

Орден из Трудового Красного Знамени  
Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова

Утверждено  
Директор  
АКХ им. К.Д.Памфилова  
В. О. Пивоваров  
21 сентября 1990 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО РАСЧЕТУ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕЙ  
В АТМОСФЕРУ С ДЛЯОВЫМИ ГАЗАМИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ  
И ОТОПИТЕЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Сектор научно-технической информации АКХ  
Москва 1991

Настоящие методические указания содержат перечень ингредиентов, формулы для расчета выбросов, практические рекомендации и вспомогательные таблицы, необходимые для проведения расчетов. В указании приведены методы определения содержания в дымовых газах количества таких вредных веществ, как пятымоксиэзотилен, формальдегид, 3,4-бензпирен, сажа; преобразованы и упрощены используемые ранее формулы расчетных количеств окиси углерода и окислов азота; изложены и приведены новые расчетные графики и вспомогательные таблицы.

Настоящие методические указания выпускаются введен разработанных в 1986 г. этических указаний по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с дымовыми газами отопительных и отопительно-производственных котельных ЦКИ РСФСР (кандидаты техн. наук А.Л.Максимов, И.А.Плотников и Д.Л.Борцов), за основу которых ранее были приняты "Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч" (1985) и "Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу от котлов тепловых электростанций" (1984).

Разработаны отделом коммунальной энергетики АКХ им. К.Д.Ламфилова (канд. техн. наук В.В.Пономарева). Согласованы Всесоюзным НИИ охраны природы и заповедного дела (ВНИИПрироды, С.-Петербург, письмо № 374/33 от 7.06.90г.) и Госкомприроды ССР (письмо № 09-2-3/1206 от 31.08.90г.).

Предназначены для использования в теплоэнергетических предприятиях местных Советов, а также служб Госкомприроды ССР при проведении инвентаризации источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Замечания и предложения по настоящим указаниям просите направлять по адресу: 123371, Москва, Волоколамское шоссе, 115. АКХ им. К.Д.Ламфилова, отдел коммунальной энергетики.

## ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основным техническим процессом является нагревание теплоносителя (воды или пара) в котельной установке за счет теплоты сгорания топлива в топке.

Теплопроизводительность парогенераторов соответствует паропроизводительности по коэффициенту пересчета (прил. I).

Перечень вредных веществ, выбрасываемых с дымовыми газами, включает следующие ингредиенты: твердые частицы, окислы серы, окись углерода, окислы азота, пятиокись ванадия и некоторые продукты incomplete сгорания топлива.

Предполагается отсутствие улетучивания твердых частиц из отвалов и складов.

Выбросы вредных веществ рассчитываются в массовых единицах за рассматриваемый период времени, например, т/год или г/с.

Необходимо учитывать периодичность работы котельной установки в рассматриваемый период времени и различие видов применяемых топлив. Для этого рассматриваемый период времени (год) делится на промежутки времени, в течение каждого из которых производилась работа на одном виде топлива. Рассматриваются выбросы в каждом промежутке времени и суммируется количество выбросов за год.

При использовании нескольких видов топлива в одной котельной установке одновременно, выбросы рассчитываются как сумма выбросов от раздельного использования этих топлив.

Текущие выбросы в рассматриваемый момент времени, как правило, измеряются в г/с.

Максимальные текущие выбросы соответствуют режиму номинальной (установленной) мощности.

Наиболее распространенный случай - работа котельной установки в режиме установленной мощности в течение отопительного периода в году на одном виде топлива. В этом случае выбросы за год равны выбросам за отопительный период года.

#### Основные условные обозначения

$\dot{V}$  - массовый расход натурального топлива за рассматриваемый период времени ( $t/\text{год}$  или  $t/\text{с}$ ), масса - рабочая;  $Q_{\text{н}}^P$  - низшая теплота сгорания натурального топлива (в пересчете на рабочую массу),  $\text{МДж}/\text{кг}$  или  $\text{Гкал}/\text{кг}$ ;  $\alpha^P$  - зольность топлива на рабочую массу, %;  $S^P$  - сернистость топлива на рабочую массу, %;  $\eta_3$  - потеря теплоты от химической неполноты сгорания, %;  $\eta_4$  - потеря теплоты от механической неполноты сгорания, %;  $M_i$  - массовое количество выбросов за рассматриваемый период времени ингредиента  $i$ ;  $\lambda$  - коэффициент избытка воздуха;  $G$  - теплопроизводительность котельной установки (тепловая мощность),  $\text{МВт}$  или  $\text{Гкал}/\text{ч}$  или  $\text{т пара}/\text{ч}$ .

#### РАСЧЕТ РАСХОДА ТОПЛИВА

Расход топлива  $\dot{V}_{\text{уст}}$  ( $\text{кг}/\text{ч}$ ) в режиме номинальной (установленной) тепловой мощности определяется по формуле

$$\dot{V}_{\text{уст}} = \left( Q_{\text{ном}} / Q_{\text{н}}^P \eta \right) \times 10^6 \text{ кг}/\text{ч}. \quad (1)$$

где  $\eta$  - КПД котельной установки, в долях;  $[Q_{\text{ном}}] = [\text{Гкал}/\text{ч}]$ ;  $[Q_{\text{н}}^P] = [\text{ккал}/\text{кг}]$ .

Расход топлива за рассматриваемый период определяется по действующим нормам расхода на выработку теплоты или по формуле

$$\dot{V} = K \dot{V}_{\text{уст}}. \quad (2)$$

где  $K$  - коэффициент нагрузки. В рассматриваемом распространенном частном случае для годового периода

$$K = T_{\text{от}} / 2766. \quad (3)$$

где  $\bar{T}_{\text{от}}$  - отопительный период, ч/год.

Для определения весового расхода природного газа рекомендуется использовать формулы

$$B = V\rho \quad (4); \quad Q_{\text{н}}^{\text{P}} = Q_{\text{нв}}^{\text{P}} / \rho. \quad (5)$$

где  $V$  - расход природного газа, м<sup>3</sup>/год;  $\rho$  - плотность природного газа, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho = 0,76 - 0,55$ );  $Q_{\text{нв}}^{\text{P}}$  - то же, что и  $Q_{\text{н}}^{\text{P}}$ , но в ккал/м<sup>3</sup> или кДж/м<sup>3</sup>.

Расчет приземных концентраций проводится на резервный вид топлива. Плата за годовые выбросы рассчитывается по фактическому расходу топлива  $B_{\text{факт}}$

### РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕЙ

#### Расчет выбросов твердых частиц

Состав выбрасываемых твердых частиц включает: SiO<sub>2</sub> - 30-60%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 15-28%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 2-10%, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub>, MnO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, сажу, углеводороды.

Количество летучей золы и несгоревшего топлива  $M_{\text{н}}$  (г/с, т/год, по размерности расхода топлива), выбрасываемое с дымовыми газами от каждой отдельной котельной установки в рассматриваемый период, определяется по формуле

$$M_{\text{н}} = B A^{\text{P}} \frac{a_{\text{ун}}}{100 - \Gamma_{\text{ун}}} (I - \gamma_3), \quad (6)$$

где  $\gamma_3$  - доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях (КПД золоуловителя);  $a_{\text{ун}}$  - доля уноса золы, %;  $\Gamma_{\text{ун}}$  - содержание горючих в уносе, %.

Значения  $A^{\text{P}}$ ,  $\Gamma_{\text{ун}}$ ,  $a_{\text{ун}}$ ,  $\gamma_3$  принимаются по фактическим средним показателям, при отсутствии этих данных определяют-

ся по характеристикам сжигаемого топлива (прил. 2). Значение показателя равного

$$= \frac{\alpha_{\text{ун}}}{100 - \Gamma_{\text{ун}}} \quad (7)$$

можно признать из табл. I.

При сухом золоулавливании блок-циклоны типа НЕОгаз имеют КД  $\varphi_3 = 0,75-0,85$ , батарейные циклоны ЦКТИ имеют КД  $\varphi_3 = 0,8-0,9$ .

В случае возврата уноса, прижимающегося в стальных котлах производительностью более 1,2 Гкал/ч (1,392 МВт),  $\alpha_{\text{ун}}$  должна быть уменьшена на 10% от первоначальной величины.

Задача  $\Gamma_{\text{ун}}$  может быть определена при отсутствии экспериментальных данных по формуле

$$\Gamma_{\text{ун}} < \frac{\varphi_{\text{ун}}}{\alpha_{\text{ун}} + \frac{32680}{Q_{\text{н}}^D} A^2 \alpha_{\text{ун}}} 100, \quad (8)$$

где  $\varphi_{\text{ун}}$  - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива в уносе, %. Для приближенного расчета  $\alpha_{\text{ун}} = 0,50$  % (см. прил.2);  $Q_{\text{н}}^D$  - ккал/кг (см. табл. I прил. 3).

Таблица I  
Значение коэффициентов  $\varphi$  и  $K_{\text{CO}}$   
в зависимости от типа топки и вида топлива

Тип топки	Вид топлива			$K_{\text{CO}}$ , кг/Гкал
		1	2	
С неподвижной решеткой и ручным забросом топлива	Бурое и каменное угли		0,0023	1,9
	Антрациты:			
	AC и AM		0,003	0,9
	APШ		0,0078	0,8

Продолжение табл. I

I	2	3	4
С пневмохвостовыми забрасывателями и исподвижной решеткой	Бурые и каменные угли:	0,0086	0,6
	Антрациты:		
С цепной решеткой прямого хода	АРЧ	0,0088	0,6
	АС и АМ	0,002	0,1
С забрасывателями и цепной решеткой	Бурые и каменные угли:	0,0033	0,7
Шахтная	Твердое топливо	0,0013	2
Шахтно-цепная	Торф кусковой	0,0019	1
Наклонно-перегруживающая	Эстонские сланцы	0,0025	2,9
Слоевые топки бытовых теплогенераторов	Дрова	0,005	14
	Бурые угли	0,0011	16
	Каменные угли:	0,0011	7
	Антрацит, тонкие угли:	0,0011	3
Камерные топки	Мазут	0,01	0,32
Топки паровых и водогрейных котлов	Газ природный, попутный и коксовый	-	0,25
Топки бытовых теплогенераторов	Газ природный	-	0,08
	Легкое жидкое (печное) топливо	0,01	0,16

Расчет выбросов пятиоксида ванадия

При использовании жидкого топлива (мазута) количество окислов ванадия  $M_{V_2O_5}$ , г/с (т/год) (по размерности расхода топлива), рассчитывают по формуле

$$M_{V_2O_5} = 3,57 \cdot 10^{-6} C_V B \text{ г/с (т/год).} \quad (9)$$

или в пересчете на пятиоксид ванадия (аэрозоль)

$$M_{V_2O_5} = 10^{-6} C_{V_2O_5} B \text{ г/с (т/год),}$$

где  $C_V$  - содержание ванадия (или  $C_{V_2O_5}$  - в пересчете

на пыльюясь ванадия) в жидкое топливо, г/т; В - массовый расход натурального топлива за рассматриваемый промежуток времени, (г/с) с/год.

По эмпирической формуле ВГИ им. Д.З.Дзержинского  $G_{V_2S_p}$ , (г/с) разен

$$G_{V_2S_p} = 95,4 S^P - 31,6 \text{ г/с}, \quad (10)$$

где  $S^P$  - содержание серы в мазуте на рабочую массу, % ( $S^P > 0,4\%$ ).

#### Расчет выбросов окислов серы

Количество окислов серы  $M_{SO_2}$ , г/с (т/год) (по размерности расхода топлива), в пересчете на  $SO_2$  вычисляется по формуле

$$M_{SO_2} = 0,02 BS_p (1 - \gamma_{SO_2}) (1 - \gamma'_{SO_2}) \text{ г/с (т/год)}, \quad (II)$$

где  $\gamma_{SO_2}$  - доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива (см. ниже);  $\gamma'_{SO_2}$  - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителях полностью с улавливанием твердых частиц. Для сухих золоуловителей принимается равной нулю. В мокрых золоуловителях она зависит от приведенной серистости топлива  $S_{ph} = S^P / Q_4^P$ , (% кг)/Мк, и от расхода и общей щелочности промиваемой воды (рис. I).

Ориентировочные значения  $\gamma'_{SO_2}$  при факельном сжигании различных видов топлив [6]

Торф	0,15
Сланцы эстонские и ленинградские	0,8
Остальные сланцы	0,5
Бийбастуский уголь	0,02
Березовские угли Канско-Ачинского (КА) бассейна для топки с твердым шлакоудалением	0,5
Остальные угли КА бассейна для топки с твердым шлакоудалением	0,2
Прочие угли	0,1
Мазут	0,02
Газ	0,02

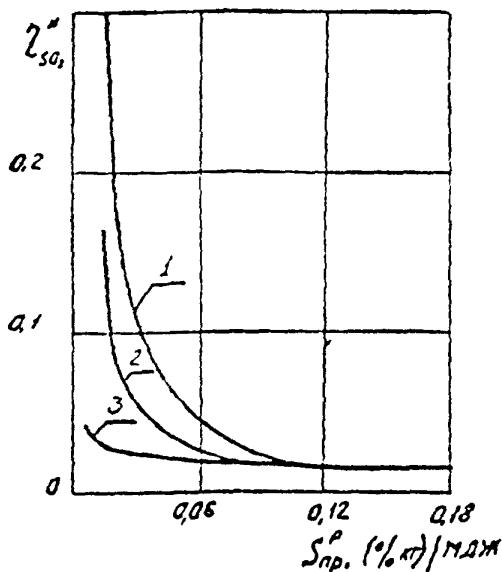


Рис. 1. Степень улавливания окислов серы в мокрых золоуловительных  $\zeta_{SO_2}$  при щелочности орошающейся воды:  
1 - 10 мг-экв/дм<sup>3</sup>; 2 - 5 мг-экв/дм<sup>3</sup>; 3 - 0 мг-экв/дм<sup>3</sup>

#### Расчет выбросов окиси углерода

Количество окиси углерода  $W_{CO}$ , г/с (т/год) (по размерности расхода топлива), вычисляется по формуле

$$W_{CO} = 0.001 C_{CO} B \left( I - \frac{q}{100} \right) \text{ г/с (т/год)}, \quad (I2)$$

где  $C_{CO}$  - выход окиси углерода при сжигании 1 т топлива (кг/т), определяется по формуле

$$C_{CO} = \frac{q_3 R Q_H^P}{100 Q_{CO_2}} \text{ кг/т.} \quad (13)$$

где размерность  $Q_H^P$  выражается в КДж/кг;  $Q_{CO_2} = 10,13 \text{ кДж/кг}$ ;  $q_3$  - для мазута и газа при отсутствии системы автоматического регулирования горения равно 0,5 ( $q_3 = 0,5\%$ ), при отложенской системе  $q_3$  равно 0,15 ( $q_3 = 0,15\%$ );  $R$  - безразмерная доля  $q_3$ , обусловленная наличием продукта неполного сгорания оксида углерода. Для твердого топлива  $R = 1$ ; газа  $R = 0,5$ ; для мазута  $R = 0,65$ . Величина  $q_4$  равна для мазута и газа 0,5 ( $q_4 = 0,5\%$ ). Значения  $q_3$  и  $q_4$  для угля см. в прил. 2.  $C_{CO}$  можно определить также по данным табл. I, используя формулу  $C_{CO} = K_{CO} Q_H^P$ , где  $[K_{CO}] = [\text{кг}/\text{ГДж}]$ , а  $[Q_H^P] = [\text{МДж}/\text{кг}]$ ;  $[C_{CO}] = [\text{кг}/\text{т}]$ .

Формула для расчета выражения (12) может быть упрощена с учетом выражений (I), (13) и числовых значений  $q_3$ ,  $q_4$  и  $R$ .

При размерности  $Q_{ном}$  в Гкал/ч  $Q_{CO_2} = 2420 \text{ ккал/кг}$ , расчетное секундное количество выбросов  $M_{CO}^{расч}$  (г/с) равно

$$\dot{M}_{CO}^{расч} = \frac{q_3 R (1 - q_4 / 100) Q_{ном} \times 10^6 \times 10^3}{100 \times 2420 \times 3600} = 1,148 q_3 R (1 - q_4 / 100) \frac{Q_{ном}}{2} \text{ г/с.} \quad (14)$$

в том числе для газа  $\dot{M}_{CO}^{расч}$ , г/с, равно без системы автоматики  $M_{CO}^{расч} = 0,29 \frac{Q_{ном}}{2} \text{ г/с}$ ; при отложенной работе системы ( $q_3 = 0,15\%$ )

$$\dot{M}_{CO}^{расч} = 1,148 \times 0,15 \times 0,5 \times 0,995 \frac{Q_{ном}}{2} = 0,0857 \frac{Q_{ном}}{2} \text{ г/с.} \quad (15)$$

для мазута  $\dot{M}_{CO}^{расч}$  - без системы автоматики  $M_{CO}^{расч} = 0,37 \frac{Q_{ном}}{2} \text{ г/с}$ , с автоматикой -  $M_{CO}^{расч} = 0,111 \frac{Q_{ном}}{2} \text{ г/с.}$  (16)

для каменного угля

$$M_{CO}^{KV} = 3,2 \frac{Q_{HOM}}{2} \text{ г/с при } q_4 = 7\%; \quad q_3 = 3\%; \quad (17)$$

для бурого угля

$$M_{CO}^{BV} = 3,134 \frac{Q_{HOM}}{2} \text{ г/с при } q_4 = 9\%; \quad q_3 = 3\%. \quad (18)$$

Валовое количество выбросов  $M_{CO}$  (т/год) при работе котельной  $T_{OT}$  (ч/год) с учетом (2) и (3) равно

$$M_{CO} [\text{т/год}] = M_{CO} [\text{г/с}] T_{OT} 3,6 \times 10^{-3} \frac{q_{факт}}{q_{уст}}. \quad (19)$$

#### Расчет выбросов окислов азота

Количество окислов азота  $M_{NO_2}$ , г/с (т/год) (по размерности расхода топлива), в пересчете на  $NO_2$  вычисляется по формуле

$$M_{NO_2} = 0,001 B Q_H^P K_{NO_2} (1-\beta) (1-q_4/100) \text{ г/с (т/год)}, \quad (20)$$

где  $B$  - расход топлива, г/с (т/год);

$$[0,001] = \left\{ \frac{\text{ГДж}}{\text{МДж}} \right\} \quad [M] = \left[ \frac{\text{ГДж}}{\text{МДж}} \cdot \frac{\text{МДж}}{\text{кг}} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{ГДж}} B \right] = [B],$$

где  $Q_H^P$  - избыточная теплотворная способность топлива, МДж/кг [для газа - МДж/ $m^3$ ];  $K_{NO_2}$  - количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж тепла, кг/ГДж, в зависимости от вида сжигаемого топлива и номинальной производительности котельной установки, определяется по графику на рис. 2.

При нагрузке, отличающейся по номинальной, на значение  $K_{NO_2}$  следует вносить поправку, равную  $(Q_{ном}/Q_{факт})^{0,25}$ . где  $Q_{ном}$  и  $Q_{факт}$  - соответственно номинальная и фактическая производительность котельного агрегата;  $\beta$  - коэффициент, учитывающий степень снижения выбросов окислов азота в резуль-

12

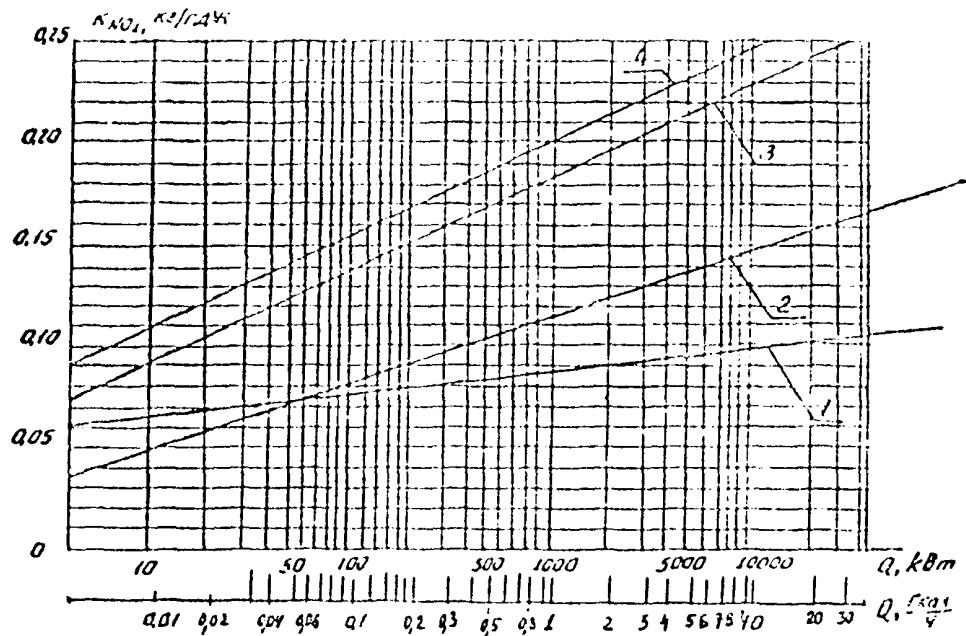


Рис. 2. Зависимость  $K_{NO_2}$  от тепловой мощности котельной установки для различных видов топлив:  
1 - природный газ, мазут; 2 - антрацит; 3 - бурый уголь; 4 - каменный уголь

тате применения технических решений. В настоящее время для малых котлов  $\beta = 0$ .

При размерности  $Q_{\text{H}}^2$  в ккал/кг (ккал/м<sup>3</sup>)

$$M_{NO_2} = 4,187 \times 10^{-6} Q_{\text{H}}^2 K_{NO_2} B (1 - \beta) (1 - \frac{q_u}{100}), \quad (21)$$

где  $[M] = [B] \cdot [4,187 \times 10^{-6}] = [\text{ГДж}/\text{ккал}]$ .

Если размерность  $[Q_{\text{HCM}}]$  в [Гкал/ч], то формула для расчета  $M_{NO_2}^{\text{расч}}$  (г/с) с учетом выражения (1) и  $\beta = 0$  приобретает вид

$$M_{NO_2}^{\text{расч}} = 1,163 Q_{\text{HCM}} / 2 K_{NO_2} (1 - q_u / 100), \quad (22)$$

где  $K_{NO_2}$ , кг / ГДж - по графику на рис. 2.

С учетом изложенного расчетное количество выбросов диоксида азота  $M_{NO_2}$  (г/с) при сжигании газа и мазута ( $q_u = 0,5\%$ )

$$M_{NO_2}^{\text{ГМ}} = 1,157 \frac{Q_{\text{HCM}}}{\ell} K_{NO_2}^{\text{ГМ}} . \quad (23)$$

каменного угля ( $q_u = 7\%$ )

$$M_{NO_2}^{\text{АКУ}} = 1,08 \frac{Q_{\text{HOM}}}{\ell} K_{NO_2}^{\text{АКУ}} . \quad (24)$$

бурого угля ( $q_u = 9\%$ )

$$M_{NO_2}^{\text{БУ}} = 1,06 \frac{Q_{\text{HOM}}}{\ell} K_{NO_2}^{\text{БУ}} . \quad (25)$$

Валовое количество выбросов окислов азота  $M_{NO_2}$  (т/год) для котельных, работавших в отопительный период  $2T_{\text{от}}$  (ч/год), равно

$$M_{NO_2} [\text{т/год}] = M_{NO_2} [\text{г/с}] T_{\text{от}} 3,6 \times 10^{-3} \frac{B_{\text{факт}}}{B_{\text{уст}}} . \quad (26)$$

Сенитивомичное содержание выбросов  
некоторых продуктов неполного сгорания топлива

Вместе с окисью углерода от котельных агрегатов атмосфере поступают формальдегид НСНО, сажа и 3,4-бензпирен [2,3,8]. Динамик изменения содержания формальдегида может отличаться из порядка в зависимости от режимных и конструктивных особенностей топок. Содержание его колеблется от 0 до 70 мг/м<sup>3</sup>. При коэффициенте избытка воздуха  $\alpha = 1,1\text{--}1,7$  (прил. 4) в котлах ДКР-10-13 с горелками ГТ наблюдалось количество формальдегида, разное 0,2-0,5 мг/м<sup>3</sup>, с горелками ГА-110-0,7-1 мг/м<sup>3</sup> [8]. Рекомендуемая для ориентировочных расчетов концентрация (в уходящих газах) для котлов  $Q < 10$  т/ч - 17,35 мг/м<sup>3</sup>.

По данным литературы [6], наиболее вероятные значения количества формальдегида за котлами производительностью менее 10 т/ч составляют 3,7- 31 мг/м<sup>3</sup> продуктов сгорания.

Сажеобразование в газоходах котла до 90 мг/м<sup>3</sup> наблюдается в осенний и весенний период, особенно за малогабаритными топками некомбинированных отопительных котлов МГ-2, МГ-2Г, "Универсал" при диффузионных подовых торелках (рис. 3-5) [3] и отсутствии автоматики горения. При отложенной работе системы автоматики горения концентрация как сажи, так и других продуктов неполного сгорания меньше в 3,33 раза ( $q_s = 0,15$ ).

В саже и дымовых газах содержатся канцерогенные вещества - полихромические углеводороды, такие, например, как 3,4-бензпирен ( $C_{20}H_{12}$ ). Максимальное содержание характерно для топок с неподвижной решеткой. Количественные характеристики приведены в табл. 2 [2]. При сжигании природного газа 3,4-бензпирен содержится в единичных случаях.

При сжигании бенецких углей в котлах П-230 и львовско-волынских в П-100 количество бенз(а)пирена без очистки газов составляло 0,8-16,5 мкг/м<sup>3</sup>.

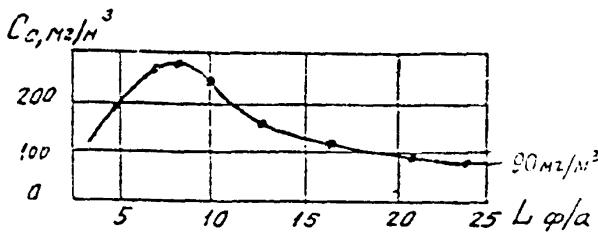


Рис. 3. Изменение концентрации сажи  $C_c$  по высоте факела  $L\phi/a$  плоской диффузионной горелки при сжигании природного газа в котле "Тула-3" (без автоматики горения)

При камерном сжигании пылевидного топлива бензинпрен отсутствует. При сжигании твердого топлива в слое на ручной и механической топках бензинпрен содержится в большом количестве - 2,2-379 г/т сжигаемого угля [13].

При сжигании мазута в котлах ТПМ-314А и ПК-19, оборудованных горелками ХБ ЦКБ-ВТИ, был обнаружен бензинпрен в концентрации 0,02-0,5 мкг/м³ [12].

Количество выбросов рассмотренных продуктов неполного сгорания топлива  $M(\text{г}/\text{с})$  определяется по формуле

$$M = C V_g \text{ г}/\text{с},$$

где  $C$  - концентрация вредного вещества в уходящих газах,  $\text{г}/\text{м}^3$ ;  $V_g$  - объем уходящих газов,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

Валовое количество выбросов  $M(\text{т}/\text{год})$  равно

$$M [\text{т}/\text{год}] = M [\text{г}/\text{с}] \times 3,6 \times 10^{-3} T_{\text{от}} \frac{B_{\text{факт}}}{B_{\text{уст}}} \text{ т}/\text{год}.$$

## Продолжение прил. 2

I	2	3	4	5	6	7	8
Каменные угли	СС и СС Т	I,4-I,5 I,4-I,5	0,5-I 0,5-I	6 6	0,16 0,16	30 30	3 2,5
Бурые угли	Ирша-Бородинский Артемовский Челябинский Подмосковный	I,4-I,5 I,4-I,5 I,4-I,5 I,4-I,5	0,5-I 0,5-I 0,5-I 0,5-I	7 7 7 9	0,22 0,15 0,22 0,21	20 20 20 20	1,6 4,2 6,5 8,9
		Точки типа ТЛСМ и ТЧЗ					
Антрациты	AC	I,6	0,5-I	13	0,25	50	2
Каменные угли	Д СС и СС Т Ирша-Бородинский Челябинский Подмосковный	I,3-I,4 I,3-I,4 I,3-I,4 I,3-I,4 I,3-I,4 I,3-I,4	0,5-I 0,5-I 0,5-I 0,5-I 0,5-I 0,5-I	6-7 6-7 6-7 6 6 7,5	0,2-0,27 0,2-0,27 0,2-0,27 0,25 0,25 0,19	30 30 30 20 20 20	3,5 3 2,5 1,6 6,5 8,9

П р и м е ч а н и я: 1.  $A_{\text{пр}}^P$  - приведенная зольность топлива,  $A_{\text{пр}}^P = \frac{A^P}{Q_3} \times 10^3 (\% \text{ кг})/\text{ккал}$ .

2. При отсутствии в гр. 2 марки сжигаемого топлива значения показателей рекомендуется выбирать по приведенной зольности  $A_{\text{пр}}^P$ , интерполируя в пределах "Вид топлива".

3. Точки типа: механическая цепная  $Q_3 = 0,1-0,15\%$ ; камерная с сухим шлакоудалением  $Q_3 = 0,05-0,1\%$ ; с жидким шлакоудалением  $Q_3 = 0$  (см. прил. 4).

### Приложение 3

## Расчетные характеристики твердых, жидкых и газообразных топлив

Т а б л и ц а I

Расчетные характеристики твердых и жидкых топлив [9]

Респуб- лика, область	Бассейн, место- рождение	Марка топли- ва	Золь- ность $A^{\circ}$ , %	Серосодер- жание топ- лива, %	Объем воздуха и продуктов сгорания при $J = I$ , м <sup>3</sup> /кг					Низшая тепло- вая сго- рания р. о. ккал кг	Полный объем продуктов сго- рания при $\phi = \phi_i$ $V_r = V_r^0 + V^0 K (\alpha - 1)$ , где $K = I, 016I$ , м <sup>3</sup> /кг	
					$S_p^0$ к	$S_p^0$ пр	$V^0$	$V_{RO_2}^0$	$V_{N_2}^0$	$V_{H_2O}^0$	$V_r^0$	I
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12	13
<u>УГЛИ</u>												
УССР.	Донецкий	Д	21,8	1,5	1,5	5,16	0,94	4,08	0,64	5,67	4680	5,67+5,24(I-I)
Донец- кая,		Д	25,8	2,5	1,4	4,78	0,86	3,78	0,63	5,27	1240	5,27+4,86(I-I)
		Г	23	2	1,2	5,83	1,05	4,61	0,61	6,28	5260	6,28+5,92(I-I)
Луган- ская		Г	26,7	1,9	1,2	5,19	0,94	4,11	0,6	5,65	4730	5,65+5,27(I-I)
обл.		Г	34,6	3,2	3,2	4,66	0,84	3,69	0,53	5,06	4190	5,06+4,73(I-I)
и РСХСР.		Т	23,8	2	0,8	6,43	1,19	5,09	0,51	6,79	5780	6,79+6,53(I-I)
Ростов- ская		ПА	22,9	1	0,7	6,04	1,20	4,78	0,34	6,32	5390	6,32+6,14(I-I)
обл.		К.	20,9	1,7	0,7	6,64	1,26	5,25	0,46	6,97	6030	6,97+6,75(I-I)
		ОС	35,5	1,9	0,6	4,77	0,87	3,78	0,51	5,16	4300	5,16+4,85(I-I)
РСХСР.	Кузнец- кий	Д	13,2	0,3	0,3	6,02	1,1	4,77	0,71	6,58	5450	6,58+6,12(I-I)
Кеме- ров- ская		Д	11	0,5	0,5	6,88	1,24	5,45	0,74	7,42	6240	7,42+6,99(I-I)
обл.		ИСС	18,2	0,3	0,3	6,26	1,15	4,96	0,62	6,73	5700	6,73+6,36(I-I)
		2СС	18,2	0,4	0,4	6,52	1,2	5,16	0,6	6,97	5870	6,97+6,62(I-I)
		Т	16,8	0,4	0,1	6,53	1,28	5,41	0,53	7,22	6250	7,22+6,94(I-I)
		К.	30,7	0,7	0,7	4,75	1	3,77	0,2	4,97	5000	4,97+4,83(I-I)

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Коми АССР	Печор- ский; Ворку- тин- ское		23,6	0,8	0,8	6,15	1,12	4,87	0,59	6,58	5650	6,58+6,25(Δ-I)
	Интин- ское	Д	25,4	2	0,6	4,88	0,91	3,87	0,57	5,35	4370	5,35+4,96(Δ-I)
УССР,	Львов- львов- ская и Во- лин- ской обл.	Г	19,8	1,2	0,8	5,75	1,05	4,55	0,63	6,23	5250	6,23+5,84(Δ-I)
	Мирре- чен- ское	Г	25,8	2,3	0,3	5,66	1,02	4,48	0,59	6,09	5150	6,09+5,75(Δ-I)
Башкир- ская АССР	Бабаев- ское	БИ	7	0,5	0,5	2,65	0,48	2,09	1,01	3,58	2090	3,58+2,69(Δ-I)
РСФСР, Перм- ская обл.	Кизелов- ский	ГР, ГМСШ	31	6,1	6,1	5,33	0,95	4,22	0,56	5,73	4700	5,73+5,42(Δ-I)
		Г	39	6,8	1,6	4,21	0,76	3,33	0,47	4,58	3810	4,56+4,28(Δ-I)
РСФСР, Челябин- ская обл.	Челябин- ский	БЗ	29,5	1,0	1,0	3,74	0,7	2,96	0,59	4,26	5330	4,26+3,8(Δ-I)

Продолжение табл. I

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12	13
РСФСР,	Егорьев- Сверд- лов- ская обл.	ПА	23,9	0,4	0,4	5,9	I,13	4,67	0,47	6,27	5350		6,27+5,99(д.-I)	
Волчан- ское	БЭр	33,2	0,2	0,2	2,73	0,54	2,16	0,57	3,27	2380		3,27+2,77(д.-I)		
Веселов- ское, Бого- слов- ское	БЭ	30,4	0,4	0,4	2,86	0,56	2,27	0,6	3,43	2480		3,43+2,91(д.-I)		
Грузин- ская ССР	Тквар- чель- ское		35	0,9	0,4	4,48	0,8	3,55	0,57	4,92	4000		4,92+4,55(д.-I)	
	Ткибуль- ское		27	0,7	0,6	4,71	0,86	3,73	0,63	5,22	4280		5,22+4,79(д.-I)	
Узбек- ская ССР	Ангрен- ское	Б2	I3,I	I,3	I,3	3,81	0,75	3,01	0,71	4,47	3300		4,47+3,87(д.-I)	
Киргиз- ская ССР	Кок-Ян- гак	Д	I7,9	I,7	I,7	5,67	I,05	4,49	0,63	6,17	5140		6,17+5,76(д.-I)	
	Таш-Ку- ндр	Д	21,4	I,2	I,2	4,87	0,91	3,85	0,62	5,39	4380		5,39+4,95(д.-I)	
	Сулакта	БЭ	I3,3	0,2	0,3	4,79	0,94	3,79	0,64	5,37	4270		5,37+4,87(д.-I)	
	Кызыл- Кия	БЭ	I4,4	0,6	0,3	4,3	0,83	3,4	0,68	4,92	3770		4,92+4,37(д.-I)	
15	Кара-Ки- че	БЭ	8,I	0,7	0,7	5,28	I,03	4,18	0,66	5,87	4730		5,87+5,36(д.-I)	

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Таджики- ская ССР	Шураб шахта № 8	Б2	9,2	0,6	0,4	4,47	0,89	3,53	0,68	5,1	3870	5,10+4,51(д.-I)
	Шураб, шахта № 1/2	Б3	14,1	0,8	0,4	4,63	0,89	3,66	0,67	5,22	4120	5,22+4,7(д.-I)
РСФСР, Красно- ярский край	Канско- Ачин- ский, Ирша- Боро- дин- ское	Б2	6	0,2	0,2	4,24	0,82	3,35	0,81	4,98	3740	4,98+4,31(д.-I)
	Назаров- ское	Б2	7,3	0,4	0,4	3,62	0,7	2,86	0,83	4,99	3110	4,39+3,68(д.-I)
	Березов- ское	Б2	4,7	0,2	0,2	4,26	0,83	3,37	0,81	5,01	3740	5,01+4,33(д.-I)
	Бого- толь- ское	Б1	6,7	0,5	0,5	3,31	0,64	2,62	0,87	4,13	2820	4,13+3,36(д.-I)
	Абан- ское	Б2	8	0,4	0,4	4,03	0,78	3,19	0,8	4,77	3520	4,77+4,09(д.-I)
	Минусин- ский, Черно- горское	Д	15,5	0,5	0,5	5,54	1,03	4,39	0,67	6,09	5030	6,09+5,63(д.-I)

Продолжение табл. I

i	j	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
РСФСР, Красноярский край	Итат-Баран-	Б1	6,8	0,4	0,4	3,53	0,69	2,79	0,85	4,33	3060	4,33+3,59(↓-I)
	скоское	Б2	4,4	0,2	0,2	4,06	0,78	3,21	0,65	4,84	3540	4,84+4,I2(↓-I)
РСФСР, Иркутская обл.	Черем-тоб-Зади-Азей-	Д 27	I,1	I,1	4,72	0,86	3,74	0,61	5,21	4270	5,2I+4,8(↓-I)	
	скоское											
	Бурят-скоское	Б3	12,8	0,4	0,4	4,59	0,86	3,63	0,75	5,25	4I40	5,25+4,66(↓-I)
	Бурят-скоское	Б3	14,8	0,9	0,9	4,78	0,88	3,79	0,76	5,43	4I90	5,43+4,86(↓-I)
Бурят-скоское	Гусино-вер-Хон-Болын-Болиголи-Букача-	Б3	16,8	0,5	0,5	4,39	0,82	3,47	0,72	5,01	39I0	5,0I+4,46(↓-I)
	скоское	Б3	12,5	0,3	0,3	4,53	0,87	3,58	0,71	5,16	3950	5,16+4,6(↓-I)
	скоское	Д	15,4	0,5	0,5	4,83	0,89	3,82	0,74	5,45	43I0	5,45+4,9I(↓-I)
РСФСР, Читинская обл.	Читин- скоское	Г	9,2	0,6	0,6	7,01	I,27	5,54	0,73	7,54	6380	7,54+7,I2(↓-I)

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
РСФСР, Читин- ская обл.	Чер- нови- цкое	Б2	9,6	0,5	0,5	4,22	0,8	3,34	0,79	4,94	3460	4,94+4,29(д.-I)
	Татаур- ское	Б2	10	0,2	0,2	4,06	0,78	3,21	0,79	4,78	3550	4,78+4,12(д.-I)
	Хара- нор- ское	Б1	8,6	0,3	0,3	3,48	0,68	2,75	0,81	4,24	2980	4,24+3,54(д.-I)
РСФСР, Хаба- ров- ский край	Райчи- хин- ское	Б2	9,4	0,3	0,3	3,56	0,71	2,82	0,78	4,3	3040	4,3+3,62(д.-I)
	Ураль- ское	Б1	7,9	0,3	0,3	2,85	0,59	2,25	0,82	3,66	2270	3,66+2,9(д.-I)
	Липо- вец- кое	Г	29,6	0,4	0,4	5,25	0,95	4,15	0,58	5,68	4790	5,68+5,33(д.-I)
РСФСР, Примор- ский край	Суган- ский	Д	33,8	0,4	0,4	4,75	0,86	3,75	0,55	5,17	4360	5,17+4,83(д.-I)
	Полго- роднен- ское	Г6	34	0,4	0,4	5,08	0,93	4,02	0,5	5,46	4650	5,46+5,16(д.-I)
	Арте- мов- ское	Х6	32,1	0,4	0,4	5,37	0,99	4,24	0,51	5,74	4900	5,74+5,46(д.-I)
		Т	22,8	0,5	0,5	6,41	1,21	5,07	0,49	6,77	5790	6,77+6,51(д.-I)
		Т	40,3	0,4	0,4	4,91	0,91	3,88	0,42	5,21	4390	5,21+4,99(д.-I)
		Б3	24,3	0,3	0,3	3,55	0,67	2,81	0,68	4,15	3180	4,15+3,61(д.-I)

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12	13
РСФСР. Примор- ский край	Таври- чай- ское	Б3	24,9	0,4	0,4	4,53	0,83	3,59	0,63	5,06	4080	5,06+4,60( д -I)
	Ретти- хов- ское	Б1	17,3	0,2	0,2	2,71	0,51	2,14	0,83	3,48	2400	3,48+2,75( д -I)
	Чихез- ское	Б1	12,5	0,2	0,2	2,99	0,57	2,37	0,86	3,8	2560	3,8+3,04( д -I)
	Быкин- ское	Б2	22,1	0,3	0,3	2,64	0,5	2,09	0,76	3,35	2160	3,35+2,68( д -I)
Якут- ская АССР	Джеба- реки- Хая	Д	II,I	0,2	0,2	6,08	I,13	4,81	0,7	6,64	5500	6,64+6,18( д -I)
	Нерюн- грино- ское	СС	12,7	0,2	0,2	6,51	I,23	5,15	0,59	6,97	5895	6,97+6,61( д -I)
	Сангар- ское	Д	I3,5	0,2	0,2	6,37	I,14	5,04	0,75	6,93	5790	6,93+6,47( д -I)
	Чульма- кан- ское	Ж	23,I	0,3	0,3	6,17	I,I	4,89	0,65	6,64	5550	6,64+6,27( д -I)
РСФСР. Мага- дан- ская обл.	Нижне- Арка- галин- ское	Д	9,2	0,3	0,3	6,02	I,I	4,77	0,76	6,63	5480	6,63+6,11( д -I)
	Верхне- Аркага- линское	Д	I3	0,I	0,I	4,9	0,94	3,88	0,69	5,51	4420	5,51+4,98( д -I)

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
РСФСР, Мага- дан- ская обл.	Анадир- ское	Б3	II,9	0,1	0,1	5,II	0,94	4,04	0,79	5,76	4590	5,76+5,19(Δ-I)
РССР Южная Саха- ния	-	Д	22,I	0,4	0,4	5,32	0,96	4,21	0,67	5,85	5470	5,65+5,41(Δ-I)
	-	Г	I2,7	0,5	0,5	6,7	1,2	5,3	0,75	7,25	6110	7,25+6,81(Δ-I)
	-	Е3	20	10,2	0,2	4,36	0,81	3,45	0,7	4,96	3920	4,96+4,43(Δ-I)
Сланцы горячие												
Бестон- ская ССР	Шахты "Леб- един- ский" и раз- рез "Ви- конд"	Горючий чай +14,4 сля- ней	40+	I,3	0,3	2,89	0,53	2,29	0,55	3,37	2610	3,37+2,04(Δ-I)
	Разре- зы НЛ, "Сир- гана" и "Ви- конд"	To +41,2+ +18,4	I,2	I,4	I,4	2,49	0,48	I,97	0,49	2,94	2230	2,94+2,53(Δ-I)
Ленин- град- ская обл.	-	-	44,2+ +16,5	I,4	0,3	2,51	0,48	I,98	0,48	2,94	2230	2,94+2,55(Δ-I)
РСФСР, Калмы- ковская обл.	Калып- ское	-	49,7+ +9,3	I,8	I,6	I,65	0,33	I,3	0,44	2,07	1390	2,07+1,68(Δ-I)

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12	13
<u>Торф</u>												
	Фрезер- ный торф	6,3	0,1	0,1	2,38	0,46	I,89	0,95	3,3	I940	3,30+2,42( d.-I)	
<u>Дрова</u>												
	Дрова	10,6	-	-	2,81	0,57	2,23	0,95	3,75	2440	3,75+2,85( d.-I)	
<u>Былое топливо</u>												
	Мазут:											
	мало- сер- нис- тий	0,05	0,3	0,3	10,62	I,58	8,39	I,51	II,48	9520	II,48+10,79( d.-I)	
	сернис- тий	-0,1	I,4	I,4	10,45	I,57	8,25	I,45	II,28	9490	II,28+10,62( d.-I)	
	высоко- сер- нис- тий	-0,1	2,8	2,8	10,2	I,57	8,06	I,36	II,99	9260	II,99+10,36( d.-I)	
	Стабили- зиро- ванный нефть	0,1	2,9	2,9	10,48	I,55	8,28	I,52	II,35	9500	II,35+10,65( d.-I)	

Таблица 2  
Расчетные характеристики газообразных топлив [14]

Газопровод	Темпера- тира сгора- ния нижшая сухая $Q_{\text{H}}^{\text{c}}$ , ккал/ $\text{м}^3$	Плот- ность пом 0°C и 760 мм рт. ст., кг/ $\text{м}^3$	Объем воздуха и продуктов сгорания при $\alpha = 1$ , $\text{м}^3/\text{м}^3$					Полный объем продуктов сгора- ния при $\alpha = \alpha_i$ $V_r = V_g + V_K (\alpha - 1)$ , где $K = 1,0161$ , $\text{м}^3/\text{м}^3$
			$V^0$	$V_{\text{Ko}_2}$	$V_{N_2}^0$	$V_{H_2O}^0$	$V_H^0$	
I	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Природные газы</u>								
Саратов-Москва	8550	0,837	9,52	1,04	7,6	2,1	10,73	$10,73 + 9,67(\alpha - 1)$
Первоуральск-Сто- рожовка	6760	0,952	7,51	0,82	6,24	1,64	8,7	$8,7 + 7,63(\alpha - 1)$
Саратов-Горь- кий	8630	0,786	9,57	1,03	7,59	2,13	10,75	$10,75 + 9,72(\alpha - 1)$
Ставрополь- Москва:								
I нитка	8620	0,764	9,58	1,02	7,6	2,14	10,76	$10,76 + 9,73(\alpha - 1)$
II нитка	8730	0,772	9,68	1,04	7,67	2,16	10,86	$10,86 + 9,84(\alpha - 1)$
III нитка	8840	0,786	9,81	1,06	7,78	2,18	11,01	$11,01 + 9,97(\alpha - 1)$
Серпухов-Ленин- град	8940	0,799	10	1,08	7,93	2,21	11,22	$11,22 + 10,16(\alpha - 1)$
Гоголево-Полта- ва	7400	0,789	8,26	0,87	6,66	1,86	9,39	$9,39 + 8,39(\alpha - 1)$

## Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	I	9
Дашава-Киев	8570	0,712	9,52	I	7,52	2,15	10,68	I0,68+9,67( $\Delta$ -I)	
Рудки-Чинск- -Вильнюс и Рудки-Самоор	8480	0,74	9,45	I	7,49	2,12	10,62	I0,62+9,6 ( $\Delta$ -I)	
Угерско-Старий, Угерско-Гнеси- чи, Узев, Угер- ско-Львов	8180	0,722	9,43	0,99	7,46	2,13	10,59	I0,59+9,58( $\Delta$ -I)	
Бринск-Москва	8910	0,776	9,91	I,06	7,84	2,2	II,II	II,II+I0,07( $\Delta$ -I)	
Шебединка-Ост- рогожск, Шебе- динка-Днепро- петровск, Ше- бединка-Ларь- ков	8910	0,781	9,96	I,07	7,88	2,21	II,16	II,16+I0,12( $\Delta$ -I)	
Шебединка- Бринск-Москва	9045	0,776	9,98	I,07	7,9	2,22	II,I9	II,I9+I0,14( $\Delta$ -I)	
Кумертау-Чим- бай-Магнито- горск	8790	0,858	9,74	I,06	7,79	2,13	10,98	I0,98+9,9 ( $\Delta$ -I)	
Газлы-Коган	8740	0,75	9,32	0,98	7,38	2,II	I0,47	I0,47+9,47 ( $\Delta$ -I)	
Происловск- -Астрахань	8370	0,733	9,72	I,04	7,69	2,18	I0,91	I0,91+9,88( $\Delta$ -I)	
Ходси-Абад-Жер- гана	9160	0,832	I0,03	I,09	7,97	2,2	II,26	II,26+I0,19( $\Delta$ -I)	
Джаркак-Ташкент	8760	0,748	9,74	I,04	7,7	2,18	I0,92	I0,92+9,9 ( $\Delta$ -I)	

Приложение 4  
Характеристика применяемых топок для различных котлов и видов топлива [1, 7, 10]

топка	котел	Коэффициент избытка зоздуха в топке $\alpha_t$			Вид используемого топлива	
		Каменный уголь	Каленый уголь	Бурый уголь		
С ручным обслуживанием простая колосниковая решетка $q_3 = 2-3\%$	E-04/9ГН; E-I-9-(ГН); "Универсал"; "Энергия"; КИ-НР-18; КМ-2,2У-3; НР-Ч; "Стрела"; "Стрелка"; "Минск-1"; "Тула-3"; "Кировец"; ВАИМСО МГ-2; "Тула-1"	1,4	1,3	-	-	Все виды угля, кроме бурого
Топка с цевомозабором и поворотом ДКВР без колосниками $ЭИЗ, РИК q_3 = 0,5-1\%$	E-04/9ГК; E-I-9 (ГН);	1,4- -1,5	1,6- -1,7	-	-	Кроме бурых углей и антрацита повышенной влажности
Топка с шуршальной планкой ТСП $q_3 = 2-3\%$	E-04/9ГН; E-I-9(ГН); "Универсал"; "Энергия"; НР-18	-	-	1,4	-	Бурые угли
Топка с цепной решеткой $q_3=0,1-0,15\%$	КВ-100, 200М, 300М	-	1,5- -1,6	-	-	Только антрациты
Топка с ПЛЗ и ЦР прямого хода $q_3=0,5-1\%;$ $q_3=0,1-0,15\%$	КВ-100, 200М, 300М; ДКВР; НРЧ; "Минск-1"; "Тула-3"; "Кировец"	1,3- -1,4	-	-	-	Все виды угля, кроме антрацита

Продолжение прил. 4

Тип топки	Котла	Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_t$				Вид используемого топлива
		Камен- ный уголь	Камен- ный уголь	Бурый уголь	Газ, мазут	
Топка с ПЛЗ и ЦР обратного хода $q_3 = 0,1-0,15\%$	КВ-100, 200И, 300М; ДКВР	I, 3- -1,4	-	I, 3- -1,4	-	Все виды угля, кроме антрацита
Камерная топка $q_3 = 0$	ТМЗ; МЭК; КПА; Е-1-9М(Г); ЭК-100; НИИСТУ-у; АГВ; ТПВ; "Универсал"; ДЕ; КЭГ; КНМ; ПТВ4	-	-	-	I, 05- -1,2	Газ, мазут
Пылеугольная топка $q_3 = 0,05-0,1\%$	ТМЗ; МЭК; КПА; Е-1-9М(Г); ЭК-100; НИИСТУ-у; АГВ; ТПВ; "Универсал"; ДЕ; КЭГ; КНМ; ТПК1; ПТВ1; КПА-500	I, I	I, I	-	-	Пылеугольное топливо

I	2	3	4	5	6	7	8	9
КВГМ-10	10	92	Г	8620	1260	12,7	145	6,8
		88	М	9620	1220	13,6	230	12,7
КВГМ-20	20	89	Г	8620	2520	12,7	155	13,9
		87	М	9620	2450	13,6	242	27,4
КВГМ-30	30	89	Г	8620	3860	12,7	160	21,6
		87	М	9620	3680	13,6	250	24,4
КВГМ-50	50	92,5	Г	8620	6260	12,7	180	22,1
		91,1	М	9620	5750	13,6	190	38,65
ПТВМ-30	30	89,9	Г	8620	1170	12,7	190	25
		88,1	М	9620	3700	13,6	237	26,2
ПТВМ-30	40	90,1	Г	8620	5200	12,7	162	29,2
		87,9	М	9620	4355	13,6	250	31,6
ПТВМ-50	50	89,6	Г	8620	6720	12,7	180	39,3
		87,8	М	9620	6340	13,6	190	40,7
ПТВ-4р	4,3	90,5	Г	8620	551,2	12,7	220	3,22
		92,5	М	9620	480,2	13,6	220	3,02
ПТВ-8	8,3	91,5	Г	8620	1052,3	12,7	225	6,16
		93,5	М	9620	1111,8	13,6	225	7,16
НР-18	0,32-0,64	60	А	6030	58,3- -114,4	10,34	170	0,11- -0,23
	0,3-0,58	55	БУ	2940	68,4- -134,3	5,7	170	0,18- -0,34
Б-1,2	0,2-0,46	70	А	6030	47,3- -97,2	10,34	170	0,2- -0,25
	0,2-0,46	65	БУ	2940	109	5,7	170	0,5- -0,6
"Универ-	0,09-0,25	60	А	6030	25-69	10,34	200	0,12- -0,32
"Универ-	0,16-0,42	65	А	6030	45,3- -116	10,34	200	0,21- -0,34
	0,13-0,32	60	БУ	2940	73,7- -181,4	5,7	200	0,19- -0,47

Продолжение прил. 6

10	II	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,1	1,26	185	0,93	137	-	-	-	-	-	-
0,1	1,31	104	1,26	99,3	11,6	923	0,17- -0,48	13-38	0,03- -0,1	4-II
0,103	2,7	193	1,92	138	-	-	-	-	-	-
0,103	2,74	100	2,55	93	23,45	856	0,35- -0,96	13-35	0,07- -0,2	4-II
0,105	4,1	190	2,9	134	-	-	-	-	-	-
0,105	4,2	100	3,83	90	35,17	830	0,52- -1,45	21-60	0,1-0,3	4-II
0,II	6,7	311	4,63	210	-	-	-	-	-	-
0,II	7	181	6,09	158	56	1448	0,82- -2,3	21-60	0,16- -0,46	4-II
0,105	4,05	162	2,86	114	-	-	-	-	-	-
0,105	4,14	158	3,78	144	34,7	1326	0,5- -1,43	20-57	0,1- -0,28	4-II
0,107	4,81	165	3,33	114	-	-	-	-	-	-
0,107	4,93	156	4,12	140	40,6	1285	0,6- -1,67	19-53	0,12- -0,34	4-II
0,II	7,1	181	4,18	122	-	-	-	-	-	-
0,II	7,25	178	6,32	155	58,1	1426	0,85- -9,4	21-60	0,17- -0,47	4-II
0,095	0,52	132	0,41	126	-	-	-	-	-	-
0,095	0,51	169	0,32	171	4,74	1570	0,07- -0,2	23-65	0,014- -0,04	4-II
0,092	0,97	157	0,78	126	-	-	-	-	-	-
0,092	1,1	100	1,1	170	10,9	1565	0,16- -0,45	23-65	0,032- -0,09	4-II
0,II	0,05	436	1,46-124,5	-2,92	0,41-5125	0,25- -0,82	2122- -0,51	0,5-I -4270	4240- -8260	
0,17	0,07- -0,15	430	1,34-7550	-2,6	0,8-6560	2,01- -1,6	11200- -3,26	0,04- -118	22400- -5,52	22400- -23600
0,1	0,03- -0,08	222	0,91-6480	-2,1	0,26-1925	0,16- -0,52	800- -0,32	0,3- -1590	1600- -0,64	1600- -3180
0,16	0,05- -0,12	95	0,9-2600	-2,1	0,52-1575	1,94- -1,04	2690- -2,17	0,68- -4310	5400- -1,3	5400- -8620
0,09	0,01- -0,05	130	0,48-4100	-1,33	0,135-1687	0,08- -0,27	700- -0,17	0,27- -1387	1960- -0,54	1960- -3880
0,09	0,03- -0,07	128	0,85-4100	-2,24	0,24-1113	0,15- -0,48	707- -2263	0,39- -1409	-0,79	-
0,145	0,03- -0,09	186	0,68-3560	-1,5	0,4-2100	1- -0,8	5314- -4200	2,5-4 -1,63	13100- -21160	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
"Универ- сал - 4"	0,19- -0,5	68,2	A	6030	52,5-138,2	10,34	200	0,25-0,65
	0,17- -0,41	60	БУ	2940	96,4-849,4	5,7	200	0,24-0,67
"Универ- сал - 5"	0,18- -0,51	75	A	6030	50-141	10,34	200	0,2-0,6
	85		Г	8620	35-98,6	12,7	200	0,2-0,6
	0,15- -0,43	70	Ю	5700	43-127	10,56	200	0,2-0,6
	0,1-0,3	60	БУ	2940	56,7-170	5,7	200	0,15-0,45
	0,17- -0,47	90	И	9620	28,6- -81,5	13,7	200	0,18-0,5
"Универ- сал - 5М"	0,22- -0,62	70	Агр	6030	54,5-153,2	10,34	200	0,24-0,65
	0,17- -0,5	60	Ариад	5800	43,7-127,6	9,39	200	0,21-0,61
	0,1- -0,28	65	Югр	5700	28,2-78,9	10,56	200	0,14-0,38
"Универ- сал - 6"	0,28- -0,65	70	Агр	6030	69,8-161	10,34	200	0,34-0,8
	0,22- -0,51	60	Ариад	5800	38-88	9,39	200	0,18-0,41
	0,14- -0,33	60	Юриад	5700	39-89	10,56	200	0,2-0,46
"Универ- сал - 6" б/механи- ческой транк.	0,69	77	Югр	5700	169,1	10,56	150	0,7
"Универ- сал - 6М"	0,34- -0,59	70	Агр	6030	165,8-286	10,34	170	0,77-1,33
	0,27- -0,46	60	Ариад	5800	134-231	9,39	170	0,57-0,98

Продолжение прил. 6

I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
0,03-	0,03-	I44	I,07-	4070	0,28-	II40-	0,18-	706-	0,47-	1856-
-0,105	-0,09		-2,67		-0,56	-2280	-0,35	-1000	-0,52	-3100
0,15-	0,04-	I91	0,88-	3544	0,52-	2085-	0,33-	5326-	3,56-	13900
-0,17	-0,13		-2,3		-1,04	-4170	-2,15	-8613	-5,6	-22650
0,09-	0,03-	I35	0,96-	4030	0,27-	II25-	0,17-	696-	0,48-	1856-
-0,108	-0,1		-2,76		-0,54	-2250	-0,33	-1387	-0,93	-3900
0,08-	0,02-	II7	0,03-	125	-	-	-	-	-	-
-0,085	-0,07		-0,07							
0,168-	0,04-	235	0,8-	3900	0,23-	II62-	0,59-	2950-	I,7-	8500-
-0,188	-0,15		-2,27		-0,46	-2324	-0,96	-4812	-2,8	-14000
0,15-	0,026-	I89	0,52-	3475	0,31-	2044-	0,78-	5230-	2,3-	15700-
-0,17	-0,09		-1,6		0,62	-4088	-1,27	-8440	-3,8	-25304
0,08	0,03-	I45	0,03I	175	0,29	I605	0,16-	877-	0,44-	2400-
-0,07	-0,08						-0,31	-1747	-0,86	-4800
0,095	0,03-	I42	I,05-	4480	0,3-	1230-	0,18-	762-	0,5-	2147-
-0,09	-2,96		-2,96		-0,6	-2460	-0,36	-1519	-1	-3010
0,095	0,03-	I25	0,81-	3900	0,23-	I087-	0,14-	673-	0,4-	2000-
-0,08	-2,4		-2,4		-0,46	-2175	-0,28	-1341	-0,56	-3950
0,155	0,02	I77	0,47-	3400	0,14-	990-	0,35-	2520-	0,6-	7000-
-0,I	-0,03-	I40	I,34-	3900	0,38-	II06-	0,23-	685-	-	-
-0,II	-0,II		-3,1		-0,75	-2212	-0,16	-1365		
							0,53-	1590-		
							-1,1	-3200		
0,095	0,03-	I90	I,05-	5900	0,3-	I642-	0,18-	1012-	-	-
-0,08	-2,53		-2,53		-0,5	-3284	-0,36	-2025		
							0,12-	3350-		
							-0,54	-7700		
0,165	0,04-	I90	0,67-	3350	0,19-	972-	0,5-	2466-	-	-
-0,09	-1,58		-1,58		-0,38	-1814	-0,8	-4022		
							1,2-	5800-		
							-1,9	-9250		
0,195	0,19	295	2,87	3700	0,83-	I082-	2,11-	2746-	-	-
					-1,66	-2164	-5,82	-4480		
							2,11-	2746		
							-5,82	-4480		
0,I	0,05-	71	I,62-	2110	0,48-	593-	0,28-	362-	-	-
-0,I	-2,82		-2,82		-0,80	-1186	-0,56	-732		
							0,49-	637-		
							0,98	-1274		
0,I	0,04-	I20	I,29-	2250	0,36-	636-	0,22-	3900-	-	-
-0,16	-2,2		-2,2		-0,72	-1277	-0,44	-7900		
							0,38-	6640-		
							-0,76	-12300		

I	2	3	4	5	6	7	8	9
"Универ- сал"-34"	0,19-0,23	60	Юрал	5700	79-149,4	10,56	170	0,38-0,71
	0,17-0,29	65	Кург	5700	44,5-75,9	10,56	170	0,21-0,35
	0,34-0,59	85	Г	3620	50,3-81,3	12,7	170	0,24-0,66
"Энер- гия -3"	0,37-0,74	70	А	6030	102	10,3	190	0,5-0,96
	85	Г	8620	71,6-143	12,7	190	0,43-0,86	
	82	и	9620	38,46-77	13,6	190	0,25-0,5	
	0,26-0,52	65	Ю	5700	70-152	10,56	190	0,4-0,83
	0,3-0,59	60	Б	2940	170-340	5,7	190	0,39-0,8
"Энер- гия -3М"	0,3-0,6	65	Югр	5800	70,9-111,7	10,56	190	0,35-0,7
	0,25-0,51	60	Юраль	5700	62,7-125,5	10,34	190	0,31-0,61
"Энер- гия -5"	0,6-0,105	70	А	6030	162-283,4	10,34	190	0,79-1,38
	0,72-1,26	65	Г	8620	128,5-224	12,7	190	0,77-1,35
	0,54-0,94	60	Б	2940	282,5-492	5,7	190	0,76-1,32
	0,72-1,25	82	и	9620	115	13,6	190	0,76-1,32

Продолжение прил. 6

I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
0,17	0,05- -0,06	113	0,69- -1,1	2330	0,26- -0,59	694- -1388	0,67- -1,09	1700- -2870	-	-
0,17	0,06- -0,08	230	0,79- -1,35	3780	0,24- -0,48	1124- -2248	0,6- -1,97	2850- -1650	-	-
0,08	0,03- -0,09	142	0,03- -0,082	125	-	-	-	-	-	-
0,I- -0,II	0,07	133	1,97- -3,95	4000	-	-	0,34- -0,88	687- -1369	-	-
0,082	0,06	117	0,05- -0,11	108	-	-	0,68- -1,36	1380- -2740	-	-
0,086	0,06	140	0,07	140	0,63- -1,26	2500- -5000	-	-	-	-
0,18- -0,196	0,084	215	1,35	3384	0,4- -0,8	1000- -2000	1,02- -1,67	2560- -4170	-	-
0,15- -0,18	0,09- -0,18	225	1,6	4017	0,5-1	1100- -2200	2,35- -3,8	6025- -9710	-	-
0,18- -0,19	0,09- -0,11	235	1,29	3680	0,38- -0,76	1092- -2184	0,97- -1,58	2770- -1520	-	-
0,18- -0,19	0,07	220	1,12	3610	0,38- -0,56	1070- -21400	0,84- -1,37	2780- -4435	-	-
0,09- -0,12	0,03- -0,21	130	2,95	3740	0,83- -1,66	1050- -2100	0,5-1- -1,2	650- -1297	-	-
0,088	0,11- -0,2	117	0,095	123	-	-	-	-	-	-
0,17- -0,19	0,15	200	2,6	3426	1,53- -3,06	2011- -4026	3,9- -6,31	5140- -8310	-	-
0,088	0,11- -0,2	146	0,02	100	-	-	0,017- -0,05	21,6-0,003- -57,5-0,01	3,5- -7,6	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
"Энергия - 6"	0,33-0,63	70	А	6030	91-179	10,56	190	0,45-0,85
		85	Г	8620	142-267	12,7	190	0,38-0,71
		65	Ю	5700		10,56	190	0,35-0,65
	0,25-0,44	60	ЕВ	2940	142-267	5,7	190	0,38-0,71
	0,31-0,58	82	М	9620	53,7-100	13,6	190	0,35-0,65
K4-I	0,14-0,23	70	А	6030	35,7	10,34	190	0,17-0,28
		65	Ю	5700	37,8	10,56	190	0,19-0,31
		82	М	9620	22,4	13,6	190	0,14-0,23
	0,11-0,29	60	ЕВ	2940	57,6- -151,7	5,7	190	0,15-0,41
K4I-2	0,012- -0,045	76	Г	8620	1,83-6,9	12,7	200	0,01-0,04
		72	М	9620	1,84- -6,15	13,6	200	0,071
		70	А	6030	2,6-9,8	10,34	200	0,015-0,41
		70	Ю	5700	2,02- -9,82	10,56	200	0,011-0,04

Продолжение прил. 6

I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
0,1- -0,11	0,06	I32	I,16	39II	0,5-I	II100- -2200	0,3- 0,6- 0,57- -1,14-	581- I357 I300- 2600	-	-
0,08- -0,09	0,05	IIG	0,047	I05	-	-	-	-	-	-
0,18- -0,19	0,06	I32	I,79	3920	0,5-I	II100- -3200	0,3- 0,6- 0,57- -1,14-	580- I350 I300- 2600	-	-
0,14- -0,165	0,07	I66	I,305	3436	0,7/- -1,54	2020- -1040	I,3- -2,12-	2884- I705 5100- -8200	-	-
0,08- -0,09	0,05	I40	0,057	I64	0,53	I500	I,06- -3,17- -3,67- -5,94-	5133- -8300 -9600- I5500	0,002- -0,034	3,7I-3
0,09	0,02- -0,03	I23	0,7	4000	0,19- -0,38	II40- -2280	0,12- -0,23- -0,02-	706- -I412 704- -I408	-	-
0,165	0,06- -0,1	304	0,69	3600	0,2- -0,4	I052- -2100	0,51- -0,8- -0,84-	2680- -4210 -2700- -1,37- -4,00	-	-
0,05	0,02- -0,035	I54	0,024	I71	0,22- -0,44	I564- -3540	0,007- -0,009- -0,005- -0,015-	23- -50 -35- -10	0,0005- -0,003	5-20
0,142- -0,165	0,025- -0,078	I90	0,53- -1,1	3535	0,3I- -0,62	I2076- -4150	0,75- -1,28- -2- -3,2	5260- -8550 -4880- -7890	-	-
0,05	0,001- -0,003	85	0,001	I00	-	-	-	-	-	-
0,05	0,001- -0,003	5I	0,0017	I59	0,016-I464- -0,03	-2920	0,0002- -0,0006- -0,0006- -0,0008-	2I -54- -60	0,00005	4-30
0,05	0,08I- -0,003	40	0,05- -0,17	3370	0,014- -0,02	947- -I900	0,009- -0,018- -0,027- -0,036-	586- -I130 -656- -1900	-	-
0,1I5	0,0018	I63	0,05- -0,17	4543	0,015- -0,03	I330- -2660	0,037- -0,06- -0,01-	3380- -5450 -3500	-	-
								-0,23		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
KEM-2A	0,14-0,05	76	Г	8620	2,14- -7,63	12,7	200	0,013-0,04
		72	М	9620	1,91- -6,85	13,6	200	0,012-0,04
KEM-2Y	0,02-0,06	70	Ю	5700	4,5- -13,5	10,56	200	0,022-0,07
KTM-3	0,014-0,05	70	Ю	5700	3,2	10,56	200	0,016-0,05
KTM-3M	0,014-0,06	76	Г	8620	2,1	12,7	200	0,012-0,02
			М	9620	1,89	13,6	200	0,012-0,05
"Факел" ГОСТ 7252 -54	0,06 0,1-0,42	85 70	Г А	8620 6030	109,6 23,69	12,7 10,34	200 250	0,67 0,13-0,55
HPI	0,3-0,52	65	А	6030	71- -124,4	10,34	250	0,39-0,68
		60	Ю	5700	62,35	10,56	250	0,35-0,61
	0,11-0,17	55	Ю	2940	53,4- -82,6	5,7	250	0,16-0,25
"Стреля"	0,11-0,17	65	А	6030	26,1- -40,3	10,34	250	0,14-0,22
"Стрекоза"	0,08-0,13	65	А	6030	20,4-33	10,34	250	0,11-0,16
"Минск-1"	0,16-0,09	70	Агр	6030	122,2- -216,4	10,3	250	0,62-1,19

Продолжение прил. 6

I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
0,05	0,001- -0,003	82	0,0016- -0,005	I2I	-	-	-	-	-	-
0,05	0,001- -0,003	83	0,002- -0,006	I70	0,019- -0,03	I565- -3130	0,0003- -0,0009	20	0,0006	4-I3
0,115	0,003- -0,01	I45	0,08- -0,24	3730	0,024- -0,04	I083- -2170	0,06- -0,1	2700- -4180	-	-
0,115	0,002- -0,006	I25	0,06- -0,2	3636	0,016- -0,03	I023- -2046	0,04- -0,07	2680- -4375	-	-
0,05	0,001- -0,003	83	0,0016- -0,006	I33	-	-	-	-	-	-
0,05	0,001- -0,003	83	0,002- -0,008	I68	0,018- -0,03	I545- -3090	0,0003- -0,0009	20	0,0006	4-I2
0,088	0,1	I44	0,08	92	-	-	-	-	-	-
0,09	0,013- -0,06	I07	0,46- -1,9	3490	0,13- -0,26	989- -2000	0,08- -0,16	612- -1224	-	-
0,I	0,04- -0,07	I15	I,37- -2,38	3495	0,39- -0,78	I000- -2000	0,24- -0,48	612- -1224	-	-
0,18	0,07- -0,19	I24	I,37- -2,38	3915	0,4- -0,8	II40- -2280	I-I,65	2800- -1710	-	-
0,15	0,025- -0,18	I56	0,49- -0,84	3350	0,3- -0,6	I600- -3600	0,75- -1,2	2800- -7450	-	-
0,09	0,015	I07	0,59-I	4530	0,16- -0,32	II80- -2360	I-2	729- -1960	-	-
0,09	0,01- -0,016	I00	0,39- -0,42	3580	0,11- -0,22	I000- -2000	0,07- -0,14	622- -1246	-	-
0,095	0,07- -0,13	I13	I,16- -9,2	3520	0,01- -1,22	980- -1960	0,38- -0,76	607- -1214	-	-
							0,73- -1,46	613- -1226		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
"Мынск-I"	0,23-0,44	65	Аряд	5800	38,3	9,39	250	0,29-0,56
	0,19-0,37	60	Куряд	5700	48,2- -93,7	10,56	250	0,27-0,5
ЭК-100	0,086	60	Г	8620	10,63	12,7	250	0,11
"Тула-3"	0,47-0,82	70	Агр	6030	115,5- -201,5	10,34	250	0,03-1,15
	0,28-0,53	65	КУгр	5700	72,8- -137,8	10,56	250	0,41-0,77
	0,27-0,514	60	Куряд	5700	70,2- -135	10,56	250	0,39-0,75
"Кировец"	0,22-0,525	69	КУ	5700	58,5- -133,5	10,56	250	0,33-0,75
ИМСТО	0,005-0,01	69	Агр	6030	1,2- -2,4	10,34	270	0,007-0,014
	0,01-0,042	77	Г	8620	1,5- -6,3	12,6	270	0,1-0,04
ШИСТО У	0,39-0,56	85	Г	8620	69,6- -100	12,6	250	0,55
АГВ-80	0,006	50	Г	8620	1,39	12,6	150	0,008
АГВ-120	0,012	50	Г	8620	2,78	12,6	150	0,016
СКЕ-1	0,01	70	Г	8620	1,66	12,6	200	0,01
АРЭ-1,2								
КС-2								
КС-3								
ЗИО	1,26	80	Г	8620	243,6	12,6	220	1,5
Пуховая- -Бердянина	4,3	80	Г	8620	623,5	12,6	220	3,94
КЕ-35-40	35	67-91	Г	8620	4667	12,6	190	21,7

Продолжение прил. 6

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,1	0,04- -0,08	I26	1,08- -2,1	3720	0,3- -0,6	I030- -2060	0,19- -0,38	607- -1214	-	-
0,17- -0,16	0,05- -0,1	I90	0,89- -1,74	3470	0,26- -0,52	962- -1920	0,66- -1,1	2800- -5150	-	-
0,08	0,013	I21	0,012	II2	-	-	-	-	-	-
0,1	0,075- -0,14	II9	0,7- -1,4	III0	0,63- -1,26	I000- -2000	0,39- -0,78	3I5- -1230	-	-
0,085	0,038- -0,07	93	I,33- -2,5	3237	0,76- -1,52	I860- -3720	0,93- -1,62	7700 2,12- -3,96	-	-
0,085	0,035- -0,06	93	I,32- -2,4	3250	0,37- -0,79	953- -1906	0,93- -1,6	2400- -3700	-	-
0,083	0,03- -0,06	93	I,I- -2,7	3230	0,3- -0,6	940- -1980	0,8- -1,28	2400- -3900	-	-
0,05	0,0004	56	0,023- -0,05	3310	0,007- -0,01	932- -1864	0,04- -0,008	576- -1150	-	-
0,05	0,008- -0,03	93	0,01- -0,04	III	-	-	-	-	-	-
-	0,063	II6	0,06	I05	-	-	-	-	-	-
0,05	0,0004	50	0,001	I28,6	-	-	-	-	-	-
0,05	0,0008	50	0,002	I28,6	-	-	-	-	-	-
0,05	0,005	I00	0,0065	I30	-	-	-	-	-	-
0,09	0,22	I46	0,18	I20	-	-	-	-	-	-
0,1	0,62	I58	0,46	II7	-	-	-	-	-	-
0,105	4,89	225	3,45	I,59	-	-	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9
КЕ-35-40	35	87- -91	М	9620	4182	13,7	250	60,48
БВЛ-1,3 (140-13)	2,56	85	Г	8620	349,4	12,6	250	2,34

П р и м е ч а н и я: I. Представленное в таблице количество пользования малосернистого мазута ( $S_p = 0,5\%$ ); для сернистого соксернистого мазута -  $M_{SO_2} = M_{SO_2} \cdot 5,81$ ;  $C_{SO_2} = C_{SO_2} \cdot 5,81$  содержания  $S_p = 3\%$ .

2. Количество выбросов пятносящего ванадия и его концентрация в сернистом мазуте  $S_p = 0,5$ , высокосернистого мазута  $S_p = 3$ .

3. Количество выбросов пыли в уходящих газах и ее концентрация (например, для КИ-1 при  $Q_{ном} = 0,14$  Гкал/ч  $M_p = 0,007$  пы

= 0,23 Гкал/ч  $M_p = 0,009$  при  $A = 7,3\%$  (гр.20),  $M_p = 0,018$

4. Таблица может быть использована для других марок топлива с количеством выбросов и концентрации вредных веществ в уходящих газах.

Продолжение прил. 6

I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
0,105	4,89	I60	4,46	I46	4I,03	I346	0,6- -1,87	20- -55	0,12- -0,33	4-II
0,095	0,33	I42	0,258	II0	-	-	-	-	-	-

выбросов дырками серы и его концентрации в уходящих газах - при ио-  
мазута -  $M_{SO_2} = M_{SO_1} \cdot 2,83$ ;  $C_{SO_2} = C_{SO_1} \cdot 2,83$  ( $S_p = 1,4\%$ ); для вы-  
( $S_p = 2,8\%$ ). При использовании  $K_0$ ,  $A$ ,  $D$  - по инженеру пределу серо-  
уходящих газах даны при условии сжигания сернистого мазута -  $S_p=1,4\%$ .

шаг зольности топлива и максимальной поверхности нагрева котла  
 $\lambda = 7,3\%$  (гр. I8),  $M = 0,014$  при  $A = 14,1\%$  (гр. I8); при  $\theta_{ном}$  -  
при  $A' = 14,1\%$  (гр. II0).  
введением коэффициентов на изменения соответствующими корректировками

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Б о р щ о в Д. Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности.- М.: Стройиздат, 1982.
2. В о л к о в Э. П., С а п а р о в И. И., Ф е с т и - с о в а Е. И. Источники, состав и контроль выбросов промышленных предприятий.- М.: МЭИ, 1988.
3. К р о в о н о г о в Б. М. Повышение эффективности скважин газа и охрана скружающей среды.- Л.: Недра, 1986.- 192 с.
4. М етодические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с дымовыми газами отопительных и отопительно-производственных котельных МЭИ РСФСР.- М.: СНТИ АКХ им. К.Д.Пашылова, 1986.
5. М етодические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при скважинной топливе в котлах производительностью до 30 т/ч..- М.: Гидрометеоиздат, 1985.- 24 с.
6. М етодика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу от котлов тепловых электростанций.- М.: СПО "Соколтехэнерго", 1984.- 19 с.
7. Р о д д а т и с К. Ф., П о л т о р е ц к и й А. Н.: Справочник по котельным установкам малой производительности.- М.: Энергоатомиздат, 1989.
8. С и г а л И. Л. Защита воздушного бассейна при скважинной топливе.- М.: Недра, 1977.- 294 с.
9. Справочные материалы по защите атмосферы.- М.: Гипромез, 1988.
10. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод.- М.: Энергия, 1973.- 296 с.
11. Угли СССР: Справочник.- М.: Недра, 1975.- 308 с.
12. Ч м о в ик В. Е., А н и ч к о в С. Н., Б а б и й В. Ф. и др. Энергетика и окружающая среда: Тезисы докладов БО ВНИИЭнергопром, ч. I, 1980.
13. Ш а п р и ц к и й В. Н. Защита атмосферы в металлургии.- М.: Металлургия, 1984.
14. Энергетическое топливо СССР: Справочник.- М.: Энергия, 1979.- 128 с.