ТИПОВОЕ ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ

903-I-0255.I.87

УСТАНОВКА КОНТАКТНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ (ТИПА КТАН) В КОТЕЛЬНЫХ С КОТЛАМИ КВ-ГМ-4,65-I50

АЛЬБОМ О

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

23004 - 01
ЦЕНА 0-95

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЕ ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ

903-I-0255.I.87

УСТАНОВКА КОНТАКТНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ (ТИПА КТАН) В КОТЕЛЬНЫХ С КОТЛАМИ КВ-ГМ-4,65-I50

АЛЬБОМ О

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан
проектным институтом
"Латгипропром"

Проект утвержден
Госстроем Латв.ССР, приказ от 22.0I.88 № II, введен в действие Латгипропромом приказ от 22.0I.88 № I8 с I5 апреля I988г.

Главный инженер института — В.Овчаров

Главный инженер проекта — Н.Кириллова

© ЦИТП Госстроя СССР, 1988

23004-01 2

Альбом О

Типовой проект

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Лист	Наименование	Примечание
I.	Общая часть	3
2.	Устройство и принцип действия КТАНа-утилизатора	9
3.	Устройство и принцип действия контактного тепломассообменника- подогревателя дутьевого воздуха	I0
4.	Состав и размещение применяемого оборудования. Описание схемы работы. Указания по эксплуатации	II
5.	Указания по привязке	I3
6.	Расчетная экономия топлива при установке КТАНов	I6
7.	Оценка влияния утилизационных установок на снижение объема вредных выбросов	I7
8.	Автоматизация	I9
9.	Эффективность капитальных вложений. Годовой экономический эффект.	2I

Альбом О

Типовой проект

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочий проект установки контактных теплообменников для утилизации теплоты дымовых газов (типа КТАН) в котельных с котлами КВ-ГМ и ДЕ разработан на основании "Задания на разработку технических решений, рабочих чертежей и методических указаний по установке КТАНов для утилизации теплоты дымовых газов", утвержденных Госстроем СССР I3 мая I987г.,и в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на I987г.

Целью данной работы является обеспечение проектных организаций страны документацией,позволяющей осуществить разработку мероприятий по утилизации теплоты дымовых газов в проектах котельных, использующих в качестве основного вида топлива природный газ.

В составе рабочего проекта разработаны следующие основные чертежи:

- компоновка теплоутилизационного и вспомогательного оборудования в котельной ячейке;
- газовоздухопроводы котлов с теплоутилизаторами;
- схема и трубопроводы включения теплоутилизаторов;

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Привязан

Инв №

ТПР 903-I-0255.I.87

ГИП	Кириллова	
Нач.отд.	Попов	
Нач.отд.	Мейман	
Гл.спец.	Сурмонина	
Гл.спец.	Дружинина	
Гл.спец.	Гуляева	

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

ЛАТГИПРОПРОМ

Копировал 23004-01 4 Формат А4

- задание на разработку строительной части проекта;
- схема автоматизации работы теплоутилизаторов;
- сводные таблицы результатов аэродинамического и теплового расчетов.

Рабочие чертежи разработаны для каждого типа котлов и представлены в отдельных альбомах, содержащих два основных комплекта ТМ и АТМ. Всего разработано 12 альбомов – 7 для водогрейных котлов КВ-ГМ-4,65; КВ-ГМ-7,56; КВ-ГМ-11,63; КВ-ГМ-23,26, КВ-ГМ-35; КВ-ГМ-58,2; КВ-ГМ-116,3 и 5 альбомов для паровых котлов ДЕ-4-14ГМ; ДЕ-6,5-14ГМ; ДЕ-10-14ГМ; ДЕ-16-14ГМ; ДЕ-25-14ГМ.

2. Краткая характеристика принятых проектных решений

За основу, при разработке проекта утилизации теплоты приняты действующие, разработанные Латгипропромом и Сантехпроектом типовые проекты котельных:
ТП 903-1-149; ТП 903-1-154; ТП 903-1-168; ТП 903-1-169;
ТП 903-1-198; ТП 903-1-199; ТП 903-1-203; ТП 903-1-209;
ТП 903-1-216; ТП 903-1-218.

Учитывая, что утилизационное оборудование требует дополнительных площадей, а типовые проекты были разработаны без учета этого, привязка некоторого вспомогательного оборудования (в частности дымососов и вентиляторов), а также дымовой трубы изменены.

Чертежи разработаны для двух вариантов – размещения теплоутилизаторов – открытого и закрытого.

Альбом О

Типовой проект

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл

Привязан

Инв №

ТПР 903-1-0255.1.87

Лист 4

Копировал

Открытую установку рекомендуется применять при привязке котельных в районах с температурой наружного воздуха до $-20^{\circ}C$, закрытую - при более низких расчетных температурах.

В качестве теплоутилизаторов теплоты отходящих дымовых газов котлов применены контактные теплообменники с активной насадкой (КТАН).

В таблице № I приведены типы водогрейных и паровых котлов, за которыми рекомендуется устанавливать КТАНы-утилизаторы соответствующей теплопроизводительности при условии обеспечения их полной загрузки при работе котлов на номинальную производительность.

Схемой утилизации и использования низкопотенциальной теплоты предусматривается подогрев исходной и химочищенной воды котельной, а также нагрев орошающей воды воздухоподогревателя дутьевого воздуха котлов.

В качестве воздухоподогревателя дутьевого воздуха используется разработанный Латгипропромом контактный тепломассообменник (КТМО).

В таблице № 2 приведены типы котлов, для которых рекомендуется устанавливать подогреватели дутьевого воздуха соответствующей теплопроизводительности при условии нагрева воздуха до 20÷ $30^{\circ}C$ при работе котлов на номинальную производительность.

Основные технические характеристики типового ряда КТАНов-утилизаторов и типы котлоагрегатов, соответствующие номинальной теплопроизводительности КТАНов

Таблица № I

Наименование показателей, характеристики / Типы котлоагрегатов	ДЕ-4-I4ГМ	КВ-ГМ-4,65 ДЕ-6,5-I4ГМ	КВ-ГМ-7,56 ДЕ-I0-I4ГМ	КВ-ГМ-II,63 ДЕ-I6-I4ГМ	КВ-ГМ-23,26 ДЕ-25-I4ГМ	КВ-ГМ-35	КВ-ГМ-58,2	КВ-ГМ-II6,3
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Марка КТАНа	КТАН-0,25 УГ	КТАН-0,5 УГ	КТАН-0,8 УГ	КТАН-I,5 УГ	КТАН-2,3 УГ	КТАН-4,5 УГ	КТАН-6 УГ	КТАН-I2 УГ
Теплопроизводительность КТАНов, Мвт	0,03÷0,3	0,06÷0,6	0,I÷I,0	0,2÷I,7	0,3÷3,0	0,5÷6,0	0,7÷7,0	I,4÷I4,0
Номинальный расход нагреваемой воды, т/ч	4,9	9,6	I5,5	28,8	44,0	85,5	II5,0	23I,0

ТПР 903-I-0255.I.87

Альбом 0

Типовой проект

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

Копировал

Формат А4

23004-01 7

Лист 6

Инв. №

Привязан

9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температуры нагреваемой воды, °С								
на входе				5÷20				
на выходе				45÷50				

Копировал

23004-01 8 Формат А4

ТПР 903-I-0255.I.87

Инв №

Привязан

7 Лист

Типы котлоагрегатов и соответствующие им типоразмеры воздухоподогревателей (КТМО)

Таблица № 2

Наименование показателей, характеристики \ Типы котлоагрегатов	ДЕ-4-I4ГМ ДЕ-6,5-I4ГМ КВ-ГМ-4,65	ДЕ-I0-I4ГМ КВ-ГМ-7,56	ДЕ-I6-I4ГМ ДЕ-25-I4ГМ КВ-ГМ-II,63	КВ-ГМ-23,26 КВ-ГМ-35	КВ-ГМ-58,2	КВ-ГМ-II6,3
I	2	3	4	5	6	7
Тип воздухоподогревателя	КТМО-5 ПДВ	КТМО-I0 ПДВ	КТМО-20 ПДВ	КТМО-35 ПДВ	КТМО-70 ПДВ	2хКТМО-70 ПДВ
Производительность по дутьевому воздуху м3/ч	5000	I0000	20000	35000	70000	2х70000
Температура нагреваемого воздуха °С						
- на входе				0		
- на выходе				20- 30		

Привязан

Инв №

ТПР 903-I-0255.I.87

Лист 8

Копировал

23004-01 9 Формат А4

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

Типовой проект

Альбом 0

2. Устройство и принцип действия КТАНа-утилизатора

Контактные теплообменники с активной насадкой являются аппаратами рекуперативно-смесительного типа и предназначены для нагрева воды до температуры 50°С за счет утилизации теплоты отходящих дымовых газов котлов, работающих на природном газе.

Расшифровка условного обозначения.

Например КТАН-0,8УГ :

КТАН – контактный теплообменник с активной насадкой,

0,8 – теплопроизводительность Гкал/ч,

У – утилизатор,

Г – газовый.

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

Горячие дымовые газы котлов, попадая в КТАН отдают теплоту орошающей воде, которая, в свою очередь, в результате контакта с поверхностью нагрева отдает теплоту воде, протекающей внутри трубок. Охлажденные дымовые газы поступают в сепарационное устройство, где происходит отделение капель орошающей воды и далее после подсушки горячими дымовыми газами дымососом удаляются через дымовую трубу в атмосферу.

3. Устройство и принцип действия контактного тепломассообменника – подогревателя дутьевого воздуха

Контактный подогреватель дутьевого воздуха котлов является потребителем низкопотенциальной теплоты, получаемой в КТАНах-утилизаторах, и одновременно с подогревом воздуха служит для подавления образования окислов азота путем введения водяного пара в зону горения.

Расшифровка условного обозначения:

Например, КТМО – 5ПДВ:

- КТМО – контактный тепломассообменник
- 5 – номинальная производительность по дутьевому воздуху, тыс.м3/ч
- ПДВ – подогреватель дутьевого воздуха.

Воздухоподогреватель состоит из корпуса, в котором смонтированы две ступени орошения, и сепарационных устройств. На входе воздуха в воздухоподогреватель предусмотрены два воздушных клапана, позволяющие регулировать температуру входящего воздуха за счет смешения частей наружного воздуха и воздуха, забираемого из котельного зала.

Подогрев дутьевого воздуха осуществляется за счет непосредственного контакта его с нагретой в КТАНе- утилизаторе до 50°С орошающей водой.

4. Состав и размещение применяемого оборудования. Описание схемы работы. Указания по эксплуатации.

Основным условием при разработке рабочего проекта утилизации теплоты дымовых газов котлов явилось обеспечение максимально возможной загрузки КТАНов- утилизаторов, на основании чего проведены тепловые и аэродинамические расчеты и выбран КТАН-утилизатор, соответствующий номинальной производительности котла.

При этих условиях, на основании аэродинамического расчета, проверены дымососы и вентиляторы, соответствующие таблице комплектации котлов тягодутьевыми машинами. В некоторых случаях (КВ-ГМ-II6,2; КВ-ГМ-58,3) для сохранения машины, предусмотренной для котла ,были изменены сечения и конфигурация газовоздухопроводов, а также режим работы КТАНа.

Для исключения конденсации влаги в дымовых трубах помимо КТАНа-утилизатора предусмотрен регулируемый вручную перепуск части горячих газов, позволяющий поддерживать температуру дымовых газов на входе в трубу выше точки росы на 5 ÷ I0°С.

КТАНы-утилизаторы установлены на всасывающей линии дымососов и оборудованы отключающими и перепускными плотными клапанами или заглушками.

При переходе на сжигание мазута во избежание коррозии внутренних поверхностей КТАНа из-за неплотности отключающих клапанов (до 5% пропуска газов) следует соблюдать следующие мероприятия:

– до перехода на мазут отключить и сдренировать систему орошения и насадку;

– в течение 20÷30 минут просушить КТАН горячими дымовыми газами;

– закрыть плотные клапаны и полностью открыть перепускной клапан;

– открыть смотровой лючок на сепарационном устройстве, который в данном случае будет служить как атмосферный клапан, не позволяющий дымовым газам проникать внутрь аппарата (при отключении заглушками это требование не обязательно).

Включение КТАНа в работу следует производить согласно инструкции по эксплуатации аппарата.

Система орошения выполнена двухконтурной и состоит из контура орошения КТАНа– утилизатора и контура орошения воздухоподогревателя с одним общим сборным баком орошающей воды (кроме КВ–ГМ–58,2 и ДЕ–16–14ГМ, где установлены два параллельно работающих бака).

Подача необходимого количества орошающей воды обеспечивается за счет установки раздельных насосов орошения КТАНа–утилизатора и воздухоподогревателя и регулируется арматурой, установленной на напорной линии.

Заполнение баков осуществляется исходной водой через поплавковый клапан. Излишки воды, образующиеся за счет конденсации водяных паров дымовых газов, удаляются в канализацию через переливную трубу бака орошающей воды. Порядок пуска систем орошения следующий:

вначале включают в работу контур орошения КТАНа-утилизатора, а затем контур орошения воздухоподогревателя.

Тепловая схема разработана для условий указанных типовых проектов для закрытых систем теплоснабжения и предусматривает подогрев исходной с 5°С до 20°С и химочищенной воды с 20°С до 50°С, а также подогрев орошающей воды с 30°С до 50°С воздухоподогревателя.

Для КТАНов-утилизаторов КТАН-0,25УГ и КТАН-0,8УГ имеющих в отличие от других всего две насадки и позволяющих нагревать только два потока воды (исходную и орошающую воздухоподогревателя) принято решение для их полной загрузки использовать часть потока нагретой орошающей воздухоподогреватель воды направить для нагрева химочищенной воды в обычном водоводяном теплообменнике, который выбирается и устанавливается привязывающей организацией.

Компоновочно все теплоутилизационное и вспомогательное оборудование размещено в пределах строительной ячейки котла. В зависимости от условий строительства оборудование расположено на открытом воздухе или в пристройке к котельной.

Воздухоподогреватели из-за отсутствия места в строительной ячейке, в основном расположены на крыше здания котельной (кроме котлов КВ-ГМ-58,2 и КВ-ГМ-116,3).

5. Указание по привязке

Для облегчения проектирования в прилагаемых материалах

Привязан

Инв №

проекта приведены задания строительному отделу на установку КТАНов-утилизаторов, воздухоподогревателей и вспомогательного оборудования. В зависимости от условий строительства разработаны варианты закрытого расположения оборудования или открытого. При закрытом расположении в задании приведены размеры пристройки к зданию котельной, а также привязка и нагрузки от грузоподъемных механизмов. Особые условия указаны в примечаниях к заданию.

В связи с расположением воздухоподогревателей дутьевого воздуха на крыше котельной в задании приведены нагрузки от них, а также проемы для ввода воздуховодов в котельный зал.

При таком размещении воздухоподогревателей привязывающей организации необходимо проверить по нагрузкам, приведенным на чертеже задания, возможность такого расположения или разработать конструкции, передающие усилия на балки или фермы здания котельной. В зависимости от толщины слоя утеплителя привязывающей организации следует предусмотреть опоры под воздухоподогреватель.

Кроме того, для обеспечения возможности обслуживания воздухоподогревателя в проекте необходимо предусмотреть выход на крышу здания котельной и подходы к аппарату.

В зависимости от конкретных условий строительства и размещения оборудования могут быть приняты другие компоновочные решения. В этом случае должно быть разработано другое, отличное от приведенного, задание.

При размещении котельных в районах с повышенным содержанием в воздухе пыли, на всасывающей линии насосов орошающей воды следует предусматривать фильтр или грязевик.

Для обеспечения подогрева воздуха при условии сжигания мазута, когда КТАН-утилизатор отключен, в проекте следует предусмотреть теплообменник, обеспечивающий нагрев орошающей воды в количестве и до температуры, соответствующей нагреву в КТАНе-утилизаторе. Теплоносителем для этой цели могут служить горячая вода или пар. Поверхность нагрева этого теплообменника определяется расчетным путем на основании исходных данных, приведенных в сводной таблице результатов расчета тепловой схемы проекта. Размещение этих подогревателей определяется проектной организацией .

В каждом конкретном объекте при разработке мероприятий по утилизации теплоты дымовых газов проектная организация должна предварительно определить наличие всех возможных потребителей низкопотенциальной теплоты и их тепловую нагрузку, выбрать КТАН-утилизатор соответствующей производительности на каждый котел или на группу котлов, определиться с наличием места для расположения утилизационного и вспомогательного оборудования. В зависимости от наличия места в котельной допускается установка одного контура орошения на группу КТАНов-утилизаторов или воздухоподогревателей. При этом насосы орошения выбираются исходя из суммарной потребности орошающей воды.

В дополнении следует отметить, что возникают ситуации, когда КТАН-утилизатор можно установить только на напорном газоходе дымососа. В этом случае, при переходе на сжигание мазута КТАН-утилизатор необходимо отключать от основного газохода только с применением заглушек или путем создания в отключенном клапанами КТАНе небольшого давления воздуха от дутьевого вентилятора, препятствую-

щего попаданию дымовых газов в отключенный аппарат.

Примечания:

I. Рабочие чертежи газовоздухопроводов и тепловой изоляции оборудования разрабатываются привязывающей организацией.

2. Рабочие чертежи воздухоподогревателей (КТМО) будут разработаны Латгипропромом в декабре I988 года и сданы в ЦИТП для распространения.

6. Расчетная экономия топлива при установке КТАНов

Годовая экономия условного топлива, полученная за счет установки теплоутилизационного оборудования, определена из расчета на один котлоагрегат при принятых в проекте условиях и годовом числе часов использования установленной мощности: для водогрейных котлов - 3500 час, для паровых - 6000 час.

Величины экономии топлива на каждый котлоагрегат приведены в таблице № 3.

Таблица № 3

Тип котлоагрегата	Годовая экономия условного топлива т.у.т.
КВ-ГМ-4,65	I90,0
КВ-ГМ-7,56	260,0
КВ-ГМ-II,63	4I5,0
КВ-ГМ-23,26	765,0
КВ-ГМ-35	I290,0
КВ-ГМ-58,2	2300,0
КВ-ГМ-II6,3	4560,0

Альбом О

Типовой проект

Привязан

Инв №

ТПР 903-I-0255.I.87

Лист I6

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл

Копировал

Тип котлоагрегата	Годовая экономия условного топлива т.у.т.
ДЕ-4-I4ГМ	I62,8
ДЕ-6,5-I4ГМ	425,I
ДЕ-I0-I4ГМ	540,0
ДЕ-I6-I4ГМ	I002,8
ДЕ-25-I4ГМ	2080,0

7. Оценка влияния утилизационных установок на снижение объема вредных выбросов

Применение КТАНов-утилизаторов позволяет экономить определенное количество органического топлива. Соответственно, уменьшается объем дымовых газов от сжигания топлива и количество вредных выбросов в атмосферу.

Объем вредных выбросов (г/с, т/год) от топливоиспользующих установок в соответствии со "Сборником методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами" (л, Гидрометеоиздат, I986) определяется по методикам: "Расчет выбросов загрязняющих веществ от котлов тепловых электростанций" (разраб.ВТИ) и "Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час" (разраб.Институтом горючих ископаемых, Госкомгидрометом, НИИ сан.техники) в зависимости от теплопроизводительности установленных в котельной котлов.

Объем вредных выбросов по этим методикам прямо пропорционально зависит от расхода сжигаемого топлива. Зная величину сэкономленного топлива, можно оценить снижение объема вредных выбросов при применении теплоутилизационных установок.

Расчет приземных концентраций проводится в соответствии с "Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" (ОНД-86). При оценке влияния утилизационных установок на величину максимальной приземной концентрации необходимо учитывать:

– уменьшение количества вредных выбросов, определенное по вышеназванным методикам, что приводит к уменьшению величины максимальной приземной концентрации;

– уменьшение объема газовоздушной смеси и температуры дымовых газов, что, в свою очередь, приводит к некоторому увеличению величины максимальной приземной концентрации.

Предварительная оценка показывает, что уменьшение величины максимальной приземной концентрации за счет изменения количества вредных выбросов оказывает более значительное влияние, чем изменение температуры и объема газовоздушной смеси.

Применение контактного подогрева дутьевого воздуха котлоагрегатов позволяет с помощью введения в зону горения водяных паров воздействовать на величину выхода окислов азота с дымовыми газами, что является в настоящее время одним из основных и наиболее доступных методов подавления выхода окислов азота с дымовыми газами. Во многих публикациях отмечается, что внесение водяных

паров в зону горения позволяет снизить выход окислов азота в не - сколько раз по сравнению с исходным выходом.

Применение КТМО, при обычном, имеющемся в котельной, резерве мощности КТАНа-утилизатора позволяет без дополнительных затрат энергии вносить в топку до 250-300 г влаги на I кг топлива. Такое внесение влаги в топку по данным публикаций позволит снизить выход окислов азота на 25-45%. В конкретных случаях, определяя по тепловому расчету КТМО количество вносимой в топку влаги, можно более точно оценить снижение выхода окислов азота. Оценка уменьшения величины максимальной приземной концентрации должна проводиться по вышеназванной ОНД-86.

Автоматизация.

Рабочий проект по КИП и автоматике установки контактных теплообменников для утилизации теплоты дымовых газов (типа КТАН) в котельных с котлами КВ-ГМ и ДЕ разработан на основании заданий от отдела ТМ.

Для утилизации тепла в котельных устанавливаются КТАНы-воздухоподогреватели и КТАНы-утилизаторы газовые.

В систему утилизации тепла также входят насосы орошающей воды и баки орошающей воды.

Проект разработан в соответствии с требованиями СНИП-П-35-76.

В проекте используются приборы и средства автоматизации,

серийно выпускаемые отечественной промышленностью.

По КТАНам- воздухоподогревателям предусматривается контроль температуры воздуха до и после КТАНов.

По КТАНам-утилизаторам тепла предусматривается контроль давления и температуры дымовых газов до и после КТАНов, температуры и давления исходной и химочищенной воды до и после КТАНов.

Для насосов орошения предусмотрен контроль давления до и после насосов и температуры орошающей воды к КТАНам.

В баке орошающей воды установлен регулятор-сигнализатор уровня, сигнал которого выносится на щит котельной. На щите котельной устанавливается логометр для контроля температуры дымовых газов на выходе из КТАНов.

Сигнал об изменении уровня должен быть включен в технологическую сигнализацию вспомогательного оборудования.

Электрические связи первичных приборов с приборами на щите выполняются кабелями марки КВВГ и АКВВГ с различной жильностью.

Установку местных приборов и соединительных коробок производить в местах, удобных для их обслуживания и защищенных от механических повреждений.

Местные электрические приборы, соединительные коробки должны быть надежно заземлены.

Для питания приборов предусмотреть на щите котельной автоматические выключатели.

Принятые проектом приборы, трубопроводная арматура, кабели, провода, монтажные материалы сведены в спецификации оборудования АТМ.СОI.

Эффективность капитальных вложений. Годовой экономический эффект

Расчет годового экономического эффекта от установки КТАНов рассчитан по приведенным затратам следующей формулы:

$$Э = \Delta П - E_н \cdot К, \text{ где:}$$

Э – годовой экономический эффект;

$\Delta П$ – годовая экономия;

$E_н$ – нормативный коэффициент экономической эффективности = 0,I5

К – дополнительные капитальные вложения (без учета расходов на пристройку к зданию котельной для варианта закрытой установки оборудования)

$\Delta П = П - С$, где П – экономия топлива.

С – сумма дополнительных затрат на электроэнергию, амортизацию, текущий ремонт.

Экономия топлива рассчитана на основании теплотворной способности условного топлива – газа 8500 Ккал/кг и принята по цене 29,38 руб. за тыс.н.м3 (прейскурант 04-03).

Стоимость электроэнергии рассчитана по одноставочному тарифу прейскуранта № 09-0I (для г.Москвы) по 30 руб. за I тыс.кВт-ч потребляемой электроэнергии

Амортизационные отчисления определены в соответствии с нормами Госплана СССР, введенными в действие с 0I.0I.I975г. на:

- здания и сооружения – 2,6%;
- оборудования с монтажом – 8,5%.

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

Окупаемость дополнительных капитальных вложений рассчитана по следующей формуле $T_{ок} = \frac{К}{\Delta П}$

Данные расчета представлены в таблице 4.

Таблица 4

РАСЧЕТ

годового экономического эффекта от установки КТАНов

№ пп	Тип котлоагрегата	Капитальные вложения, тыс.руб.	Годовая экономия условного топлива, тут/год	Годовая выработка теплоты за счет утилизации, Гкал	Годовая потребность электроэнергии, кВт.ч	Экономия топлива, тыс.руб.	Затраты, тыс.руб.				Затраты производства (себестоимость) на един.продукции руб/Гкал	Годовой экономический эффект, тыс.руб.	Окупаемость, лет
							электроэнергия	амортизация	текущий ремонт	Всего			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
I	КВ-ГМ-4,65-I50	8,58	I90	I330	I7250	4,60	0,52	0,73	0,I5	I,40	I,05	I,9I	2,7
2	КВ-ГМ-7,56-I50	I0,28	260	I820	25000	6,29	0,75	0,87	0,I7	I,79	0,98	2,96	2,3
3	КВ-ГМ-II,63-I50	I3,50	4I5	2905	3I464	I0,04	0,94	I,I5	0,23	2,32	0,79	5,70	I,7
4	КВ-ГМ-23,26-I50	I6,08	765	5355	50430	I8,5I	I,5I	I,37	0,27	3,I5	0,58	I2,95	I,0
5	КВ-ГМ-35-I50	I9,63	I290	9030	84I25	3I,2I	2,52	I,67	0,33	4,52	0,5	23,75	0,7
6	КВ-ГМ-58,2-I50	29,23	2300	I6I00	I0I896	55,65	3,06	2,48	0,50	6,04	0,37	45,23	0,6

Альбом 0

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №

ТПР 903-I-0255.I.87

Лист 22

Копировал

23004-01 23 Формат А4

продолжение таблицы 4

№ пп	Тип котлоагрегата	Капитальные вложения, тыс.руб.	Годовая экономия условного топлива, тут/год	Годовая выработка теплоты за счет утилизации, Гкал	Годовая потребность электроэнергии, кВт.ч	Экономия топлива, тыс.руб.	Затраты, тыс.руб.				Затраты производства (себестоимость) на един.продукции руб/Гкал	Годовой экономический эффект, тыс.руб.	Окупаемость, лет
							электроэнергия	амортизация	текущий ремонт	Всего			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
7	КВ-ГМ-II6,3-I50	66,25	4560	3I920	I83260	II0,33	5,50	5,63	I,I3	I2,26	0,38	88,I3	0,7
8	ДЕ-4-I4ГМ	6,I5	I62,8	II39,6	9840	3,94	0,29	0,52	0,I0	0,9I	0,79	2,II	I,6
9	ДЕ-6,5-I4ГМ	6,5I	425,I	2975,7	29040	I0,29	0,87	0,55	0,II	I,53	0,5I	7,78	0,7
I0	ДЕ-I0-I4ГМ	9,08	540,0	3780	3I073	I3,07	0,93	0,77	0,I5	I,85	0,48	9,86	0,8
II	ДЕ-I6-I4-ГМ	II,92	I002,8	70I9,6	37470	24,26	I,I2	I,0I	0,20	2,33	0,33	20,I4	0,5
I2	ДЕ-25-I4ГМ	I5,0I	I080,0	7560	5I735	26,I3	I,55	I,28	0,26	3,09	0,4	20,79	0,6

gost.e-ecolog.ru