

НОРМЫ РАСХОДА
ГАЗОМАЗУТНОГО ТОПЛИВА
ПРИ СЖИГАНИИ ВЫСОКОРЕАКЦИОННЫХ
КАМЕННЫХ УГЛЕЙ С ВЫХОДОМ
ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ БОЛЕЕ 30 %
НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ
МИНЭНЕРГО СССР

РД 34.10.505-90



В Р Г Р Э С
Москва 1991

РАЗРАБОТАНО Firmой по наладке, совершенствованию
технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС

ИСПОЛНИТЕЛИ Л.Д.ЛЕВИН, Н.Л.ЛЕБЕДЕВА, Н.К.ВОЛОКИТИНА,
Г.А.ВОТОВА

УТВЕРЖДЕНО Министерством энергетики и электрифика-
ции СССР 14.06.90 г.

Заместитель министра А.Ф.ДЬЯКОВ

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Общие положения	3
2. Нормы расхода газомазутного топлива на растоп- ки котлов с поперечными связями и пуски бло- ксы.....	4
3. Нормы расхода газомазутного топлива на технологи- ческие нужды, связанные с различными отклонени- ями в работе основного и вспомогательного обо- рудования	6
4. Нормы расхода газомазутного топлива для восполне- ния недостающего количества тепла при сжигании угля ухудшенного качества.....	7
5. Нормы расхода газомазутного топлива для обеспече- ния жидкого шлакоудаления (в котлах с жидким шлакоудалением)	12
6. Примеры расчета	13

**НОРМЫ РАСХОДА ГАЗОМАЗУТНОГО ТОПЛИВА
ПРИ СЖИГАНИИ ВЫСОКОРЕАКЦИОННЫХ
КАМЕННЫХ УГЛЕЙ С ВЫХОДОМ
ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ БОЛЕЕ 30%
НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ
МИНЭНЕРГО СССР**

РД 34.10.505-90

Срок действия установлен
с 01.06.90 г.
до 01.06.95 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Нормы издаются взамен "Норм расхода мазута и газа при сжигании каменных углей с выходом летучих веществ более 30% на тепловых электростанциях Минэнерго СССР, НР 34-70-069-85" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985).

I.2. Нормы являются обязательными для тепловых электростанций, сжигающих угли с выходом летучих веществ более 30%, а также организаций Минэнерго СССР, планирующих, распределяющих, контролирующих расход газомазутного топлива на этих ТЭС.

I.3. Нормы предназначены для определения расхода газомазутного топлива в зависимости от качества сжигаемого угля, паропроизводительности котлов и производительности пылеприготовительных установок.

I.4. Минимально необходимый расход газомазутного топлива складывается из расходов на:

- растопки котлов и пуски блоков;
- технологические нужды при различных отклонениях в работе основного и вспомогательного оборудования;
- восполнение недостающего количества тепла при сжигании угля ухудшенного качества для выполнения заданного графика нагрузки, при этом не должно быть вынужденного снижения мощности электростанций из-за ограничения паропроизводительности котлов;
- повышение температурного уровня в топке для обеспечения выхода жидкого шлака (для котлов с жидким шлакоудалением).

2. НОРМЫ РАСХОДА ГАЗОМАЗУТНОГО ТОПЛИВА НА РАСТОПКИ КОТЛОВ С ПОПЕРЕЧНЫМИ СВЯЗЯМИ И ПУСКИ БЛОКОВ

2.1. Нормы расхода газомазутного топлива (в пересчете на условное топливо) на одну растопку из холодного состояния (при полностью остывшем котле и паропроводах) для котлов различных типов и размеров даны в табл.1

2.2. Расход газомазутного топлива на растопки котлов из других тепловых состояний составляет

- из горячего состояния (при давлении пара, близком к номинальному) - 35-45% расхода топлива на растопку из холодного состояния;

- из неостывшего состояния (промежуточное между холодным и горячим состоянием) - 75-85% расхода топлива на растопку из холодного состояния (рис.1).

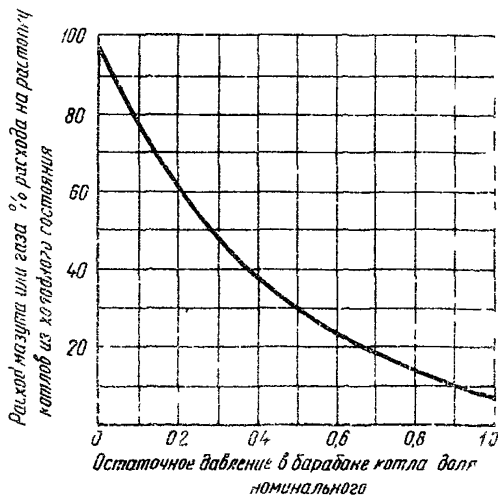


Рис.1. Расход газомазутного топлива на растопку котлов из различных тепловых состояний

Т а б л и ц а I

Нормы расхода газомазутного топлива
на одну растопку котла из холодного состояния
(в пересчете на условное топливо)

Производительность котла, т/ч	Параметры пара		Норма, т
	Давление, МПа (кгс/см ²)	Температура, °С	
Котлы барабанные на давление пара 14 МПа (140 кгс/см ²)			
420	14(140)	560	45
320	14(140)	560	30
210	14(140)	560	20
Котлы барабанные на давление пара 10 МПа (100 кгс/см ²)			
230	10(100)	510-540	18
220	10(100)	510-540	18
160-170	10(100)	510-540	14
110-120	10(100)	510-540	10
Котлы барабанные на давление пара менее 4,5 МПа (45 кгс/см ²)			
200-220	3,1-3,5(31-35)	420	12
150-190	3,2-3,5(32-35)	420	9
110-140	3,3-3,5(33-35)	400-425	7
70-90	3,9-4,5(39-45)	420-450	5
50 и менее	3,9-4,5(39-45)	420-440	3
Котлы прямоточные на давление пара 10 МПа (100 кгс/см ²)			
220-230	10(100)	510-540	10

П р и м е ч а н и е. Для котлов, не вошедших в табл. I, норма расхода газомазутного топлива принимается равной норме ближайшего по параметрам котла.

2.3. Нормы расхода газомазутного топлива (в пересчете на условное топливо) на пуски блоков различной мощности из холодного состояния ($t_{\text{ЦВД}} \leq 150^\circ\text{C}$) даны в табл.2.

2.4. Расход газомазутного топлива на пуски блоков из других тепловых состояний составляет:

- из горячего состояния (время простоя менее 24 ч без специального расхолаживания) - 35-45% расхода на пуск из холодного состояния;

- из неостывшего состояния (промежуточное между холодным и горячим состоянием) - 75-85% расхода на пуск из холодного состояния.

Т а б л и ц а 2

Нормы расхода газомазутного топлива
на один пуск блока из холодного состояния
(в пересчете на условное топливо)

Мощность блока, МВт	Норма, т			
	Моноблоки	Дубль-блоки		
		Всего	В том числе	
	I корпус		II корпус	
150-160	80	80	45	35
200	90	80	50	30
300	180	170	115	55

3. НОРМЫ РАСХОДА ГАЗОМАЗУТНОГО ТОПЛИВА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НУЖДЫ, СВЯЗАННЫЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ОТКЛОНЕНИЯМИ В РАБОТЕ ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1. Расход мазута на технологические нужды включает расход на поддержание устойчивого горения в топках при диспетчерских разгрузках котлов, во время кратковременных аварийных разгрузок и остановов, связанных с отключением основного и вспомогательного обо-

рудования, срабатыванием пыли из бункеров, нарушением режима горения по разным причинам, включением автомата подхвата факела, при переводе котлов с работы на твердом топливе на сжигание природного газа для обеспечения сплавления шлака во избежание заплывания леток.

При снижении теплоты сгорания из-за повышения зольности или влажности углей ухудшаются их сыпучие свойства, чаще возникают перебои в подаче топлива в пылеприготовительные установки и нарушается устойчивость горения в топке, при этом увеличивается количество кратковременных подсветок факела мазутом или газом.

3.2. Нормы расхода газомазутного топлива на технологические нужды определяются по рис.2 в зависимости от относительного изменения теплоты сгорания углей ($Q_{н\text{ факт}}^p / Q_{н\text{ расч}}^p$)

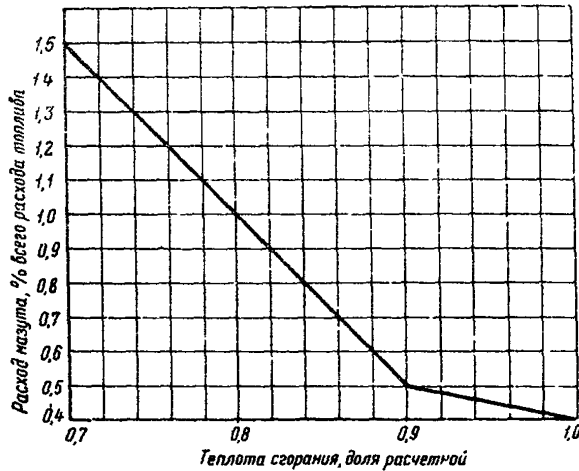


Рис.2. Расход мазута на технологические нужды

4. НОРМЫ РАСХОДА ГАЗОМАЗУТНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ВОСПОЛНЕНИЯ НЕДОСТАЮЩЕГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛА ПРИ СЖИГАНИИ УГЛЯ УХУДШЕННОГО КАЧЕСТВА

4.1. Каждый котел спроектирован на сжигание угля определенной марки с расчетными качественными характеристиками и расчетным

расходом топлива ($V_K^{расч}$) при номинальной нагрузке котла ($D_{НОМ}$). При этом в соответствии с нормами проектирования предусматривается запас по производительности пылеприготовительных установок K_2 , который позволяет при некоторых отклонениях основных качественных характеристик топлива работать с номинальной нагрузкой.

При ухудшении качества угля для поддержания заданных нагрузок сначала реализуется весь запас по производительности мельниц путем подачи угля в количестве, превышающем расчетное. При дальнейшем ухудшении качества угля, когда запас по производительности мельниц полностью исчерпан, добавляется газомазутное топливо для восполнения недостающего количества тепла с углем, тем самым снимаются ограничения по паропроизводительности котлов (при отсутствии ограничений по шлакованию).

Расход газомазутного топлива на восполнение тепла определяется по номограмме рис.3, а, б. Номограмма построена в относительных величинах, поэтому применима для углей с выходом летучих веществ более 30% с различными качественными характеристиками при сжигании их на всех типах котлов. Теплота сгорания угля дана в долях расчетной $Q_{н факт}/Q_{н расч}$, нагрузка котла - в долях от номинальной $D_K/D_{НОМ}$; расход угля при разных нагрузках и качестве угля - в процентах расчетного количества.

Запас по производительности мельниц оценивается коэффициентом K_2 , который определяется путем сопоставления потребности котла в топливе при расчетном его качестве и номинальной нагрузке котла с суммарной производительностью систем пылеприготовления

$$K_2 = \frac{V_K^{расч}}{V_K^{расч}} = \frac{V_{мц} n K_r}{V_K^{расч}}$$

где $V_K^{расч}$ - расход угля расчетного качества при номинальной нагрузке котла, т/ч.

$V_K^{расч}$ - располагаемый расход топлива на котел, т/ч;

$V_{мц}$ - максимальная рабочая производительность мельницы по размолу $V_{мц}^{размол}$ или сужке $V_{мц}^{суж}$ (из двух получе-

ных значений производительности мельницы - размольной или сушильной - в расчет принимается меньшее значение), т/ч;

$V_{мц}^{разм}$ - максимальная рабочая размольная производительность мельницы, определенная по данным испытаний при условии обеспечения максимально возможного расхода сушильного агента и получения приемлемого качества пыли;

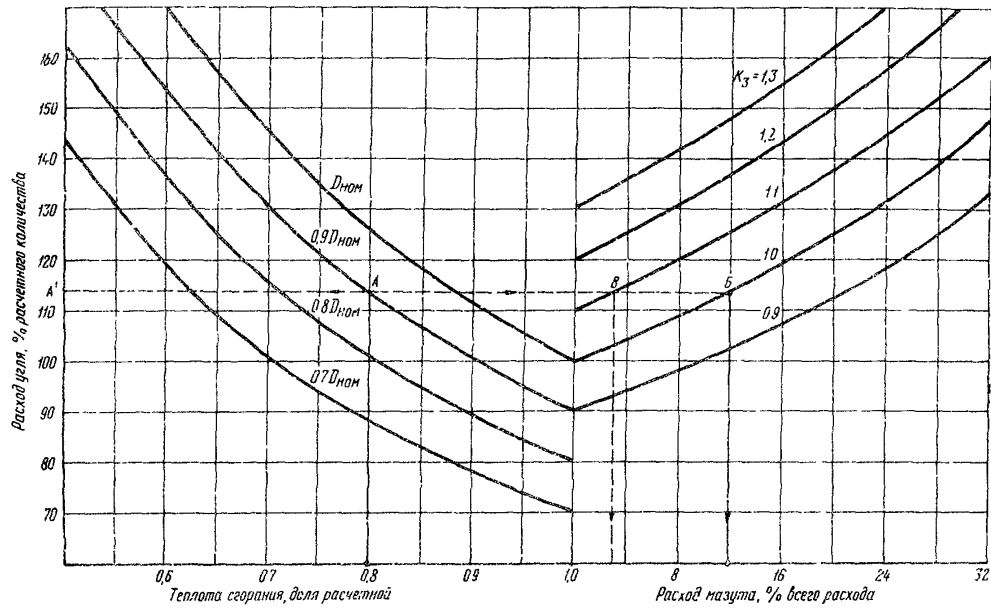
$V_{мц}^{суш}$ - максимальная рабочая сушильная производительность, определенная при максимальной температуре и расходе сушильного агента и минимальной температуре аэросмеси за мельницей при нормативных присосах. Если присосы выше, необходимо проведение мероприятий для достижения их нормативных значений;

τ - количество систем пылеприготовления, установленных на котле;

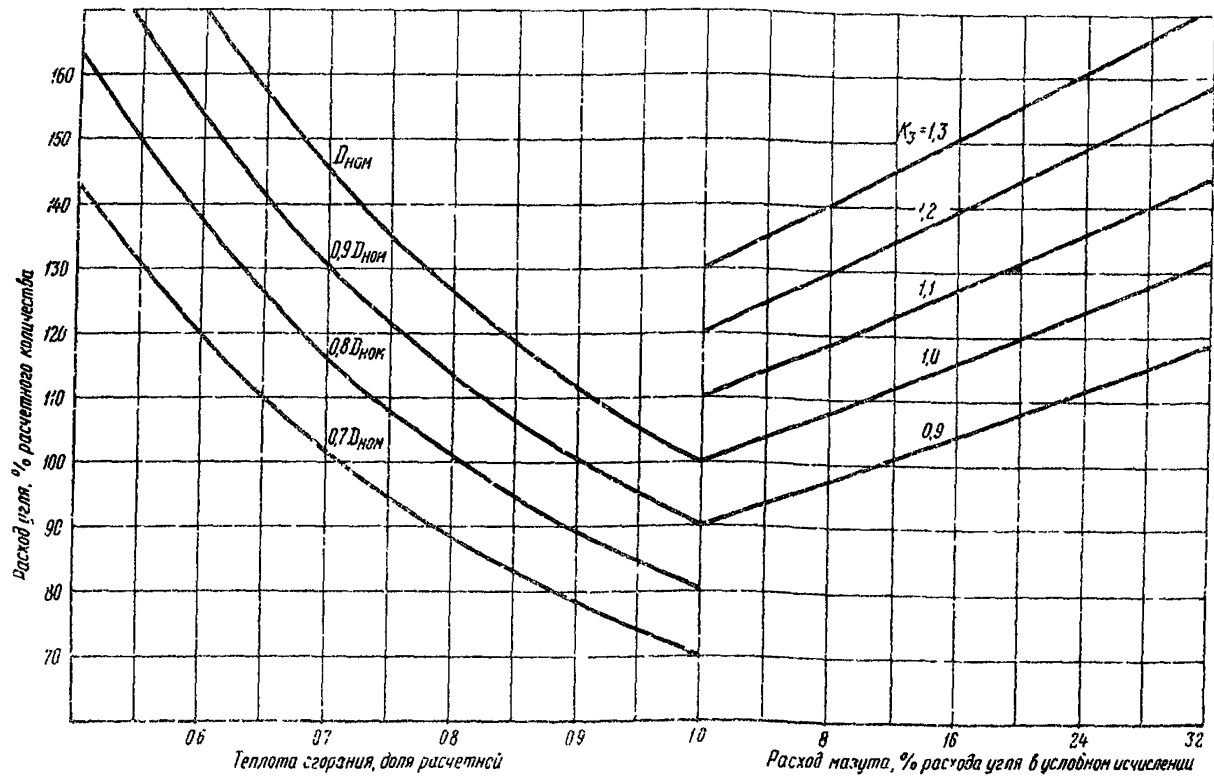
K_r - средний коэффициент готовности системы пылеприготовления, характеризующий совершенство организации ремонта пылеприготовительного оборудования, мало зависит от типа мельниц и марки размалываемого топлива. Для базовых режимов работы $K_r = 0,9$, что соответствует его среднему значению для большинства электростанций с удовлетворительной организацией ремонта. При переменном по нагрузке режиме работы оборудования K_r в часы прохождения максимума следует принимать равным 0,95. Для этого необходимо организовать ремонт пылеприготовительного оборудования во время работы котлов при сниженной нагрузке. В случае невозможности обеспечения данных K_r приводится его фактическое значение с одновременным указанием мероприятий, направленных на его повышение.

Определение располагаемого расхода топлива в схемах с промбункером должно проводиться с учетом возможности накопления пыли в часы провала нагрузки и ее последующего использования в часы пик.

В левой части номограммы (см. рис. 3, а) дана зависимость расхода угля от его качества (Q_H^p). Например, при нагрузке



а)



б)

Рис.3. Номограмма для определения расхода мазута или газа на восполнение недостающего количества тепла при сжигании каменных углей ухудшенного качества:

π - в процентах всего расхода топлива в условном исчислении; $\bar{\pi}$ - в процентах расхода угля в условном исчислении

котла $0,9 D_{\text{ном}}$ и снижении теплоты сгорания до $0,8 Q_{\text{н расч}}^p$ расход угля составит около 114% расчетного (см. рис. 3,а, точка А).

В правой части номограммы в зависимости от коэффициента запаса по производительности мельниц (K_z) определяется расход газомазутного топлива на восполнение недостающего количества тепла с углем ухудшенного качества. Так, при тех же исходных данных (точка А) при $K_z = 1,0$ расход газомазутного топлива составит 12,5% всего расхода топлива с условием исчисления (точка Б); при наличии 10% запаса по производительности мельниц (т.е. при $K_z = 1,1$) он снизится примерно до 3% (точка В).

Пример. Котел ТП-109 с сухим шлакоудалением $D_{\text{ном}} = 640$ т/ч. Расход топлива проектного качества $B_K^{pdc} = 118$ т/ч. Установлено две системы пылеприготовления с мельницами Ш-50. Размольная производительность мельницы $S_{\text{мц}}^{pazm} = 76$ т/ч. Коэффициент готовности $K_r = 0,9$.

$$\text{Коэффициент запаса } K_z = \frac{76 \cdot 2 \cdot 0,9}{118} = 1,16.$$

Расчетная (проектная) теплота сгорания угля $Q_{\text{н расч}}^p = 4100$ ккал/кг. Фактически сжигается уголь с $Q_{\text{н}}^p = 3600$ ккал/кг, что равно $0,9$ расчетной. По рис. 3,а при $Q_{\text{н}}^p = 0,9 Q_{\text{н расч}}^p$ и номинальной нагрузке котла мазут не требуется.

5. НОРМЫ РАСХОДА ГАЗОМАЗУТНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИДКОГО ШЛАКОУДАЛЕНИЯ (В КОТЛАХ С ЖИДКИМ ШЛАКОУДАЛЕНИЕМ)

5.1. Для котлов с жидким шлакоудалением одним из определяющих факторов надежной работы является выход жидкого шлака и предотвращение затягивания леток, поэтому для этих котлов помимо вышеуказанных статей расхода газомазутного топлива необходим расход газомазутного топлива для обеспечения жидкого шлакоудаления. При снижении теплоты сгорания угля температурный уровень в ядре факела снижается, что приводит к ухудшению выхода жидкого шлака.

Для поддержания постоянного температурного уровня в ядре факела необходима добавка высококалорийного газомазутного топлива.

5.2. Определение расхода газомазутного топлива производилось опытным и расчетным путем. На основании этих данных получены за-

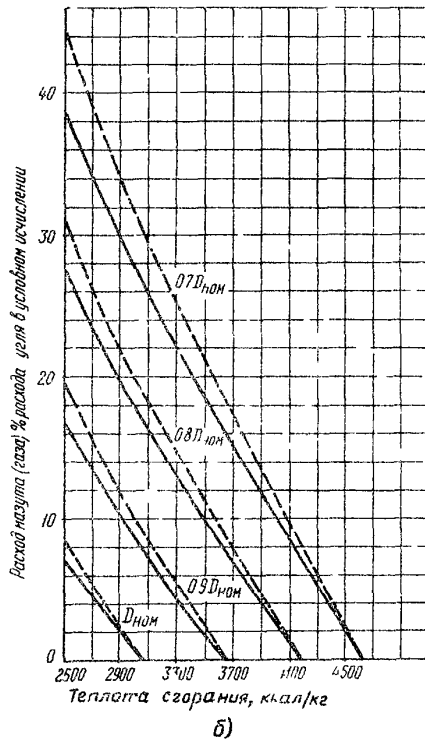
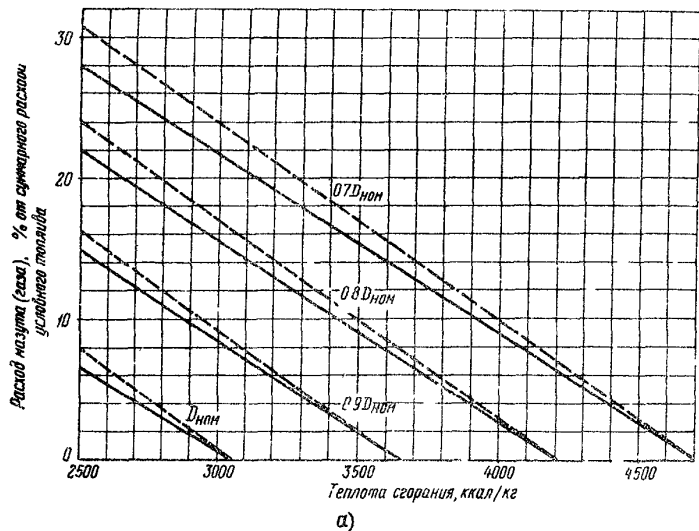


Рис.4. Расход мазута или газа: (% суммарного расхода условного топлива) на подсветку факела по условиям выхода жидкого шлака:

a - в процентах всего расхода топлива в условном исчислении; b - в процентах расхода угля в условном исчислении; ——— мазут; - - - газ

висимости расхода газомазутного топлива для обеспечения выхода жидкого шлака от теплоты сгорания угля, которые представлены на номограмме рис. 4, а, б в процентах от всего топлива или от угля данного качества в условном исчислении при разных нагрузках котла $D_K = (0,7+1) D_{\text{ном}}$.

5.3. При поступлении тугоплавкого угля с температурой начала нормального жидкого шлакоудаления $t_{н,к} > 1600^\circ\text{C}$ обеспечить нормальное жидкое шлакоудаление невозможно при любой добавке мазута. Уголь с $t_{н} > 1600^\circ\text{C}$ должен сжигаться только в котлах с твердым шлакоудалением.

6. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

Пример I. Расчет среднесуточной нормы и расхода мазута.

Котел ТП-109 с твердым шлакоудалением. Расчетное топливо - донецкий уголь марки Г,Д.

$$Q_{н\text{расч}}^p = 4100 \text{ ккал/кг.}$$

Расчетный расход угля при номинальной нагрузке $B_K^{расч} = 118 \text{ т/ч}$
Фактическое топливо - донецкий уголь марки Г,Д.

$Q_{н\text{факт}}^p = 3280 \text{ ккал/кг}$, что составляет $0,8 Q_{н\text{расч}}^p$ и вспомогательное (растопочное) топливо - мазут.

Режим работы котла: 15 ч с нагрузкой 640 т/ч ($D_{\text{ном}}$)
2 ч с нагрузкой 576 т/ч ($0,9 D_{\text{ном}}$)
7 ч с нагрузкой 512 т/ч ($0,8 D_{\text{ном}}$).

Среднесуточная нагрузка котла:

$$D_K^{cp} = \frac{15 \cdot 1 + 2 \cdot 0,9 + 7 \cdot 0,8}{24} = 0,93 D_{\text{ном}}$$

Определение расхода мазута

а) норма расхода мазута и расход мазута при нагрузке котла

$$D_{\text{ном}} = 640 \text{ т/ч:}$$

- по рис. 2 норма расхода мазута на технологические нужды - 1%;

- по рис. 3, а норма расхода мазута на восполнение тепла при

$$D_{\text{ном}}, Q_{н\text{факт}}^p = 0,8 Q_{н\text{расч}}^p \text{ и } K_3 = 1,16 \text{ равна } 8\%.$$

За норму расхода мазута при данной нагрузке принимается та, которая имеет наибольшее численное значение (в данном случае $H_1 = 8\%$), так как при сжигании мазута одновременно обеспечивается устойчивое горение (при различных отклонениях в работе основного и вспомогательного котельного оборудования) и поддержание необходимой нагрузки;

б) норма расхода мазута и расход мазута при нагрузке котла $0,9 D_{\text{ном}}$ (576 т/ч):

- по рис.2 норма расхода мазута на технологические нужды - 1%;

- по рис. 3, а норма расхода мазута на восполнение тепла при

$$D = 0,9 D_{\text{ном}}, K_3 = 1,16, Q_{\text{н факт}}^P = 0,8 Q_{\text{н расч}}^P \text{ равна } 0.$$

Итоговая норма расхода мазута: $H_2 = 1\%$;

в) норма расхода мазута и расход мазута при разгрузке котла до $0,8 D_{\text{ном}}$ (512 т/ч):

- по рис.2 норма расхода мазута на технологические нужды - 1%;

- по рис.3, а норма расхода мазута на восполнение тепла при

$$D = 0,8 D_{\text{ном}}, K_3 = 1,16, Q_{\text{н факт}}^P = 0,8 Q_{\text{н расч}}^P \text{ равна нулю.}$$

Итоговая норма расхода мазута: $H_3 = 1\%$.

Среднесуточную норму расхода мазута можно определить по формуле

$$H^{CP} = \frac{\tau_1 D_1 H_1 + \tau_2 D_2 H_2 + \dots}{24 D^{CP} \text{сут}};$$

в данном примере

$$H^{CP} = \frac{15 \cdot 1 \cdot 8 + 2 \cdot 0,9 \cdot 1 + 7 \cdot 0,8 \cdot 1}{24 \cdot 0,93} = 5,7\%.$$

Суммарный расход топлива за сутки по средней нагрузке $D_K^{CP} = 0,93 D_{\text{ном}}$ (по номограмме рис.3) при $Q_{\text{н факт}}^P = 0,8 Q_{\text{н расч}}^P$ и $D_K^{CP} = 0,93 D_{\text{ном}}$.

$$\Sigma B_{\text{нат}} = \frac{118 \cdot 117 \cdot 24}{100} = 3313 \text{ т};$$

$$\Sigma B_{\text{усл}} = \frac{3313 \cdot 3280}{7000} = 1552,6 \text{ т}.$$

Суммарный расход мазута за сутки (в условном исчислении)

$$\Sigma V_{\text{маз}} = \frac{1552,6 \cdot 5,7}{100} = 88,5 \text{ т.}$$

Для котла ТП-109, оборудованного двумя системами пылеприготовления с шаровыми барабанными мельницами Ш-50 и промежуточными бункерами, среднесуточная норма расхода мазута определяется следующим образом.

Вместимость промбункера по пыли $V_{\text{макс}} = 250$ т. Минимальный запас пыли в каждом промбункере, необходимый для устойчивой работы питателей пыли $V_{\text{мин}} = 150$ т. Срабатываемый запас пыли в одном промбункере

$$V_{\text{макс}} - V_{\text{мин}} = 100 \text{ т. ,}$$

в двух промбункерах, установленных на котле, - 200 т.

Максимальная рабочая производительность мельницы $B_{\text{мц}} = 76$ т/ч.

Коэффициент готовности мельниц к работе $K_{\text{г}} = 0,9$.

Суммарная производительность мельниц, установленных на котле, с учетом коэффициента готовности

$$\Sigma B_{\text{мц}} = B_{\text{мц}} \cdot n \cdot K_{\text{г}} = 76 \cdot 2 \cdot 0,9 = 136,8 \text{ т/ч.}$$

Коэффициент запаса по производительности мельниц

$$K_{\text{з}} = \frac{\Sigma B_{\text{мц}}}{B_{\text{к расч}}} = \frac{136,8}{118} = 1,16.$$

Фактическое и расчетное топливо, а также режим работы котла аналогичны исходным данным из первой части примера.

Расчет необходимого расхода угля и мазута

а) при нагрузке котла $0,8 D_{\text{ном}}$ и $Q_{\text{н факт}}^{\text{р}} = 0,8 Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ расч

необходимый расход топлива составит 101% расчетного (см.рис. 3, а):

$$B_{\text{уг}}^{\text{необ}} = \frac{118 \cdot 101}{100} = 119,2 \text{ т/ч.}$$

В промбункерах ежедневно накапливается угольной пыли

$$\Sigma B_{\text{мц}} - B_{\text{уг}0,8}^{\text{необ}} = 136,8 - 119,2 = 17,6 \text{ т/ч,}$$

или в сутки $7 \times 17,6 = 123,2 \text{ т.}$

Расход мазута на технологические нужды составит 1% (см.рис.2);

б) при нагрузке котла $0,9 D_{\text{ном}}$ и $Q_{\text{н факт}}^{\text{р}} = 0,8 Q_{\text{н расч}}$ необходимый расход топлива составит 114% расчетного (см.рис.3,а);

$$B_{\text{уг}0,9}^{\text{необ}} = \frac{118 \cdot 114}{100} = 134,5 \text{ т/ч.}$$

В промбункерах ежедневно накапливается угольной пыли

$$\Sigma B_{\text{мц}} - B_{\text{уг}0,9}^{\text{необ}} = 136,8 - 134,5 = 2,3 \text{ т/ч}$$

или в сутки $- 2 \cdot 2,3 = 4,6 \text{ т.}$

Расход мазута на технологические нужды составит 1% (см.рис.2);

в) при номинальной нагрузке котла и $Q_{\text{н факт}}^{\text{р}} = 0,8 Q_{\text{н расч}}$ необходимый расход топлива составит 126% расчетного (см.рис.3,а);

$$B_{\text{уг}1,0}^{\text{необ}} = \frac{118 \cdot 126}{100} = 148,7 \text{ т/ч.}$$

Недостающее количество угля из-за недостаточной производительности мельниц

$$B_{\text{уг}1,0}^{\text{необ}} - \Sigma B_{\text{мц}} = 148,7 - 136,8 = 11,9 \text{ т/ч}$$

или в сутки $15 \times 11,9 = 178,5 \text{ т}$

покрывается из запасов угольной пыли, скопившейся в промбункерах,

$$B_{\text{уг}1,0}^{\text{необ}} - B_{\text{уг}0,8}^{\text{необ}} - B_{\text{уг}0,9}^{\text{необ}} = 178,5 - 123,2 - 4,6 = 50,7$$

В связи с тем, что этого количества угольной пыли недостаточно для нормальной работы котла, недостающее количество угля 50,7 т восполняется мазутом.

$$B_{\text{маз}} = \frac{50,7 \cdot 3280}{7000} = 23,8 \text{ т в условном исчислении}$$

$$\text{или } \frac{50,7 \cdot 100}{148,7 \cdot 15} = 2,3\%.$$

Кроме этого,мазут используется для технологических нужд в количестве 1% (см.рис.2), т.е. итоговая норма расхода мазута в период работы с номинальной нагрузкой составит 3,3%.

Среднесуточная норма расхода мазута при работе котла с промбункером составит :

$$н_{ср} \cdot I = \frac{15 \cdot 1 \cdot 3,3 + 2 \cdot 0,9 \cdot 1 + 7 \cdot 0,8 \cdot 1}{24 \cdot 0,93} = 2,5\%.$$

Суммарный расход мазута за сутки (в условном исчислении)

$$\Sigma B'_{маз} = \frac{1552,6 \cdot 2,5}{100} = 38,8 \text{ т, что на}$$

(88,5 - 38,8) = 50 т меньше расхода мазута без применения промбункера (см.первую часть расчета).

Пример. 2. Расчет нормативного расхода мазута за отчетный период. ТЭС, сжигающая донецкий уголь марки Г и Д в котлах с жидким шлакоудалением, расчетное топливо: донецкий уголь марки Г с $Q_H^P = 5000$ ккал/кг.

Фактически за отчетный период было сожжено угля со следующей характеристикой:

Q_H^P факт ккал/кг	Расход угля, т	
	$B_{нат}$	$B_{усл}$
4124	1096505	646143
3984	1035590	589408
4141	1144828	677413
3978	975843	554456

Итого: Q_H^P ср = 4060 ккал/кг, $\Sigma B_{нат} = 4252766$ т $\Sigma B_{усл} = 2467420$ т.
Режим работы котлов за отчетный период:

8 ч с нагрузкой $D_{ном}$;
16 ч с нагрузкой $0,8 D_{ном}$.

Среднесуточная нагрузка котлов:

$$D_K^{CP} = \frac{8,1 D_{ном} + 16 \cdot 0,8 D_{ном}}{24} = 0,87 D_{ном}.$$

Коэффициент запаса по производительности мельниц $K_3 = 1,3$.

Определение нормы расхода мазута

а) на растопки котлов расход мазута рассчитывается по количеству растопок за отчетный период:

б) на технологические нужды:

- при сжигании угля с $Q_H^P = 4124$ ккал/кг (Q_H^P факт / Q_H^P расч = 0,82 по рис.2 норма $H_1^{TH} = 0,9\%$;

- при сжигании угля с $Q_H^P = 3984$ ккал/кг (Q_H^P факт / Q_H^P расч = 0,8 $H_2^{TH} = 1,0\%$;

- при сжигании угля с $Q_H^P = 4141$ ккал/кг (Q_H^P факт / Q_H^P расч = 0,83 $H_3^{TH} = 0,85\%$;

- при сжигании угля с $Q_H^P = 3978$ ккал/кг (Q_H^P факт / Q_H^P расч = 0,8 $H_4^{TH} = 1,0\%$;

в) на восполнение тепла: так как коэффициент запаса по производительности мельниц достаточно большой ($K_3 = 1,3$), расход мазута на восполнение тепла не требуется (см.рис.3);

г) для обеспечения выхода жидкого шлака:

- для угля с $Q_H^P = 4124$ ккал/кг по рис.4, б расход мазута равен: при $D_{ном} = 0\%$, при $0,8 D_{ном} = 1\%$ расхода угля в условном исчислении.

Норма расхода мазута для угля с $Q_H^P = 4124$ ккал/кг составит: $H_1^{жш} = \frac{16 \cdot 1 \cdot 0,8}{24 \cdot 0,87} = 0,6\%$, так как $H_1^{TH} > H_1^{жш}$, за итоговую

норму принимается $H_1 = 0,9\%$;

- для угля с $Q_H^P = 3984$ ккал/кг по рис. 4, б расход мазута равен: при $D_{ном} = 0\%$, при $0,8 D_{ном} = 3\%$.

Норма расхода мазута составит $H_2^{жш} = \frac{16 \cdot 3 \cdot 0,8}{24 \cdot 0,87} = 1,8\%$,

так как $H_2^{жш} > H_2^{TH}$ за итоговую норму принимается $1,8\%$;

- для угля с $Q_H^p = 4141$ ккал/кг по рис. 4, 5 расход мазута равен: при $D_{\text{ном}} = 0\%$, при 0,8 $D_{\text{ном}} - 0,5\%$.
Норма расхода мазута составит:

$$H_3^{\text{жш}} = \frac{16 \cdot 0,5 \cdot 0,8}{24 \cdot 0,87} = 0,3\%$$

так как $H_3^{\text{ТН}} > H_3^{\text{жш}}$, за итоговую норму принимаем 0,85%;
- для угля с $Q_H^p = 3978$ ккал/кг по рис. 4, 5 расход мазута равен: при $D_{\text{ном}} = 0\%$, при 0,8 $D_{\text{ном}} - 3,0\%$.
Норма расхода мазута составит:

$$H_4^{\text{жш}} = \frac{3,0 \cdot 16 \cdot 0,8}{24 \cdot 0,87} = 1,8\%$$

так как $H_4^{\text{жш}} > H_4^{\text{ТН}}$, за итоговую норму принимается 1,8%.
Суммарная норма расхода мазута

$$\Sigma \gamma = \frac{B_1 H_1 + B_2 H_2 + B_3 H_3 + B_4 H_4}{\Sigma B_{\text{усл}}} =$$

$$= \frac{646143 \cdot 0,9 + 589408 \cdot 1,8 + 677413 \cdot 0,85 + 554456 \cdot 1,8}{2467420} = 1,3\%$$

где B_1, B_2, B_3, B_4 - расход угля при разной теплоте сгорания в условном исчислении.

Расход мазута в условном исчислении

$$B_{\text{маз}} = \frac{2467420 \cdot 1,3}{100} = 32076 \text{ т.}$$

К этому количеству добавляется расход мазута на растопки.

Подписано к печати 25.06.91

Формат 60x84 1/16

Печать офсетная Усл.печ.л. I,16 Уч.-изд.л. I,1

Тираж 540 экз.

Заказ #144/91

Издат. # 90160

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГЭС

105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СНО ОРГЭС

109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6