С настроен на контролируемый предел давления, равный 0,46кгс/см2.

Фильтр сварной волосяной Ду200 ФГ36-200-6 конструкции института МосгазНИИпроект (адрес института: Москва, Хибинский проезд,д.16) устанавливается до ПКН-200 и служит для очистки газа от механических примесей и пыли. Степень засоренности фильтра определяется по перепаду давления до и после фильтра. Перепад давления в фильтре не должен превышать 10кПа (0,1кгс/см2).

Газооборудование каждого котла включает в себя: отключающую задвижку, клапан-отсекатель с электромагнитом, являющийся исполнительным механизмом автоматики безопасности, и заслону малого сопротивления ЗМС-90 изготавливаемую заводом "Красный профинтерн" г.Гусь-Хрустальный, являющуюся исполнительным механизмом автоматики регулирования.

Расход газа на один котел составляет 1406м3/ч. Для сжигания газа котел ДЕ-16-14ГМ оборудован одной газомазутной горелкой ГМ-10 с паромеханической форсункой завода "Ильмарине". Номинальная теплопроизводительность газомазутной горелки 11,6Мвт (10Гкал/ч), давление газа перед горелкой Рг=25кПа (0,25кгс/см2).

Розжиг котлов производится дистанционно, для чего на всех котлах установлены запально-защитные устройства ЗЗУ-4, поставляемые комплектно с котлами.

Для безопасной работы котлов на каждом котле устанавливаются взрывные клапаны.

Котлы оборудуются автоматикой безопасности и автоматикой регулирования процесса горения газа (см.раздел КИПиА типового проекта).

На газопроводе котла и общих газопроводах котельной предусмотрены сбросные продувочные газопроводы (свечи), которые выводятся за пределы здания котельной.

При кратковременной остановке котлов все краны на газопроводах должны быть закрыты, а краны на сбросных продувочных газопроводах открыты. Длительная остановка котлов должна осуществляться в соответствии с требованиями 9.208 "Правил безопасности в газовом хозяйстве".

Пуск, остановка и эксплуатация котлов должны производиться в полном соответствии с утвержденной инструкцией по эксплуатации котлов, работающих на газовом топливе.

Одновременная работа котлов на газе и мазуте на общую дымовую трубу допускается согласно 9.206 "Правил безопасности в газовом хозяйстве" -1982г.

Для снижения уровня шума газопровод после регулятора давления газа общей длиной 1,5м покрывается вибродемпфорующей мастикой БМП-1, выпускаемой Ярославским заводом "Победа рабочих". Толщина слоя изоляции принимается равной 18мм.

3.8. МАЗУТОСНАБЖЕНИЕ КОТЕЛЬНОЙ

Мазутоснабжение котельной предусмотрено от мазутного хозяйства с насосами подачи мазута производительностью 6,5м3/ч, напором 2,5МПа (25 кгс/см2) по т.п.903-2-18. В настоящем проекте разработана документация по трубопроводам, прокладываемым внутри котельного помещения. Теплоносителем в установке для мазутоснабжения является пар давлением 0,7МПа (7кгс/см2), поступающий из котельной. Схема

подачи мазута в котельную циркуляционная с возвратом избыточного мазута в мазутное хозяйство.

Давление мазута на вводе в котельную составляет 2,2 МПа (22 кгс/см2).

Расход мазута на котел - 1090кг.

На котлах ДЕ-16-14ГМ установлены горелки ГМ-10 с паромеханическими форсунками.

Давление мазута перед форсункой - 2,0 МПа (20кгс/см2).

Давление пара, подаваемого на форсунки котлов для распыливания 0,2 МПа (2кгс/см2).

Схемой предусматривается продувка трубопроводов мазута паром давлением -0,7 МПа (7кгс/см2).

Отбор пара для продувки мазутопроводов и на нужды мазутного хозяйства выполнен от паровой гребенки.

Паромазутопроводы в пределах котельной проложены на отм.4,000 в общей изоляции с креплением к металлическим балкам.

В разделе мазутоснабжения учтены трубопроводы прямой и обратной сетевой воды для отопления мазутного хозяйства. Конденсат с мазутного хозяйства возвращается в котельную на очистку и повторное использование.

3.9. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТОВ

Для проведения текущих ремонтов в котельной предусмотрены мастерская КИП и механическая мастерская, укомплектованная необходимым оборудование и инструментом. Для снижения трудоемкости ремонтов в котельной предусмотрены грузоподъемные механизмы: над сетевыми подогревателями и насосами две ручные шестеренчатые тали грузоподъемностью 2т, в механической мастерской - таль грузоподъемностью 1т.

Численность эксплуатационного персонала приведена в таблице 5.

Штатное расписание котельной.

Таблица 5.

Наименование должностей и профессии	Численность по сменам I	II	III	Запас	Всего	Группа производственных процессов
Начальник котельной	I	-	-	-	I	
Инженер по ЭТ и КИП	I	-	-	-	I	Iа
Приборист	I	-	-	-	I	Iб
Нач.участка						
ст.оператор	I	I	I	2	5	Iб
Оператор	I	I	I	-	3	Iб
Машинист обходчик	I	I	I	2	5	Iб
Слесарь по оборуд.	I	-	-	-	I	Iв
Электромонтер	I	-	-	-	I	Iб
Приемщик мазута-						
слесарь	I	I	-	-	2	Iд
Химик-лаборант	I	-	-	-	I	Iб
Аппаратчик ВПУ	I	I	I	I	4	Iб
Уборщик производственных помещений	I	-	-	-	I	Iб
ИТОГО:	I2	5	5	5	26	-

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.

4. КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ.

4.I. ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящий проект автоматизации котельной содержит рабочие чертежи теплового контроля, автоматического регулирования, защиты и управления четырех паровых котлов ДЕ-I6-I4ГМ, работающих на газе и мазуте, и вспомогательного оборудования.

Материалы раздела автоматизации размещены в 5 альбомах, которые содержат:

альбом I0 - функциональные схемы, схемы внешних проводок, клеммные ряды щитов управления, чертежи блоков местных приборов, планы расположения средств автоматизации, блоки технологического оборудования;

альбом II - схемы электрические принципиальные;

альбом I2 - общие виды щитов управления;

альбом I3 - спецификации оборудования и опросные листы;

альбом I4 - ведомость потребности материалов.

Объем средств автоматизации выбран в соответствии со СНиП П-35-76 "Котельные установки" и отражен на функциональных схемах (чертежи марки АТМ1).

В проекте применены блоки технологического оборудования, в чертежах которых имеется необходимая техническая документация по автоматизации этих блоков. На функциональных схемах блоки обозначены прямоугольниками, цифры внутри которых соответствуют цифрам на линиях электрических связей блоков. Чертежи блоков см.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 I0 данного проекта.

Примененный в проекте щит управления котла ДЕ-I6-I4ГМ типа Щ-ДЕ

серийно изготавливается Мытищинским опытным заводом. Щит комплектуется регуляторами, приборами и электроаппаратурой в соответствии с заводской инструкцией.

Установка первичных приборов и отборных устройств производится по типовым чертежам и конструкциям Главмонтажавтоматики, перечень которых помещен в общих данных. Согласно пункта 4.I2 инструкции СН 202-8I* чертежи типовых конструкций проектной организацией заказчику не выдаются.

Установка и заказ закладных конструкций для приборов температуры, давления и уровня, фланцевых соединений для приборов расхода выполнены в тепломеханической части проекта.

4.2. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ.

Приборы теплотехнического контроля приняты в соответствии со следующими принципами:

а) параметры, 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, кон тролируются самопишущими или суммирующими приборами;

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

4.3. АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.

В схемах автоматического регулирования приняты регулирующие приборы системы "Контур", серийно выпускаемые Московским заводом тепловой автоматики (МЗТА), с электрическими исполнительными механизмами типа МЭО.

21057-01

4.3.1. КОТЛОАГРЕГАТ ДЕ-16-14ГМ.

Для котлоагрегата ДЕ-16-14ГМ предусмотрено автоматическое регулирование уровня воды в барабане котла и регулирование процесса горения, осуществляемое тремя регуляторами: топлива, воздуха и разрежения.

4.3.2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

Для вспомогательного оборудования предусматриваются следующие регуляторы:

- температура прямой сетевой воды;
- давления подпиточной воды (регулятор давления прямого действия "после себя");
- давления питательной воды к котлам;
- давления пара в питательном деаэраторе;
- уровня в питательном деаэраторе;
- давления пара в подпиточном деаэраторе;
- уровня в подпиточном деаэраторе;
- температуры деаэрированной воды за деаэратором горячего водоснабжения (регулятор температуры прямого действия);
- давления циркуляционной воды горячего водоснабжения (регулятор давления прямого действия "до себя");
- давления мазута перед котлами;
- давления воды перед деаэратором горячего водоснабжения (регулятор давления прямого действия);
- уровня в баке декарбонизированной воды;
- содержания pH в питательной воде;
- содержания pH в подпиточной воде.

4.4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА.

Схема технологической защиты котла ДЕ-16-14ГМ дана в паспорте

на щит управления котла Щ-ДЕ. Схема предусматривает заданную последовательность операций при растопке котла и отключение подачи топлива к горелке при возникновении аварийных режимов.

Срабатывание схемы защиты сопровождается светозвуковой сигнализацией с запоминанием первопричины аварии.

Автоматическое отключение подачи топлива к горелке происходит при:

- отклонении давления газа перед горелкой;
- понижении давления мазута перед котлом;
- уменьшении разрежения в топке;
- понижении давления воздуха перед котлом;
- отклонении уровня в барабане котла;
- погасании факела горелки;
- неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения. На монтажной площадке в щите Щ-ДЕ необходимо откорректировать цепи защиты, обеспечивающие отключение топлива, в соответствии с элементами схемы, приведенными на чертеже АТМ2-2.

4.5. СИГНАЛИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ.

При отклонении от заданного значения отдельных параметров или аварийном состоянии основных электроприводов подается соответствующий световой сигнал, который сопровождается звуковым сигналом. При снятии звукового сигнала световой остается.

Схема технологической сигнализации может последовательно принимать до 10 сигналов, обеспечивая повторность действия с помощью реле тока-двустабильного РТДI2-01.

Предусматривается дистанционное управление основными электроприводами котельной и электроприводами исполнительных механизмов регуляторов со щита управления котельной.

4.6. ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ.

Проектом предусмотрен центральный щит управления котельной, расположенный в специальном помещении на отметке 0.000. Щиты приняты по ОСТ 36.13-76.

Чертежи установки щитов помещены в архитектурно-строительной части.

4.7. ПИТАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ.

Подвод питания ~ 220В осуществляется по проекту электротехнической части двумя независимыми фидерами к щиту управления № I вспомогательного оборудования.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В объем электротехнической части входят:

- Силовое электрооборудование, электроосвещение, связь и сигнализация - альбом 7;
- схемы управления электродвигателями - альбом 8;
- прилагаемые документы - альбом 9;
- спецификация оборудования, ведомость материалов по рабочим чертежам основного комплекта марки ЭМ - альбом I4, I6.

5.I. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.

Электроприемники котельной по надежности электроснабжения отнесены ко П категории и, частично, к I категории.

Питание котельной напряжением 6 (I0) кВ должно осуществляться от двух независимых источников (§I-2-I0, §I-2-I9 ПУЭ-76г.)

Проектом предусмотрена встроенная в здание котельной комплектная трансформаторная подстанция КТП-2х400 кВа Хмельницкого завода трансформаторных подстанций.

Первичное напряжение 6 или 10 кВ, вторичное -0,4 кВ.

На стороне низкого напряжения КТП предусмотрен учет активной и реактивной электроэнергии и компенсация реактивной мощности до нормируемой величины.

5.2. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.

Электродвигатели и другие электроприемники выбраны в технологической и сантехнической частях проекта. Все электродвигатели приняты с к.з. ротором. Распределение электроэнергии по электроприемникам на напряжении 380/220В предусмотрено со щитов станций управления 1Щ÷5Щ, укомплектованных пускозащитными аппаратами на блоках станций управления реечного исполнения типа БОУ5130 и БОУ5430, и силовых распределительных пунктов 1ШР÷3ШР.

Напряжение силовых сетей -380В, цепей управления 220В переменного тока частотой 50 ГЦ.

Проектом предусмотрено дистанционное управление электродвигателями технологических механизмов со щитов КИП и местное. Распределительная сеть принята радиальной, выполнена кабелем АВВГ, проводом АПВ, ПВ1 и проложена открыто по электроконструкциям, частично в кабельном канале, в полиэтиленовых трубах, стальных трубах и гибком металлорукаве.

Расчет нагрузок произведен по методу коэффициента использования.

При аварийном режиме на КТП отключить:
один котел ДЕ-16-14ГМ (дымосос - 45 кВт, дутьевой вентилятор -15 кВт), насос раствора соли - 3 кВт, насосы взрыхления -4 кВт, и 7,5 кВт, насос перекачки конденсата - 1,5 кВт.

При отключении вышеперечисленных электроприемниках полные расчетные нагрузки составят:

21057-01

$S_м$ =449,7 кВа

Рм = 486 кВт Iм =762 А

Qм = II6 кВар при $\cos\varphi$ =0,972

5.3. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ.

Величины освещенности приняты в соответствии с главой П-4-79 СНиП "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования" и главой УI-I, УI-5 ПУЭ-76г.

Проектом предусмотрено рабочее и аварийное электроосвещение.

Напряжение сети рабочего и аварийного электроосвещения 380/220В, напряжение ламп накаливания и люминесцентных ламп 220В.

Для производства ремонтных работ и местного электроосвещения принята сеть пониженного напряжения I2В, питающаяся от понизительных трансформаторов ЯТП-0,25.

Питание рабочего и аварийного электроосвещения предусмотрено с разных секций щита низкого напряжения КТП.

Групповая сеть электроосвещения выполнена проводом АПВ, проводом АПВ в коробах и трубах и кабелем АВВГ по стене на скобах и, частично, на электроконструкциях силового электрооборудования.

5.4. ЗАЗЕМЛЕНИЕ.

Заземление и зануление электрооборудования комплекса котельной выполнить в соответствии с требованиями главы I-7 ПУЭ-76г, СН I02-76 "Инструкция по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках".

Нейтрали трансформаторов в 4-х проводных трехфазных сетях должны быть надежно присоеденены к заземляющему устройству.

Проектом предусмотрено два варианта заземляющего устройства. I вариант рассчитан для грунта с удельным сопротивлением 2,55 $\times 10^4$ Ом.см.

Искусственное заземляющее устройство выполнено из стальных электродов длиной 5м и диаметром 12мм, забиваемых вертикально в землю на глубину 0,8м и соединенных между собой и нейтралями трансформаторов стальной полосой 40х4. Сопротивление такого устройства не превышает 30 Ом. Для заземляющих устройств должны быть использованы также естественные заземлители. Полное сопротивление заземляющего устройства (искусственного с учетом использования естественных) не должно превышать 4Ом и величины

$R_з = \frac{125}{I_з}$, где $I_з$ - расчетный ток замыкания на землю

Сопротивление заземляющего устройства должно быть проверено в наиболее неблагоприятное время года и, если оно окажется более допустимой величины, то следует забить дополнительные электроды.

П вариант основан на использовании железобетонных колонн, фундаментов колонн и фундаментных балок (см.строительную часть проекта, альбом У).

Не допускается использовать в качестве заземлителей:

- железобетонные фундаменты при воздействии на них средне- и сильноагрессивных сред;
- железобетонные фундаменты при расположении их в песках и скальных грунтах с влажностью менее 3%.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусматривается зануление металлических корпусов электрооборудования. Занулению подлежат все нормальнонетоковедущие элементы электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

В качестве зануляющих проводников используются нулевые рабочие проводники, металлические трубы электропроводки, металлоконструкции

для прокладки кабелей, обрамления кабельных каналов с надежным соединением всех стыков на всех элементах. Кроме того, предусмотрена прокладка по контуру здания внутренней магистрали заземления (ст.40х4), соединенной с глухозаземленной нейтралью силовых трансформаторов. Ответвление от магистрали заземления к зануляемым элементам оборудования выполнены полосовой сталью 25х4.

С целью выравнивания потенциала во всех помещениях и наружных установках, где применяется заземление или зануление, строительные металлические конструкции, стационарно проложенные металлические трубопроводы всех назначений, металлические корпуса технологического оборудования и т.д. должны быть присоеденены к сети заземления или зануления, при этом естественные металлические контакты в сочленениях являются достаточными.

В местах, где отсутствует металлический контакт между элементами конструкций, соединения между ними выполнить перемычками из стального троса согласно СН 102-76 и серии 5.407-11.

5.5. МОЛНИЕЗАЩИТА.

Здание котельной имеет П степень огнестойкости и не относится по ПУЭ-76г. к взрыво - и пожароопасным помещениям, поэтому молниезащите не подлежат.

Молниезащите подлежат дымовая труба h =45 м и деаэраторная вышка (отм.20 м).

Молниезащиту дымовой трубы выполнить согласно т.п.907-2-252.84 и СН 305-77 ("Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений").

Деаэраторная вышка входит в зону защиты дымовой трубы.

5.6. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ.

Проект предусматривает установку в котельной следующих устройств связи и сигнализации:

- телефонных аппаратов типа ТА-72-АТС;
- абонентских громкоговорителей типа ГГД-30;
- пожарного извещателя типа ПКИЛ-9;
- приборов громкоговорящей связи типа ПГС.

Запроектирована также часификация котельной. Первичные электрочасы типа ПКЛЗ-24 устанавливаются в помещении КИП, вторичные - в обслуживаемых помещениях. Линии часификации радио и производственной громкоговорящей связи выполняются проводом марки ПТПЖ, телефонная сеть и сеть пожарной сигнализации - кабелем марки ТПП и ТРП.

6. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

6.1. 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;
- климатические зоны влажности - сухая и нормальная;
- скоростной напор ветра - для I,П,Ш и IУ географических районов (СНиП П-6-74*);
- вес снегового покрова - для I,П,Ш,IУ районов (СНиП П-6-74*);
- 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=150 кгс/см2;

плотность грунта $\gamma=1,8$ т/м3;

коэффициент безопасности по грунту Кг=1;

Сейсмичность не выше 6 баллов.

6.2. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ.

Здание котельной одноэтажное прямоугольное в плане в размерами 24,0х60,0 м, шагом колонн 6,0 м и высотой до низа строительных конструкций от 5,4 до 6,0 м.

Бытовые и часть производственных и вспомогательных помещений в осях 1-5/Д-Г и 4-6/А-Б запроектированы высотой до низа перекрытий 3,0 м.

По санитарной характеристике производственные процессы относятся к группам 1б и Пд (СНиП П-92-76*).

Оборудование бытовых помещений принято в соответствии со СНиП П-92-76* и штатным расписанием.

Строительство здания котельной возможно по очередям с размещением 3-х котлов ДЕ-16-14ГМ. Для этого необходимо сократить здание котельной на один пролет, совместив ось 11 с осью 10.

6.3. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.

Здание котельной двухпролетное каркасное из сборных железобетонных элементов. Продольная и поперечная жесткость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в стаканы фундаментов и жестким диском в уровне плит покрытия.

Фундаменты под колонны сборные железобетонные (ГОСТ 24022-80) по монолитным бетонным и железобетонным подбетонкам и монолитные.

Фундаментные балки сборные железобетонные по серии I.415-I, вып.I.

Колонны каркаса сборные железобетонные по серии I.823I-2 вып.I,2.

Стойки фахверка металлические по серии I.439-2.

Балки покрытия сборные железобетонные по серии I.462.I-I/8I 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 с утеплением из минераловатных плит повышенной жесткости с γ =200 кг/м3 (ГОСТ 22950-78).

Плиты перекрытия из сборных железобетонных многопустотных плит по серии I.I4I-I, вып.63.

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 по серии I.030-2 вып. из силикатного кирпича (ГОСТ 379-79) и из сборных железобетонных панелей индивидуального изготовления.

Заполнение оконных проемов по ГОСТ I2506-8I.

Двери деревянные по ГОСТ I7324-7I.

Ворота деревянные распашные по ГОСТ I8853-73.

Кровля двухскатная рулонная 3-х слойная с наружным водостоком.

Подпольные каналы из сборных железобетонных элементов по серии 3.006.1-2/82 и монолитные бетонные.

Фундаменты под оборудование - бетонные и сборно-монолитные.

Конструкции согласованы с институтом ЦНИИЭПсельстрой.

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

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

- дымовая труба из керамического кирпича (ГОСТ 530-80) на монолитном железобетонном фундаменте по типовому проекту 907-2-214;
- газоходы надземные со стенками из керамического кирпича (ГОСТ 530-80), днищем и покрытием из сборных железобетонных элементов по серии $3.006.1\text{-}2/_{82}$ вып.П -2;
- баки аккумуляторы металлические по типовому проекту 704-1-52;
- резервуары воды для нужд пожаротушения по типовому проекту 901-4-58.83;
- мазутонасосная по типовому проекту 903-2-18.83 с мазутным хозяйством;
- опора под вакуумный деаэратор металлическая на монолитном железобетонном фундаменте;
- продувочный колодец из сборных железобетонных колец по серии 3.900-3 вып.7;
- подземные каналы из сборных железобетонных элементов по серии $3.006.1\text{-}2/_{82}$;
- бункер мокрого хранения соли подземный из сборных бетонных стеновых блоков с надстройкой из силикатного кирпича (ГОСТ 379-79).

6.4. АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЗАЩИТА.

Все металлические конструкции защищаются двумя слоями эмали ПФ-115 по грунту ПФ-020, кроме металлических конструкций и деталей в бытовых помещениях, на которые наносится огнезащитное покрытие. 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

21057-01

со СНиП П-28-73*.

Защита бункера мокрого хранения соли от агрессивного воздействия приведена на листе КЖ-36 альбома У.

6.5. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

Все принятые в проекте конструкции здания котельной имеют пределы огнестойкости соответствующие П степени огнестойкости. На металлические конструкции и детали перекрытия на отм.3.300 и перегородок наносится вспучивающее огнезащитное покрытие ВПМ-2 по ГОСТ 25131-82.

В здании котельной предусмотрен хозяйственно-противопожарный водопровод.

6.6. 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 бетонной 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 жесткости γ =200 кг/м3;

в) сборные фундаменты стаканного типа;

г) балки строительные предварительно напряженные пролетом 12м.

7. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ.

7.1. Отопление.

В котельном зале отопление осуществляется за счет теплоизбытков.

В бытовых и вспомогательных помещениях отопление принято местными нагревательными приборами - конвекторами "Комфорт".

Система отопления принята однотрубная горизонтальная.

7.2. Вентиляция.

В котельном зале запроектирована естественная вентиляция из условия ассимиляции теплоизбытков.

Вентиляция бытовых и вспомогательных помещений естественная.

Воздух из душевых и санузлов удаляется через шахты с дефлектором, приток осуществляется через неплотности строительных конструкций.

В помещении кислотной запроектирована аварийная вентиляция, обеспечивающая 10-ти кратный воздухообмен в час.

8. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ.

Котельная по надежности отпуска тепла потребителям относится ко второй категории.

В здании котельной запроектированы следующие сети:

- водопровод хозяйственно-питьевой, производственно-противопожарный;
- водопровод оборотного водоснабжения;

- трубопровод горячей воды для горячего водоснабжения;
- канализация бытовая;
- канализация производственная:

Требуемый напор на вводе 0,25 МПа (2,5 кгс/см2).

Основные показатели по чертежам марки "ВК" смотреть в "общих данных".

9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ.

Тепловая схема и примененное оборудование обеспечивают более полное по сравнению с действующими типовыми проектами котельных аналогичной мощности использование вторичных энергетических ресурсов и уменьшение отходов производства.

Проектом предусмотрена утилизация теплоты уходящих газов в период работы котлов на природном газе. В результате температура дымовых газов снижена до 73°С.

В качестве утилизационного оборудования применены калориферы КСК с алюминиевым оребрением. Охлаждающим агентом является исходная вода. За каждым котлоагрегатом устанавливается по 2 калорифера КСК-12. Часть потока дымовых газов котлоагрегата (примерно 70%) проходит через калориферы, где охлаждается до температуры 40°С, т.е. ниже "точки росы". При этом происходит конденсация части водяных паров, содержащихся в дымовых газах. Дымовые газы осушаются от начального влагосодержания 117,4 г/нм3 перед калориферами до 45,5 г/нм3 за ними. Таким образом, используется не только теплота дымовых газов, но и теплота парообразования водяных паров. Оставшаяся часть дымовых газов (30%) поступает по перепускному коробу помимо калориферов. Такой режим смешения потоков обеспечивает температуру дымовых газов на входе в дымовую трубу не менее 73°С, что гарантирует отсутствие образования конденсата в последней. Годовая экономия тепла равна

17850 ГДж (4360 Гкал), воды - 4920 м3.

Конденсат, образовавшийся в калориферах, отводится через гидрозатвор. В отопительный период его направляют в бак декарбонизатора и используют для приготовления подпиточной воды. Летом конденсат сбрасывают в продувочный колодец.

При работе котельной на мазуте все дымовые газы пропускаются помимо калориферов. После перехода с топлива мазут на топливо газ утилизацию следует осуществлять примерно через 5-7 дней.

Указанный промежуток времени необходим для самоочистки поверхности нагрева котла и экономайзера от золовых отложений.

При выполнении предупредительного ремонта очистку калориферов следует выполнять гидропневматическим способом с помощью специального устройства (см.альбом 4).

Утилизация тепла рабочей воды вакуумной деаэрации путем использования его для нагрева исходной воды в промежуточном теплообменнике позволяет экономить в год тепла 4800 ГДж (1145 Гкал), воды 4,57 тыс.м3. Стоки из бака-газоотделителя сведены к минимуму.

Использование в отопительный период продувочной воды после охладителя отсепарированной воды на подпитку теплосети позволяет экономить в год тепла 10500 ГДж (251 Гкал), воды 7,16 тыс.м3. С этой целью сепаратор непрерывной продувки установлен на высоте, обеспечивающей совпадение отметки уровня воды в нижнем патрубке и в деаэраторе подпиточной воды. Летом тепло отсепарированной воды утилизируется только в охладителе. Проектом предусмотрена утилизация конденсата, возвращаемого с мазутного хозяйства, годовая экономия тепла равна 4400 ГДж (105 Гкал), воды - 874 м3.

Использование конденсата дымовых газов, отсепарированной воды на подпитку теплосети, конденсата с мазутного хозяйства на питание котлов позволяет экономить реагенты (соль) и уменьшить сброс солесодержащих сточных вод в количестве, равном 2000 м3 в год. Среднее со-

21057-01

держание солей в I м3 сбросных вод составляет:
$NaCl$ -4,76кг, $CaCl_2$-2,04 кг, $MgCl_2$-0,72 кг.

IO. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

В дымовых газах при работе на мазуте содержаться вредные вещества SO_2, NO_2, V_2O_5, CO 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 6 приведены результаты расчета.

Таблица 6.

Результаты расчета дымовой трубы.

Наименование	Условные обозначения	Размерность	Режим	
			летний	макс. зимний
Вид топлива	-	-	газ	мазут
Расход топлива	Bp	нм3/ч,кг/ч	II96	4359
Содержание серы в топливе	S_p	%	-	2,8
Содержание ванадия в топливе	V_p	%	-	0,028
Выброс окислов серы	M_{SO_2}	г/с	-	67,8
Коэффициент, учитывающий выход окислов азота	к	-	0,5I2	0,5I2
Выброс окислов азота	M_{NO_2}	г/с	0,I99	0,8I2
Выброс аэрозоли пятиокиси ванадия	$M_{V_2O_5}$	г/с	-	0,34

21057-01

I	2	3	4	5
Выброс окиси углерода	Мсо	г/с	9,72	44,7
Температура окружающего воздуха	Тв	°С	2I	-30
Температура дымовых газов на выходе из трубы	Тг	°С	70°	I70
Высота дымовой трубы	Н	м	45	45
Диаметр устья дымовой трубы	d_o	м	I,8	I,8
Количество уходящих дымовых газов	V_1	м3/сек	6,I5	29,96
Скорость дымовых газов в устье	W_o	м/сек	2,4	II,78
Коэффициент температурной стратификации	А	-	I20	I20
Коэффициент	m	-	0,6	0,9
Коэффициент	n	-	I,I8	I,0
Фоновая концентрация окислов серы	$Сф^{SO_2}$	мг/м3	0	0
Максимальная концентрация окислов серы	$См^{SO_2}$	мг/м3	0	0,I99
ПДК сернистого газа	$ПДК_{SO_2}$	мг/м3	0,5	0,5
Безразмерная максимальная концентрация окислов серы	q_{SO_2}		0	0,398

21057-01

I	2	3	4	5
Фоновая концентрация окислов азота	$C_Ф^{NO_2}$	мг/м3	0	0
Максимальная концентрация окислов азота	$C_м^{NO_2}$	мг/м3	0,0I3	0,0024
ПДК окислов азота	$ПДК_{NO_2}$	мг/м3	0,085	0,085
Безразмерная максимальная концентрация азота	q_{NO_2}	-	0,0I53	0,028
Безразмерная суммарная концентрация SO_2 и NO_2	q_1	-	0,0I53	0,426
ПДК аэрозоли пятиокиси ванадия	$ПДК_{V_2O_5}$	мг/м3	-	0,002
Максимальная концентрация V_2O_5	$C_м^{V_2O_5}$	мг/м3	-	0,00I
Безразмерная максимальная концентрация	$q_{V_2O_5}$	-	-	0,50
Безразмерная суммарная концентрация SO_2 и V_2O_5	q_2	-	-	0,898
ПДК окиси углерода	ПДКсо	мг/м3	3,0	3,0
Фоновая концентрация CO	$C_Ф^{CO}$	мг/м3	0	0
Максимальная концентрация окиси углерода	$C_м^{CO}$	мг/м3	0,052	0,I3I
Безразмерная максимальная концентрация CO	q_{CO}	-	0,0I73	0,0437

I	2	3	4	5
Безразмерная суммарная концентрация:				
I. CO и NO_2	q_3	-	0,0326	0,0717
2. CO и SO_2	q_4	-	-	0,442

Таким образом суммарная безразмерная концентрация вредных веществ, обладающих суммацией действия q_1, q_2, q_3, q_4 не превышает I, что соответствует санитарным нормам.

Расчет выполнен согласно СН 369-74 "Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" и "Руководящим указаниям по расчету выбросов твердых частиц и окислов серы, углерода, азота с дымовыми газами котлоагрегатов" (Союзтехэнерго 1979г.).

Одновременно проектом предусматриваются мероприятия, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов.

С целью сокращения количества потребляемой воды из источника и сброса ее в водоем в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- внедрение оборотной системы водоснабжения производительностью 36,I5 м3/сут;
- уменьшение количества сбрасываемых вод (за счет введения оборотного водоснабжения) на 36,I5 м3/сут.

II. 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;
- фонарь и ловушка кислоты для исключения попадания кислоты в стоки при операциях перелива;
- приборы, инструмент и инвентарь для проведения анализов в лаборатории;
- оснащение персонала специальным ручным инструментом.

Для размещения прикомандированного персонала ремонтно-наладочных организаций в бытовых помещениях имеется резерв мест.

21057-01

I2. 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 4 котлами ДЕ-I6-I4ГМ т.п. 903-I-I78, разработанный Московским ГПИ "Сантехпроект", приведенный в сопоставимый вид (БТУ).

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект "Полносборная котельная с 4 котлами ДЕ I6-I4ГМ для сельскохозяйственного строительства. Топливо-газ, резерв-мазут. Система теплоснабжения закрытая".

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

К ним относятся:

I. Бесточная обработка исходной воды для нужд горячего водоснабжения по схеме обезжелезивания, магнитная обработка, вакуумная деаэрация.

2. Упрощенная обработка исходной воды для питания котлов по схеме-обезжелезивания, магнитная обработка, 2-х ступенчатое натрий-катионирование, подкисление, деаэрация в атмосферном деаэраторе.

3. Использование тепла уходящих дымовых газов в поверхностных утилизаторах для подогрева исходной воды.

4. Использование воды непрерывной продувки для подпитки тепловой сети.

5. Использование конденсата водяных паров, содержащихся в дымовых газах.

6. Использование замазученного конденсата от мазутного хозяйства.

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

21057-01

Новая техника

Одобрено техническим советом института _____

Протокол №_____ от 27.09 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-I-220.86 Полносборная котельная с 4 котлами ДЕ-I6-I4ГМ для сельскохозяйственного строительства. Топливо-газ, резерв - мазут. Система теплоснабжения - закрытая.

№№ пп	Наименование конструктивных элементов здания,сооружения и видов работ	Единица измерения	Объемы применения по проектным решениям		
			При базисном техническом уровне (БТУ)		При новом техническом уровне (НТУ)
			Объем	№ проекта	
I	Строительный объем	м3	I4064	903-I-I78	I03I9,4

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

"24" января 1986 г.

Новая техника
Проектный институт

_____

Проект, арх. №

ОБЪЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

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

Объект типовой проект 903-I-220.86 "Полносборная котельная с 4 котлами "ДЕ-I6-I4ГМ для сельскохозяйственного строительства. Топливо-газ, резерв-мазут. Система теплоснабжения - закрытая.

Производственная мощность, общая площадь, емкость и т.д. П, - 4I,76 МВт

Общая сметная стоимость C_0, тыс.руб. 570,I7

В том числе строительно-монтажных работ Ссм, тыс.руб. 356,49

Составлена в ценах I984г. Территориальный район _____

Локальная ведомость	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.		Затраты труда чел/дн.		На расчетный объем изменения: Сметная стоимость, руб.		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 (графа 4-х графу 6)	НТУ (графа 5х графу 7)	БТУ (графу 4х графу 8)	НТУ (граф. 5х графу 9)	Сметной стоимости (графа 10 минус графа 11) руб.	Затрат труда (графа 12 минус графа 13) чел.дн.	Сметной стоимости руб.	Затрат труда чел.дн.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I. Строительный объем котельных		м3	I4064	I03I9,4	42,5	55,25	0,72	0,83	598030	570I70	I0I20	8559	+27860	+I56I	-	-

Показатель изменения сметной стоимости, % по объекту

$$Э_C = \frac{\Sigma \Delta \text{Ссм} \times 100}{C_0 \pm \Sigma \Delta \text{Ссм}} =$$

$$= \frac{27860 \times 100}{570170 + 27860} = +4,66$$

по строительно-монтажным работам

$$Эсм = \frac{\Sigma \Delta \text{Ссм} \times 100}{\text{Ссм} + \Sigma \text{Ссм}} =$$

$$= \frac{27860 \times 100}{356490 + 27860} = +7,25$$

Удельные капитальные вложения, руб/МВт); руб/м3

$$УК_I = \frac{570170 + 27860}{41,76} = 14320,6$$

$$УКI = \frac{570170 + 27860}{10319,4} = 57,95$$

При новом техническом уровне

$$У К_2 = \frac{Со}{П_2} \quad \frac{570170}{41,76} = 13653,5$$

$$У К_2 = \frac{570170}{10319,4} = 55,25$$

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-220.86 Полносборная котельная с 4 котлами ДЕ-I6-I4ГМ для сельскохозяйственного строительства.
Топливо-газ, резерв-мазут
Система теплоснабжения - закрытая.

№ 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 — в натуральном исчислении	Сталь (кроме труб) всего т — в приведенном исчислении	Стальные трубы	Цемент, т — в натуральном исчислении	Цемент, т — в приведенном исчислении к марке 400	Лесоматериалы приведенные к круглому лесу, м3
I	БТУ (т.п. 903-I-I78)	м3	I4064	II2.89	I33,4	-	349,I0	349,I0	I22,55
2	НТУ (т.п. 903-I-220.86)	м3	I03I9,4	I09,57	I29,48	-	304,35	304,37	60,I5
				+3,32	+3.92	-	+44,75	+44,73	+62.4

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

Составил Р.А.Гладкова

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). Полносборная котельная с 4 котлами ДЕ-16-14ГМ для сельскохозяйственного строительства. Топливо-газ, резерв-мазут. Система теплоснабжения - закрытая.

Объект _____

Производственная мощность (Общая, площадь, емкость и др.) 41,76 МВт, 10319,4 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, чел./дн.	Сталь (кроме труб) т: в натуральном исчислении	в приведенном исчислении	Стальные трубы, т	Цемент, т: в натуральном исчислении	в приведенном исчислении	Лесоматериалы, приведенные к круглому м3 лесу	Условия строительства характеристики конструкций примечания
	БТУ	Т.п. 903-1-178	комплекс	598030	10120	112.89	133.4	-	349.10	349.10	122.55	-
	НТУ	Т.п. 903-1-220.86	комплекс	570170	8559	109.57	129.48	-	304.35	304,37	60,15	-

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

Составил Р.А.Гладкова

"24" января 1986г.

903-1-220.86 Пл.1

-16-

21057-01

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) _____

Производственная мощность, общая площадь, емкость и др. $П_2$ 41,76 МВт,

Сметная стоимость строительно-монтажных работ Ссм, тыс.руб. 356,49

Расход материалов по объекту (Стройке, очереди строительства)

стали (кроме труб)	всего 109,57 т	цемента 304.35 т
то же, приведенной	129,48 т	цемента приведенного 304.37 т
стальных труб	– т	лесоматериалов, приведенных к круглому лесу 60,15 м3

№№ пп	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислениях	Показатель расхода материалов, снижение "+", увеличение "–", % ($Эм = \frac{\sum\Delta M \times 100}{M_0 \pm \sum\Delta M}$)	Показатели удельного расхода материалов, т,м3, на единицу мощности, общей площади, емкости и т.д. При базисном техническом уровне (БТУ) ($УМ_1 = \frac{Мо \pm \sum\Delta ОМ}{П_2}$)	При новом техническом уровне (НТУ) ($УМ_2 = \frac{Мо}{П_2}$)	Показатели расхода материалов, т,м3 на 1 млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ При базисном техническом уровне (БТУ) ($РМ_1 = \frac{М \pm \sum\Delta М}{Ссм \pm \sum\Delta С_{см}}$)	При новом техническом уровне (НТУ) ($Р_{М_2} = \frac{Мо}{С_{см}}$)
1.	Сталь (без труб) в натуральном (приведенном исчислении	$Эм = \frac{3,32 \times 100}{129,48+3,32} = 2,5$	$УМ_1 = \frac{129,48+3,32}{41,76} = 3,18$; $УМ_1 = \frac{129,48+3,32}{10319,4} = 0,0128$	$УМ_2 = \frac{129,48}{41,76} = 3,10$; $УМ_2 = \frac{129,48}{10319,4} = 0,0125$	$РМ_1 = \frac{129,57+3,32}{0,57017+0,02786} = 222,07$ т/млн р.	$РМ_2 = \frac{129,48}{0,57017} = 227,09$

21057-01

2. Цемент в натуральном (приведенном исчислении)

$Э_М = \frac{44,73 \times 100}{304,37} = 14,69$

$УМ_I = \frac{304,37+44,73}{41,76} = 8,36$

$УМ_I = \frac{304,37+44,73}{10319,4} = 0,0338$

$УМ_2 = \frac{304,37}{41,76} = 7,29$

$УМ_2 = \frac{304,37}{10319,4} = 0,0284$

$РМ_I = \frac{304,37+44,73}{0,57017+0,02786} = 583,78$

$РМ_2 = \frac{304,37}{0,57017} = 533,82$

3. Лесоматериалы

$Э_М = \frac{62,4 \times 100}{60,15+62,4} = 50,91$

$УМ_I = \frac{60,15+62,4}{41,76} = 2,93$

$УМ_I = \frac{60,15+62,4}{10319,4} = 0,0118$

$УМ_2 = \frac{60,15}{41,76} = 1,44$

$УМ_2 = \frac{60,15}{10319,4} = 0,0058$

$РМ_I = \frac{60,15+62,4}{0,57017+0,02786} = 204,98$

$РМ_2 = \frac{60,15}{0,57017} = 105,49$

Главный инженер проекта Т.Г.Гусева

Составила Р.А.Гладкова

gost.e-ecolog.ru