РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ГОРЕЛКИ УНИФИЦИРОВАННЫЕ ПЫЛЕУГОЛЬНЫЕ

ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, РАЗМЕРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РТМ 108.132.02—81

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием Министерства энергетического машиностроения от 04.05.81 № ЮК-002/3384

ИСПОЛНИТЕЛИ:

НПО ЦКТИ	**С. Л. ШАГАЛОВА,**
	А. А. ТАРАКАНОВСКИЙ,
	Е. Я. СКРИПОВА,
	Г. М. МОРОШКИНА,
	Л. К. СОЛОВЬЕВ,
	М. И. ЯНКЕЛЕВИЧ
ПО «Красный котельщик»	**Н. В. РЫЖИКОВ,**
	А. В. ГАВРИЛЕНКО
ЗиО	**Б. Г. АЙЗЕН,**
	В. П. КУЗНЕЦОВ
ПО «Сибэнергомонтаж»	**В. Я. ЛИТИНЕЦКИЙ**

© Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова (НПО ЦКТИ), 1982.

УДК 662.933.12

Группа Е25

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ГОРЕЛКИ УНИФИЦИРОВАННЫЕ ПЫЛЕУГОЛЬНЫЕ

ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, РАЗМЕРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РТМ 108.132.02—81

Введен впервые

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 04.05.81 № ЮК-002/3384 срок введения установлен

с 01.07.82

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) распространяется на унифицированные пылеугольные горелки для стационарных паровых котлов паропроизводительностью от 75 до 3950 т/ч и для водогрейных котлов теплопроизводительностью от 100 до 200 Гкал/ч. РТМ устанавливает типы и конструктивные схемы унифицированных пылеугольных вихревых и прямоточных горелок для сжигания каменных и бурых углей в топках с твердым (ТШУ) и жидким (ЖШУ) шлакоудалением.

В РТМ даны конструктивные схемы унифицированных горелок, размеры их выходных сечений, приведен ряд рекомендуемых тепловых мощностей для каждого типа горелок, типоразмерный ряд диаметров амбразур и элементов, составляющих горелку, даны основные характеристики топлив, для которых рекомендуются унифицированные горелки и режимы работы с разными системами пылеприготовления.

1. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

D_0 — внешний диаметр центральной трубы вихревой горелки, м;

d_0 — внутренний диаметр центральной трубы вихревой горелки, м;

D_1 — внешний диаметр трубы пылевоздушной смеси (первичного воздуха), м;

d_1 — внутренний диаметр трубы пылевоздушной смеси (первичного воздуха), м;

d_1^y — внутренний диаметр трубы пылевоздушной смеси унифицированной горелки, м;

D_2 — внешний диаметр трубы вторичного воздуха, м;

d_2 — внутренний диаметр трубы вторичного воздуха, м;

$D_{с.а}$ — внешний диаметр трубы сушильного агента, м;

$d_{с.а}$ — внутренний диаметр трубы сушильного агента, м;

$D_а$ — диаметр амбразуры горелки, м;

$h_г$ — высота прямоточной горелки *, м;

$b_г$ — ширина горелки **, м;

h_1 — высота сопла пылевоздушной смеси (первичного воздуха), м;

h_2 — высота сопла вторичного воздуха, м;

$h_{с.а}$ — высота сопла сушильного агента, м;

$h_{г.р}$ — высота сопла газов рециркуляции, м;

b_1 — ширина сопла пылевоздушной смеси (первичного воздуха), м;

b_2 — ширина сопла вторичного воздуха, м;

$b_{с.а}$ — ширина сопла сушильного агента, м;

$b_{г.р}$ — ширина сопла газов рециркуляции, м;

$b_а$ — ширина амбразуры, м;

$h_а$ — высота амбразуры, м;

F_1 — выходное сечение каналов (сопл) пылевоздушной смеси, м^2;

F_2 — выходное сечение каналов вторичного воздуха, м^2;

$F_{с.а}$ — выходное сечение каналов сушильного агента, м^2;

$F_{г.р}$ — выходное сечение каналов газов рециркуляции, м^2;

$F_а$ — сечение амбразуры, м^2;

$F_{общ}$ — суммарное сечение каналов горелки, м^2;

α_1 — коэффициент подачи первичного воздуха в тракте пылевоздушной смеси горелки;

α_2 — коэффициент подачи вторичного воздуха в горелку;

$\alpha_{с.а}$ — коэффициент подачи сушильного агента в горелки;

$\alpha_{г.р}$ — коэффициент подачи газов рециркуляции в горелки;

$\alpha_г$ — коэффициент избытка воздуха в основной горелке;

w_1 — среднерасходная скорость пылевоздушной смеси на выходе из горелки при t_1, м/с;

w_2 — среднерасходная скорость вторичного воздуха на выходе из горелки при t_2, м/с;

---

* Сумма высот сопл горелки и промежутков между ними при горизонтальном расположении сопл (расстояние по вертикали между крайними стенками горелки при наклонном расположении осей сопл), м.

** Сумма размеров сопл горелки и промежутков между ними по горизонтали (расстояние между крайними стенками горелки).

$w_{с.а}$ — среднерасходная скорость сушильного агента на выходе из канала горелки при $t_{с.а}$, м/с;

$w_{г.р}$ — среднерасходная скорость газов рециркуляции на выходе из канала горелки при $t_{г.р}$, м/с;

V_1 — объемный расход пылевоздушной смеси через горелку при t_1, м³/с;

V_2 — объемный расход вторичного воздуха при t_2, м³/с;

$V_{с.а}$ — объемный расход сушильного агента через горелку при $t_{с.а}$, м³/с;

$V_{г.р}$ — объемный расход газов рециркуляции при $t_{г.р}$, м³/с;

$Q_{т.т}$ — тепловая мощность топки, МВт (Гкал/ч)*;

$Q_г$ — тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч);

$Q_н^р$ — низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг (ккал/кг);

B — расход топлива на котел, кг/с (кг/ч);

$B_г$ — количество топлива, подаваемого в горелку за единицу времени (производительность горелки), кг/с (кг/ч);

$W^р$ — влажность рабочей массы топлива, %;

$A^р$ — зольность рабочей массы топлива, %;

$W^п$ — приведенная влажность топлива, %;

$A^п$ — приведенная зольность топлива, %;

$V^г$ — содержание летучих в горючей массе топлива, %;

V_0 — теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг топлива при стандартных параметрах**, м³/кг;

$z_г$ — количество горелок, шт.;

$z_{яр}$ — количество ярусов, шт.;

l — расстояние от выходных кромок лопаток аксиального лопаточного аппарата до среза амбразуры, м;

l_0 — величина заглубления пылевого и центрального насадков в вихревых горелках и сопл пылевоздушной смеси в плоскофакельных, м;

Удельный расход, кг/ч:

$B_у$ — топлива;

$V_у^о$ — теоретически необходимого воздуха;

$\alpha_1 V_у^о$ — пылевоздушной смеси;

$\alpha_2 V_у^о$ — вторичного воздуха;

$\alpha_{с.а} V_у^о$ — сушильного агента;

$\alpha_{г.р} V_у^о$ — газов рециркуляции.

---

* Здесь и далее в скобках указаны единицы измерений в системе МК ГСС.

** p=101 235 Па (760 мм вод. ст.), T=273 К.

Удельное выходное сечение каналов горелки, м²:

f_1 — пылевоздушной смеси;

f_2 — вторичного воздуха;

$f_{с.а}$ — сушильного агента;

$f_{г.р}$ — газов рециркуляции;

$f_{общ}$ — удельное суммарное сечение каналов горелки.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ТИПЫ ГОРЕЛОК

2.1. Унифицированные пылеугольные горелки должны обеспечивать:

возможность ввода в топку угольной пыли и воздуха в необходимых количествах;

устойчивое воспламенение топлива заданного состава и его сжигание с нормированной экономичностью при соответствующей конструкции топочной камеры и компоновке горелок;

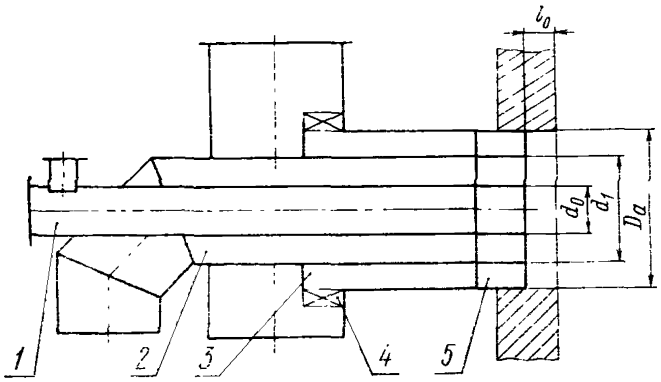
возможность растопки котла при помощи запальных и растопочных устройств, расположенных в общей амбразуре с горелкой.

2.2. Для сжигания каменных углей следует применять вихревые унифицированные лопаточно-лопаточные горелки (УГЛЛ), прямоточно-лопаточные (УГПЛ) или прямоточные унифицированные плоскофакельные горелки ($УГПЦ_{пф}$).

Для сжигания бурых углей следует применять прямоточные унифицированные горелки с односторонней подачей пылевоздушной смеси (УГПО) и унифицированные горелки с чередующейся подачей пылевоздушной смеси ($УГПЧ_{в}$).

2.3. Конструкция унифицированных пылеугольных вихревых прямоточно-лопаточных горелок с подачей пыли каменных углей сушильным агентом ($УГПЛ_{с.а}$) должна соответствовать конструктивным схемам, приведенным на черт. 1 и 2.

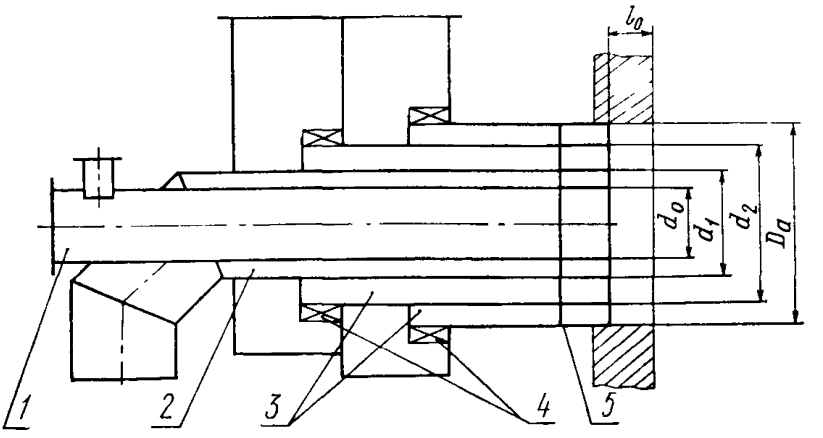
Одноканальная унифицированная пылеугольная вихревая прямоточно-лопаточная горелка ($УГПЛ_{с.а}$)



Черт. 1

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси, *3* — канал вторичного воздуха; *4* — лопаточный завихритель; *5* — жаростойкий насадок

Двухканальная унифицированная пылеугольная вихревая прямоточно-лопаточная горелка (УГПЛ$_{с\,а}$)



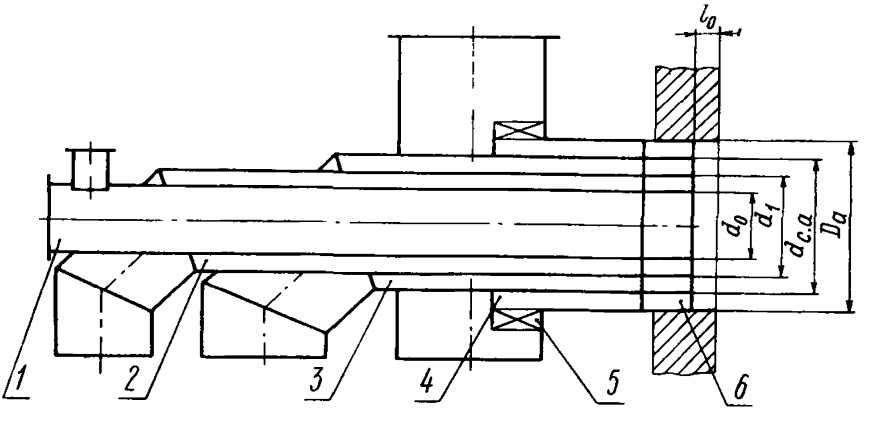
Черт. 2

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси; *3* — каналы вторичного воздуха; *4* — лопаточные завихрители; *5* — жаростойкий насадок

Примечание. Горелка состоит из тангенциальных завихрителей вторичного воздуха и трех (одноканальная горелка — черт. 1) или четырех (двухканальная горелка — черт. 2) концентрично расположенных труб, образующих каналы для подачи пылевоздушной смеси и вторичного воздуха, а также воздуха, необходимого для растопочной форсунки, расположенной в центральной трубе.

2.3.1. Конструкция унифицированных пылеугольных вихревых прямоточно-лопаточных горелок с транспортом пыли каменных углей горячим воздухом и вводом сушильного агента в горелку (УГПЛ) должна соответствовать конструктивным схемам, приведенным на черт. 3 и 4.

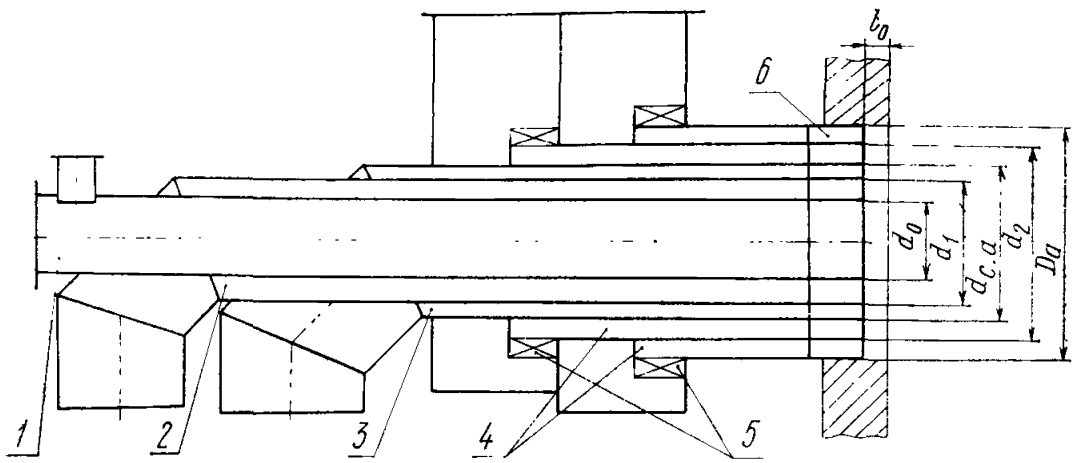
Одноканальная унифицированная пылеугольная вихревая прямоточно-лопаточная горелка с дополнительным каналом для сушильного агента (УГПЛ)



Черт. 3

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси; *3* — канал сушильного агента; *4* — канал вторичного воздуха; *5* — лопаточный завихритель; *6* — жаростойкий насадок

Двухканальная унифицированная пылеугольная вихревая прямоточно-лопаточная горелка с дополнительным каналом для сушильного агента (УГПЛ)



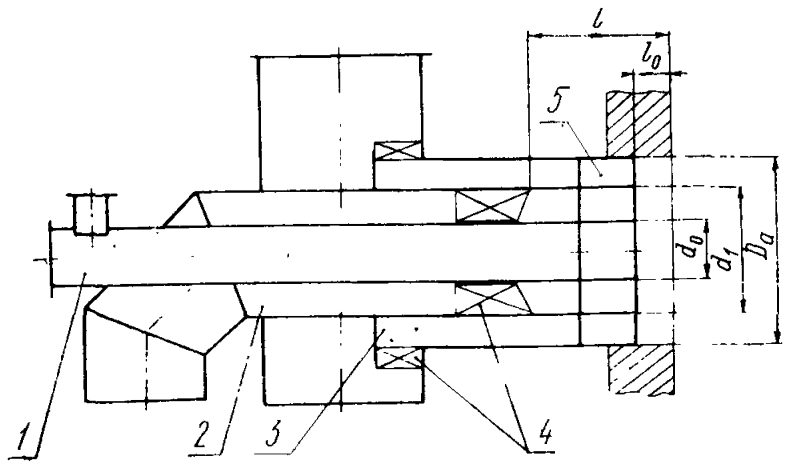
Черт. 4

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси; *3* — канал сушильного агента; *4* — каналы вторичного воздуха; *5* — лопаточные завихрители; *6* — жаростойкий насадок

Примечание. Горелка состоит из тех же элементов, что и прямоточно-лопаточная с подачей пыли сушильным агентом. Добавляется только одна труба между каналами для пылевоздушной смеси и вторичного воздуха, являющаяся каналом для ввода сушильного агента.

2.4. Конструкция унифицированных пылеугольных вихревых лопаточно-лопаточных горелок с транспортом пыли каменных углей сушильным агентом (УГЛЛ$_{с.а}$) должна соответствовать конструктивным схемам, приведенным на черт. 5 и 6.

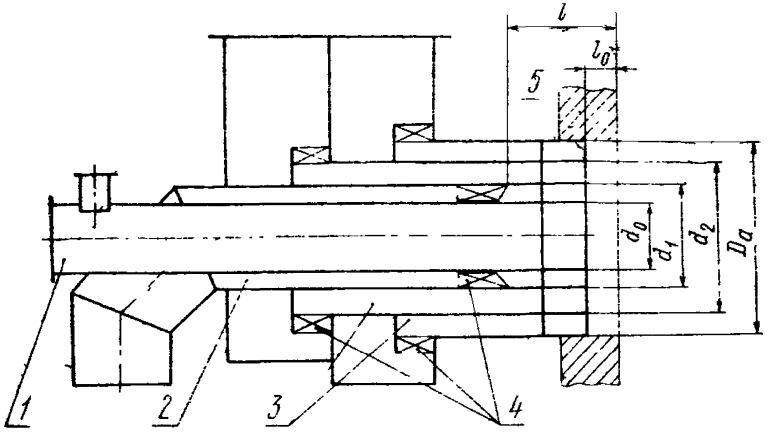
Одноканальная унифицированная пылеугольная вихревая лопаточно-лопаточная горелка (УГЛЛ$_{с.а}$)



Черт. 5

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси; *3* — канал вторичного воздуха; *4* — лопаточные завихрители; *5* — жаростойкий насадок

Двухканальная унифицированная пылеугольная вихревая лопаточно-лопаточная горелка (УГЛЛ$_{с.в}$)



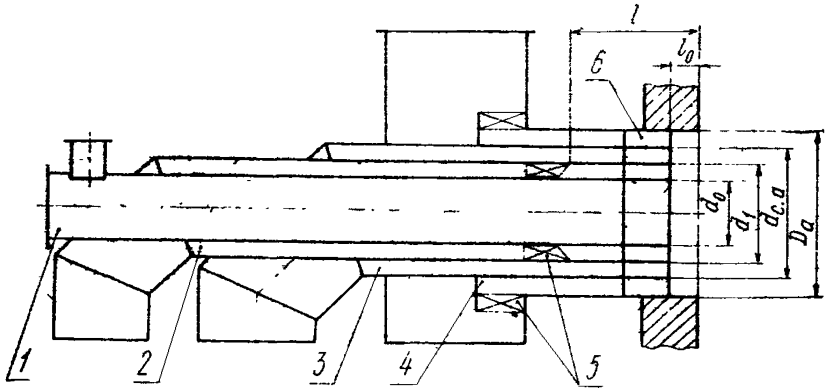
Черт. 6

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси; *3* — каналы вторичного воздуха; *4* — лопаточные завихрители; *5* — жаростойкий насадок

Примечание. Горелка состоит из аксиального завихрителя в тракте пылевоздушной смеси, тангенциальных завихрителей вторичного воздуха и трех (одноканальная горелка — черт. 5) или четырех (двухканальная горелка — черт. 6) концентрично расположенных труб, образующих каналы для подачи пылевоздушной смеси, вторичного воздуха и воздуха, необходимого для растопочной форсунки.

2.4.1. Конструкция унифицированных пылеугольных вихревых лопаточно-лопаточных горелок с транспортом пыли каменных углей горячим воздухом и вводом сушильного агента в горелку (УГЛЛ) должна соответствовать конструктивным схемам, приведенным на черт. 7 и 8.

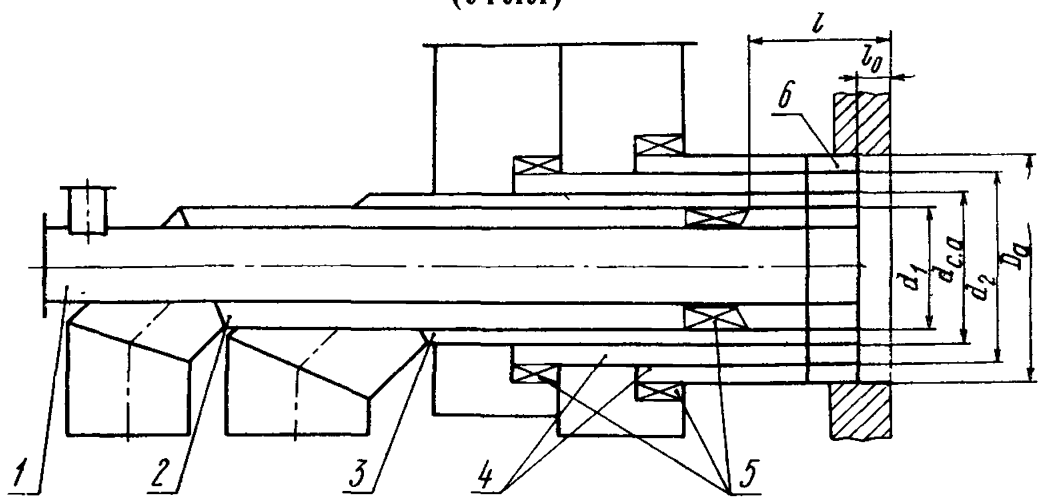
Одноканальная унифицированная пылеугольная вихревая лопаточно-лопаточная горелка с дополнительным каналом для сушильного агента (УГЛЛ)



Черт. 7

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси; *3* — канал сушильного агента; *4* — канал вторичного воздуха; *5* — лопаточные завихрители; *6* — жаростойкий насадок

Двухканальная унифицированная пылеугольная вихревая лопаточно-лопаточная горелка с дополнительным каналом для сушильного агента (УГЛЛ)



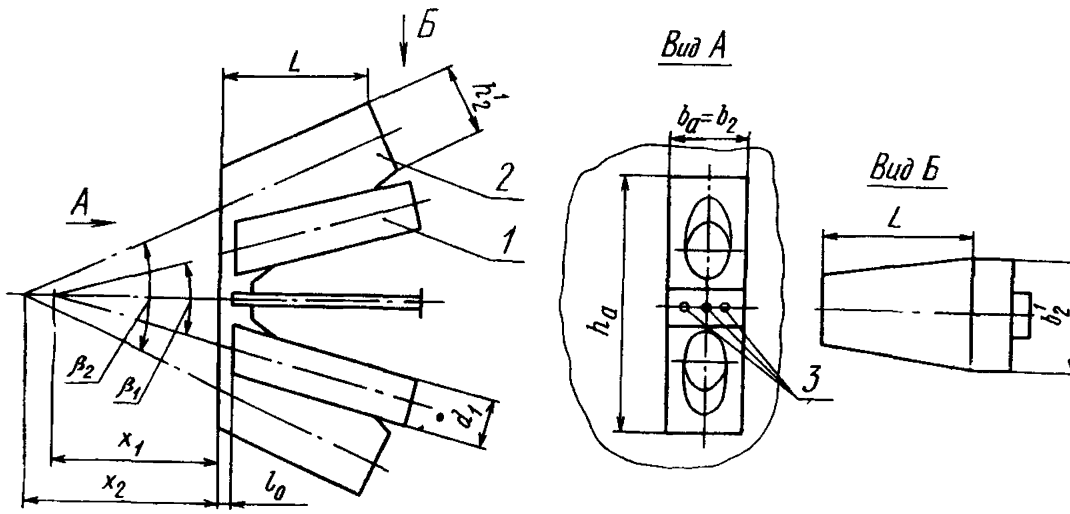
Черт. 8

1 — канал центрального воздуха; *2* — канал пылевоздушной смеси; *3* — канал сушильного агента; *4* — каналы вторичного воздуха; *5* — лопаточные завихрители; *6* — жаростойкий насадок

Примечание. Горелка состоит из тех же элементов, что и лопаточно-лопаточная с подачей пыли сушильным агентом. Добавляется только одна труба между каналами для пылевоздушной смеси и вторичного воздуха, являющаяся каналом для подачи сушильного агента в топку.

2.5. Конструкция унифицированной пылеугольной прямоточной плоскофакельной горелки с центральной подачей пыли каменных углей сушильным агентом (УГПЦ$_{\text{пф с. а}}$) должна соответствовать конструктивной схеме, приведенной на черт. 9.

Унифицированная плоскофакельная горелка с подачей пыли сушильным агентом (УГПЦ$_{\text{пф с.а}}$)



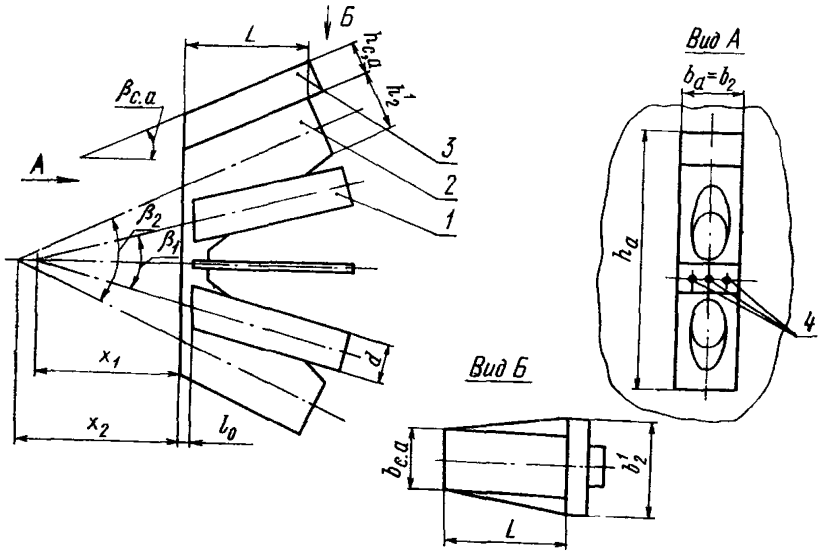
Черт. 9

1 — сопло для подачи пылевоздушной смеси; *2* — сопло для подачи вторичного воздуха; *3* — трубы для форсунки, запальника и лючка

Примечание. Горелка состоит из двух сопл вторичного воздуха, направленных встречно под углом друг к другу, и двух сопл пылевоздушной смеси, направленных также встречно под меньшим углом друг к другу. Унифицированные горелки имеют круглые сопла.

Унифицированная плоскофакельная горелка с подачей пыли горячим воздухом (УГПЦ$_{пф}$) имеет дополнительное сопло для ввода сушильного агента, расположенное над верхним соплом вторичного воздуха черт. 10.

Унифицированная плоскофакельная горелка (УГПЦ$_{пф}$)

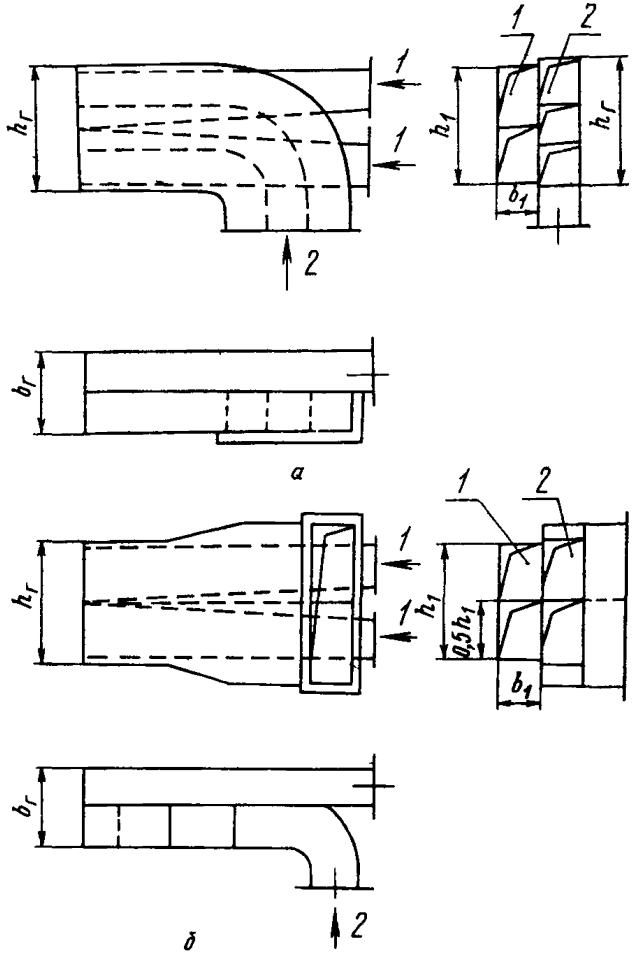


Черт. 10

1 — сопло для подачи пылевоздушной смеси; *2* — сопло для подачи вторичного воздуха; *3* — сопло для подачи сушильного агента; *4* — трубы для форсунки, запальника и лючка

2.6. Конструкция унифицированной пылеугольной прямоточной вертикально-щелевой горелки с односторонней подачей пылевоздушной смеси (УГПО) должна соответствовать конструктивной схеме, приведенной на черт. 11.

Унифицированная вертикально-щелевая горелка с односторонним подводом пылевоздушной смеси (УГПО)



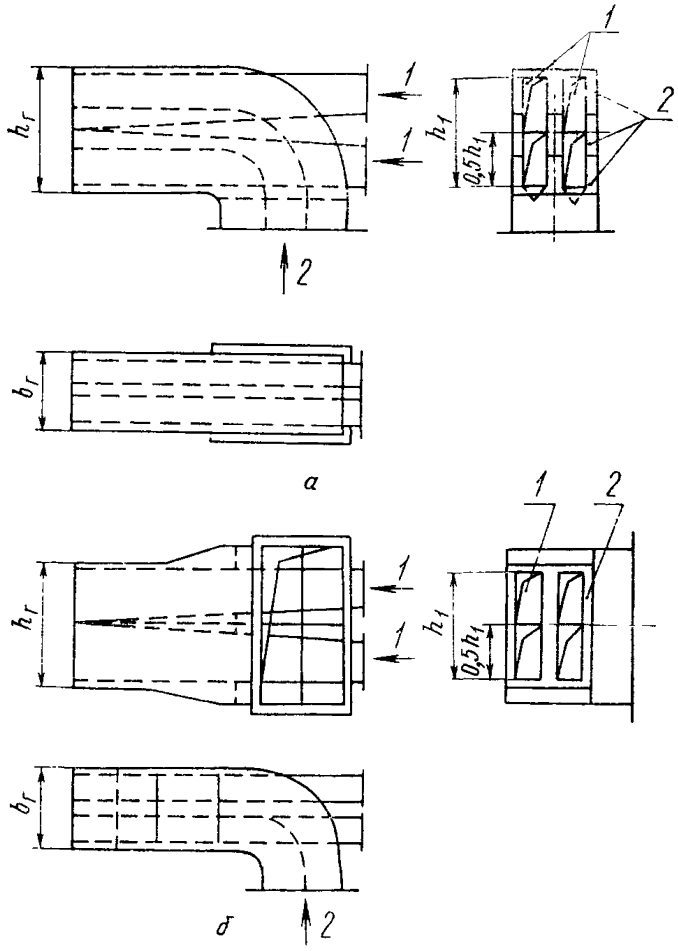
Черт. 11

а — горелка с подводом вторичного воздуха по вертикали; *б* — то же, по горизонтали; *1* — сопла для подачи пылевоздушной смеси; *2* — сопла для подачи вторичного воздуха

Примечание. Горелка состоит из двух сопл прямоугольного сечения, которые имеют общую горизонтальную ось. Пылевоздушная смесь подается по внутреннему соплу (по отношению к центру топки), а вторичный воздух по наружному соплу.

2.7. Конструкция унифицированной пылеугольной прямоточной вертикально-щелевой горелки с чередующейся подачей пылевоздушной смеси (УГПЧ$_в$) должна соответствовать конструктивной схеме, приведенной на черт. 12.

Унифицированная вертикально-щелевая горелка с чередующимся расположением сопл первичного и вторичного воздуха ($УГПЧ_в$)



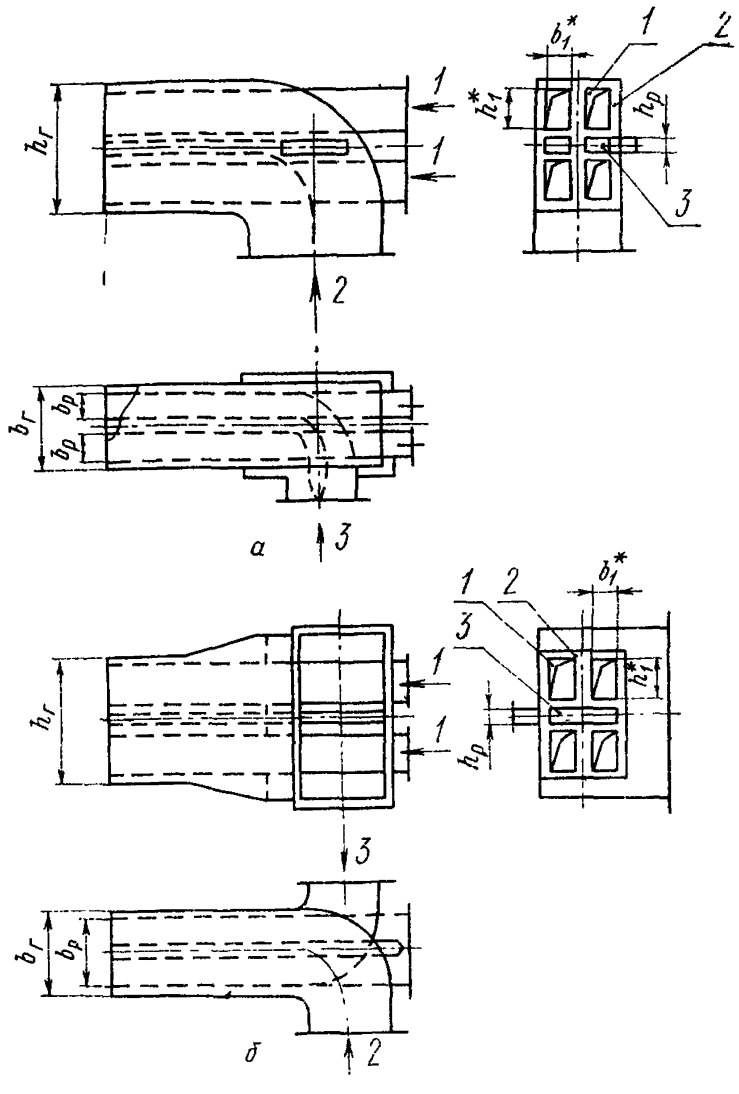
Черт. 12

а — горелка с подводом вторичного воздуха по вертикали; *б* — то же, по горизонтали, *1* — сопла для подачи пылевоздушной смеси; *2* — сопла для подачи вторичного воздуха

Примечание. Горелка состоит из двух параллельно расположенных групп вертикально установленных сопл для пылевоздушной смеси, по краям и между которыми расположены сопла вторичного воздуха

Унифицированная вертикально-щелевая горелка с чередующейся подачей пылевоздушной смеси и с вводом газов рециркуляции в горелку ($УГПЧ_{в.р}$) состоит из тех же элементов, что и горелка $УГПЧ_в$, но при этом имеет дополнительный короб для ввода газов рециркуляции (черт. 13).

Унифицированная вертикально-щелевая горелка с коробом для подвода газов рециркуляции (УГПЧ$_{в.р}$)



Черт. 13

а — горелка с подводом вторичного воздуха по вертикали; *б* — то же, по горизонтали; *1* — сопла для подачи пылевоздушной смеси; *2* — сопла для подачи вторичного воздуха; *3* — сопла для подачи газов рециркуляции; h_1^* и b_1^* — размеры отдельного сопла для подачи первичного воздуха в горелки

2.8. Конструкции горелок УГПО, УГПЧ$_в$ и УГПЧ$_{в.р}$ (черт. 11—13) позволяют осуществлять подачу вторичного воздуха в вертикальной или горизонтальной плоскости.

2.9. Унифицированные горелки (УГЛЛ, УГПЛ и УГПЦ$_{пф}$) для сжигания каменных углей разработаны для схем пылеприготовления с промбункером и с прямым вдуванием при воздушной сушке.

2.10. Унифицированные горелки (УГПО и УГПЧ$_в$) для сжигания бурых углей разработаны для схем пылеприготовления с прямым вдуванием при воздушной, газовоздушной и газовой сушке.

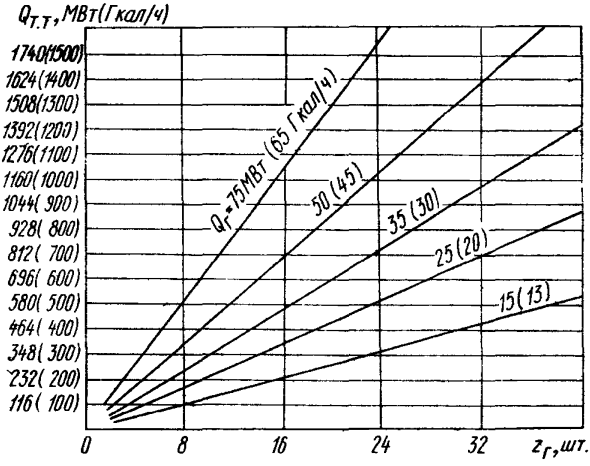
3. ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ ГОРЕЛОК

3.1. Тепловая мощность горелки при заданной ее производительности (количество тепла, вводимое с топливом в топку через горелку в единицу времени) определяется по формуле $Q_г = B_г Q_н^р$.

3.2. Тепловая мощность топки (количество тепла, вводимое в топку с топливом в единицу времени) определяется по формуле

$$Q_{т.т} = B\ Q_н^р = Q_г z_г.$$

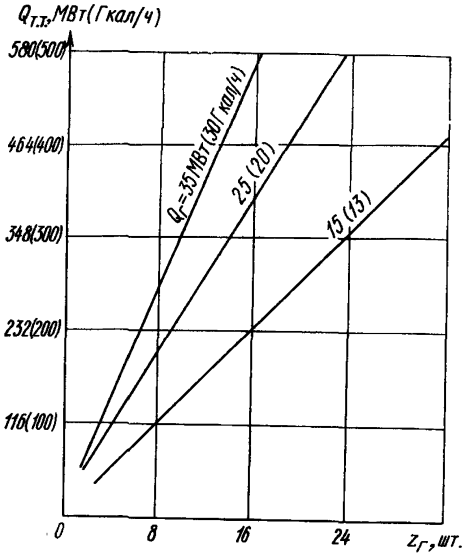
Зависимость тепловой мощности топки от количества и тепловой мощности горелок для паровых котлов



Черт. 14

3.3. Связь между тепловой мощностью топки $Q_{т.т}$, тепловой мощностью горелки $Q_г$ и количеством горелок $z_г$, установленных на котле, иллюстрируют графики, приведенные на черт. 14 и 15, из которых следует, что для оснащения паровых котлов паропроизводительностью от 20,8 кг/с (75 т/ч) до 735 кг/с (2650 т/ч) и водогрейных котлов теплопроизводительностью от 116 до 232 МВт надо иметь ряд горелок единичной мощностью 15, 25, 35, 50, 75 и 125 МВт.

Зависимость тепловой мощности топки от количества и тепловой мощности горелок для водогрейных котлов



Черт. 15

3.4. Унифицированные пылеугольные вихревые горелки для сжигания каменных углей (УГЛЛ$_{с.а}$, УГЛЛ, УГПЛ$_{с.а}$, УГПЛ) в зависимости от тепловой мощности подразделяются на 6 типоразмеров: 15, 25, 35, 50, 75 и 100 МВт.

3.4.1. Унифицированные пылеугольные плоскофакельные горелки для сжигания каменных углей (УГПЩ$_{шф}$) в зависимости от тепловой мощности подразделяются на 5 типоразмеров: 35, 50, 75, 100 и 125 МВт.

3.4.2. Унифицированные пылеугольные прямоточные горелки с односторонней подачей пылевоздушной смеси (УГПО) в зависимости от тепловой мощности подразделяются на 5 типоразмеров: 15, 25, 35, 50 и 75 МВт.

3.4.3. Унифицированные пылеугольные прямоточные горелки с чередующейся подачей пылевоздушной смеси (УГПЧ$_{в}$) в зависимости от тепловой мощности подразделяются на 5 типоразмеров: 15, 25, 35, 50 и 75 МВт.

3.5. Тепловая мощность топки и количество унифицированных горелок для стационарных паровых котлов в зависимости от тепловой мощности топки, расположения горелок на ее стенах, вида

топлива и способа шлакоудаления определяются для вихревых горелок по табл. 1 приложения 1, для прямоточных горелок — по табл. 2 приложения 1.

3.5.1. Количество горелок для водогрейных котлов указано в табл. 3 приложения 1.

3.5.2. При выборе тепловой мощности вихревых горелок следует руководствоваться указаниями ОСТ 108.030.26—78, а прямоточных — указаниями РТМ 108.030.120—78.

3.5.3. При схемах с прямым вдуванием количество горелок, устанавливаемых в топке, должно быть увязано с количеством устанавливаемых и работающих при номинальной нагрузке мельниц.

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОПЛИВА И ОСНОВНЫЕ РЕЖИМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

4.1. Характеристики топлива, для которого разработаны унифицированные горелки, даны в табл. 4 и 5 приложения 1.

4.2. Для удобства унификации введены следующие удельные величины, отнесенные к 1,16 МВт (1 Гкал/ч) тепловой мощности горелки:

B_y — удельный расход топлива, кг/ч;

V_y^o — удельное количество теоретически необходимого воздуха, кг/ч;

$\alpha_1 V_y^o$ — удельный расход пылевоздушной смеси, кг/ч;

$\alpha_2 V_y^o$ — удельный расход вторичного воздуха, кг/ч;

$\alpha_{г.р} V_y^o$ — удельный расход газов рециркуляции, кг/ч;

$\alpha_{с.а} V_y^o$ — удельный расход сушильного агента, кг/ч;

$f_1, f_2, f_{с.а}, f_{г.р}, f_{общ}$ — удельные сечения каналов горелки на выходе, м^2.

4.3. В табл. 6—8 приложения 1 приведены коэффициенты избытка воздуха в горелках $\alpha_г$, коэффициенты подачи воздуха: первичного α_1, вторичного α_2, сушильного агента $\alpha_{с.а}$ и газов рециркуляции $\alpha_{г.р}$. Там же даны удельные значения теоретически необходимого количества воздуха V_y^o, удельные значения весовых расходов $\alpha_1 V_y^o$; $\alpha_2 V_y^o$; $\alpha_{г.р} V_y^o$ и $\alpha_{с.а} V_y^o$ для разных схем сушки и транспорта пыли.

Примечание. Величины удельного расхода теоретически необходимого воздуха V^o для различного топлива мало отличаются; максимальное отличие усредненных значений V_y^o, принятых для расчетного условного топлива, от значений для различных каменных углей (табл. 4 и 6 приложения 1) составляет 2,5%, а для бурых углей различных месторождений (табл. 5 и 7 приложения 1) — 6%.

4.4. В табл. 9 и 10 приложения 1 приведены принятые в соответствии с ОСТ 108.030.026—78 и РТМ 108.030.120—78 скорости на выходе из унифицированных горелок, а также значения температур сред и весовых скоростей на выходе из каналов горелок для различных систем пылеприготовления.

5. ВЕЛИЧИНЫ УДЕЛЬНЫХ ВЫХОДНЫХ СЕЧЕНИЙ КАНАЛОВ ГОРЕЛКИ

5.1. Величины удельных выходных сечений каналов горелок определяются по формуле

$$f_i = \frac{\alpha_i V_y^o}{\gamma_i w_i 3600}.$$

5.2. Величины выходных сечений каналов горелок различной мощности определяются по формуле

$$F_i = f_i Q_г.$$

5.3. Величина суммарных сечений каналов горелки

$$F_{общ} = \Sigma F_i.$$

5.4. Величины удельных сечений f_1, f_2, $f_{с.а}$, $f_{г.р}$, а также выходные сечения каналов унифицированных горелок заданной мощности F_1, F_2, $F_{с.а}$, $F_{г.р}$ для каменных углей приведены в табл. 11 приложения 1, а для бурых углей — в табл. 12, 13 и 14 приложения 1.

Примечания:

1. При воздушной сушке размеры выходных сечений горелок определяются для расчетного топлива по усредненным значениям V_y^o. Для каменных углей $V_y^o = 1235$ кг/ч на 1 МВт (1435 кг/ч на 1 Гкал/ч); для бурых углей $V_y^o = 1275$ кг/ч на 1 МВт (1475 кг/ч на 1 Гкал/ч) тепловой мощности горелок.

2. При газовой и газовоздушной сушке размеры выходных сечений горелок определяются по характеристикам топлива; приведенным в табл. 8 приложения 1.

6. ОСНОВНЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ УНИФИЦИРОВАННЫХ ГОРЕЛОК

6.1. Элементы вихревых унифицированных прямоточно-лопаточных и лопаточно-лопаточных горелок унифицированы по диаметрам труб d_0, d_1, $d_{с.а}$, d_2 и размерам амбразур $D_а$.

6.2. В табл. 1 приведены унифицированные величины диаметров труб, обеспечивающие конструирование вихревых горелок тепловой мощностью от 15 до 100 МВт (от 13 до 85 Гкал/ч).

Примечание. Отклонения выходных сечений каналов F_1, $F_{с.а}$ и F_2 унифицированных горелок данной тепловой мощности от расчетных, приведенных в табл. 11 приложения 1, составляют не более ±10%.

Таблица 1

Конструктивные данные для унифицированных горелок УГЛЛ, УГПЛ, УГЛЛ$_{с.а}$ и УГПЛ$_{с.а}$

Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Способ подачи пыли в горелку	α_1,	α_2,	$\alpha_{с.а}$	d_0, мм	d_1, мм	$d_{с.а}$, мм	d_2, мм	$D_а$, мм
15 (13)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	257	450	—	—	750
		0,25	0,90	—	257	404	—	—	750
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	257	404	550	—	750
		0,20	0,70	0,25	257	404	500	—	750

Продолжение табл. 1

Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Способ подачи пыли в горелку	α_1	α_2	$\alpha_{с.а}$	d_0, мм	d_1, мм	$d_{с.а}$, мм	d_2, мм	$D_а$, мм
25 (20)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	257	500	—	—	850
		0,25	0,90	—	257	450	—	—	850
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	257	450	650	—	900
		0,20	0,70	0,25	257	450	600	—	900
35 (30)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	257	600	—	—	1000
		0,25	0,90	—	257	500	—	—	1000
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	257	500	750	—	1000
		0,20	0,70	0,25	257	450	650	—	1000
50 (45)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	257	650	—	900	1100
		0,25	0,90	—	257	600	—	900	1150
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	257	600	850	1050	1150
		0,20	0,70	0,25	257	550	750	1000	1150
75 (65)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	404	850	—	1150	1400
		0,25	0,90	—	404	750	—	1150	1450
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	404	750	1050	1250	1400
		0,20	0,70	0,25	404	700	900	1200	1400
100 (86)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	404	900	—	1250	1550
		0,25	0,90	—	404	800	—	1200	1550
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	404	800	1150	1350	1550
		0,20	0,70	0,25	404	750	1000	1300	1550

6.2.1. В табл. 2 приведен типоразмерный ряд диаметров труб, позволяющий выбрать нужные диаметры выходных сечений каналов пылевоздушной смеси, вторичного воздуха и сушильного агента унифицированных вихревых горелок с допусками, указанными в примечании к п. 6.2.

Таблица 2

Типоразмерный ряд диаметров, применяемых в вихревых горелках разной мощности

Внутренний диаметр труб, мм	Тепловая мощность горелок, МВт	Обозначение диаметра труб
257	15, 25, 35, 50	d_0
404	15, 75, 100	d_0, d_1
450	15, 25	d_1
500	15, 25, 35	d_1, $d_{с.а}$
550	15, 50	d_1, $d_{с.а}$
600	25, 35, 50	d_1, $d_{с.а}$
650	25, 35, 50	d_1, $d_{с.а}$
700	75	d_1
750	15, 35, 50, 75, 100	d_1, $d_{с.а}$, $D_а$
800	100	d_1
850	50, 25, 100	d_1, $d_{с.а}$, $D_а$
900	25, 75, 50	$d_{с.а}$, d_2, $D_а$
1000	35, 50, 100	$d_{с.а}$, d_2, $D_а$
1050	50, 75	$d_{с.а}$, d_2
1100	50	$D_а$
1150	50, 100, 75	$d_{с.а}$, d_2, $D_а$
1200	100, 75	d_2
1250	75, 100	d_2
1300	100	d_2
1350	100	d_2
1400	75	$D_а$
1450	75	$D_а$
1550	100	$D_а$

6.2.2. В табл. 3—6 приведен типоразмерный ряд диаметров труб, позволяющий выбрать нужные диаметры труб вихревых горелок для заданной тепловой мощности.

6.3. В табл. 7 приведены конструктивные характеристики и унифицированные размеры диаметров труб для пылевоздушной смеси $d_1^у$ и размеры амбразур $h_а$ и $b_а$ прямоточных унифицированных плоскофакельных горелок (УГПЦ$_{пф}$) и УГПЦ$_{пф.\,с.а}$.

Примечание. Отклонение величин выходных сечений сопл пылевоздушной смеси плоскофакельных горелок от расчетных, приведенных в табл. 11 приложения 1, не превышает ±13%.

6.4. В табл. 8 указаны основные размеры и выходные сечения для ряда горелок УГПЧ$_в$ и УГПЧ$_{в.р}$.

Таблица 3

Данные для выбора диаметра труб, из которых компонуются горелки УГЛЛ$_{с.а}$ и УГПЛ$_{с\ а}$, при транспорте пыли сушильным агентом ($\alpha_1=0{,}25$, $\alpha_2=0{,}9$)

Внутренний диаметр труб, мм	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)																			
	15 (13)			25 (20)			35 (30)			50 (45)				75 (65)				100 (86)			
	d_0	d_1	D_a	d_0	d_1	D_a	d_0	d_1	D_a	d_0	d_1	d_2	D_a	d_0	d_1	d_2	D_a	d_0	d_1	d_2	D_a
257	×			×			×			×											
404														×				×			
450		×																			
500					×																
550																					
600								×													
650											×										
700																					
750			×												×						
800																					
850						×													×		
900												×									
1000									×												
1050																					
1100													×								
1150																×					
1200																					
1250																				×	
1300																					
1350																					
1400																	×				
1450																					
1550																					×

Таблица 4

Данные для выбора диаметра труб, из которых компонуются горелки УГЛЛ$_{с.а}$ и УГПЛ$_{с.а}$, при транспорте пыли сушильным агентом ($\alpha_1=0{,}35$, $\alpha_2=0{,}8$)

Внутренний диаметр труб, мм	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)																			
	15 (13)			25 (20)			35 (30)			50 (45)				75 (65)				100 (86)			
	d_0	d_1	D_a	d_0	d_1	D_a	d_0	d_1	D_a	d_0	d_1	d_2	D_a	d_0	d_1	d_2	D_a	d_0	d_1	d_2	D_a
257	×			×			×			×											
404		×												×				×			
450					×																
500								×													
550																					
600											×										
650																					
700																					
750			×												×						
800																			×		
850						×															
900												×									
1000									×												
1050																					
1100																					
1150													×			×					
1200																				×	
1250																					
1300																					
1350																					
1400																					
1450																	×				
1550																					×

Таблица 5

Данные для выбора диаметра труб, из которых компонуются горелки УГЛЛ и УГПЛ, при транспорте пыли горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку ($\alpha_1=0{,}25$, $\alpha_2=0{,}25$, $\alpha_{с.а}=0{,}35$)

Внутренний диаметр труб, мм	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)																									
	15 (13)				25 (20)				35 (30)				50 (45)					75 (65)					100 (86)				
	d_0	d_1	$d_{с.а}$	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	d_2	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	d_2	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	d_2	$D_а$
257	×				×				×				×														
404		×																×					×				
450						×																					
500										×																	
550			×																								
600														×													
650							×																				
700																											
750				×							×								×								
800																								×			
850															×												
900								×																			
1000												×															
1050																×				×							
1100																											
1150																	×								×		
1200																											
1250																					×						
1300																											
1350																										×	
1400																						×					
1450																											
1550																											×

Таблица 6

Данные для выбора диаметра труб, из которых компонуются горелки УГЛЛ и УГПЛ, при транспорте пыли горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку ($\alpha_1=0{,}2$, $\alpha_2=0{,}7$, $\alpha_{с.а}=0{,}25$)

Внутренний диаметр труб, мм	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)																									
	15 (13)				25 (20)				35 (30)				50 (45)					75 (65)					100 (86)				
	d_0	d_1	$d_{с.а}$	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	d_2	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	d_2	$D_а$	d_0	d_1	$d_{с.а}$	d_2	$D_а$
257	×				×				×				×														
404		×																×					×				
450						×				×																	
500			×																								
550														×													
600							×																				
650											×																
700																			×								
750				×											×									×			
800																											
850																											
900								×												×							
1000												×				×									×		
1050																											
1100																											
1150																	×										
1200																					×						
1250																											
1300																										×	
1350																											
1400																						×					
1450																											
1550																											×

Таблица 7

Конструктивные данные для горелок УГПЦ$_{пф}$ и УГПЦ$_{пф.с.а}$

Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Способ подачи пыли в горелку	α_1	α_2	$\alpha_{с.а}$	$d_1^р$, мм	$d_1^у$, мм	δ_1, мм	β_1, ... °	β_2, ... °	$\beta_{с.а}$, ... °	$b_а$, мм	$h_а$, мм	L, мм	l_0, мм	b_2, мм	h_2, мм	$h_{с.а}$, мм	x_2, мм
35 (30)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	336	357	10	30	50	—	420	1400	1000	100	690	310	—	1134
		0,25	0,90	—	283	290	10	40	60	—	420	1400	1000	100	690	340	—	1099
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	290	307	9	30	50	25	420	1400	1000	100	690	210	260	945
		0,20	0,70	0,25	259	251	11	30	50	25	420	1400	1000	100	690	265	185	969
50 (45)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	411	404	11	35	55	—	480	1700	1000	100	690	370	—	1232
		0,25	0,90	—	317	357	10	35	55	—	480	1700	1000	100	690	415	—	1184
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	355	357	10	30	50	25	480	1700	1000	100	690	255	355	1101
		0,20	0,70	0,25	317	307	9	30	50	25	480	1700	1000	100	690	320	255	1143
75 (65)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	494	520	10	35	55	—	580	2000	1200	150	900	395	—	1493
		0,25	0,90	—	418	404	11	35	55	—	580	2000	1200	150	900	445	—	1439
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	427	462	8	30	50	25	580	2000	1200	150	900	275	430	1310
		0,20	0,70	0,25	381	404	11	30	50	25	580	2000	1200	150	900	345	305	1375

Продолжение табл. 7

Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Способ подачи пыли в горелку	α_1	α_2	$\alpha_{с.а}$	$d_1^р$, мм	$d_1^у$, мм	δ_1, мм	β_1, ... °	β_2, ... °	$\beta_{с.а}$, ... °	$b_а$, мм	$h_а$, мм	L, мм	l_0, мм	b_2', мм	h_2', мм	$h_{с.а}$, мм	x_2, мм
100 (86)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	568	565	10	35	55	—	680	2350	1200	200	1000	470	—	1748
		0,25	0,90	—	480	462	8	35	55	—	680	2350	1200	200	1000	530	—	1683
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	504	520	10	30	50	25	680	2350	1200	200	1000	325	510	1532
		0,20	0,70	0,25	438	462	8	30	50	25	680	2350	1200	200	1000	410	365	1603
125 (107)	Сушильным агентом	0,35	0,80	—	610	602	9	35	55	—	720	2650	1400	300	1090	515	—	1988
		0,25	0,90	—	516	520	10	35	55	—	720	2650	1400	300	1090	580	—	1917
	Горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелку	0,25	0,55	0,35	535	520	10	30	50	25	720	2650	1400	300	1090	355	540	1774
		0,20	0,70	0,25	481	462	8	30	50	25	720	2650	1400	300	1090	450	385	1854

Примечание. $x_1 = (1{,}8 \div 2{,}2) b_а$.

Таблица 8

Конструктивные данные для горелок УГПО

$F_{общ} \cdot 10^{-3}$, м^2	$h_г$, мм	$b_г$, мм	$h_г/b_г$
180	600	300	2,00
250		420	1,44
340	1000	340	2,94
420		420	2,48
510		510	1,96
680		680	1,47
900	1500	600	2,50
1100		730	2,06
1300		865	1,73
1550		1035	1,45
1860		1240	1,21
2200	2000	1100	1,82
2500		1250	1,60
3000		1500	1,34

Таблица 9

Конструктивные данные для горелок УГПЧ$_в$

$F_{общ} \cdot 10^{-3}$, м^2	$h_г$, мм	$b_г$, мм	$h_г/b_г$
180	600	300	2,00
250		420	1,44
340	1000	340	2,94
420		420	2,48
510		510	1,96
630		630	1,59
760		760	1,32
900	1500	600	2,50
1050		700	2,14
1200		800	1,87
1400		935	1,60
1600		1070	1,40
1860		1240	1,21
2100	2000	1050	1,90
2500		1250	1,60
3000		1500	1,34
3800		1900	1,05

Таблица 10

Конструктивные данные для горелок УГПЧ$_{в.р}$

$F_{общ} \cdot 10^{-3}$, м^2	$h_г$, мм	$b_г$, мм	$h_г/b_г$
300	1000	300	3,33
340		340	2,94
380		380	2,63
440		440	2,27
500		500	2,00
560		560	1,82
640		640	1,57
720		720	1,39
800		800	1,25
900	1500	600	2,50
1030		685	2,19
1250		835	1,80
1500		1000	1,50
1720		1150	1,31
1950		1300	1,15
2200	2000	1100	1,82
2500		1250	1,60

6.4.1. В каждом унифицированном ряду горелки УГПО и УГПЧ$_в$ распределяются на группы в зависимости от высоты, каждая группа имеет одну высоту $h_г$. Отношение высоты коробов пылевоздушной смеси к высоте горелки ($h_1/h_г$) — постоянная величина для каждого типа горелки. При одинаковой высоте унифицированных горелок типа УГПО и УГПЧ$_в$ все боковые листы одинаковые, а перегородки одной конфигурации отличаются только шириной.

6.4.2. Для уменьшения количества типоразмеров унифицированных прямоточных горелок УГПО и УГПЧ$_в$, а также для изменения соотношения высоты и ширины горелок $h_г/b_г$ может быть применено сдваивание горелок по вертикали или горизонтали.

6.4.3. Для горелок с одинаковым значением $F_{общ}$ отношение $F_1/F_{общ}$ может быть разным (зависит от условий работы горелок, способа сушки и системы пылеприготовления). По соотношению $F_1/F_{общ}$ определяется ширина канала для пылевоздушной смеси.

7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1. Расчет и проектирование унифицированных пылеугольных горелок, а также компоновка их в топке производится в соответствии с конструктивными схемами данного РТМ, указаниями ОСТ 108.030.26—78 и РТМ 108.030.120—78.

7.2. Унифицированные горелки разработаны для установки горелок под углом 90° к стенкам топки. Если необходима установка унифицированных горелок под другим углом к стенкам топки, предусматриваются переходные короба. Пример установки переходных коробов для горелок УГПО и УГПЧ$_в$ показан на черт. 16.

7.3. Наконечники горелок, подвергающиеся постоянному воздействию высоких температур, должны изготавливаться из жаростойких сталей марок 20Х23Н13; 20Х23Н18; 20Х23Н13 или сплавов ЦНИИТМАШ 03Х25Ю5Г2ФТЛ, 03Х25Ю5ТЛ—ГОСТ 5632—72.

7.4. Не рекомендуется применение в пределах горелки устройств для регулирования расхода воздуха.

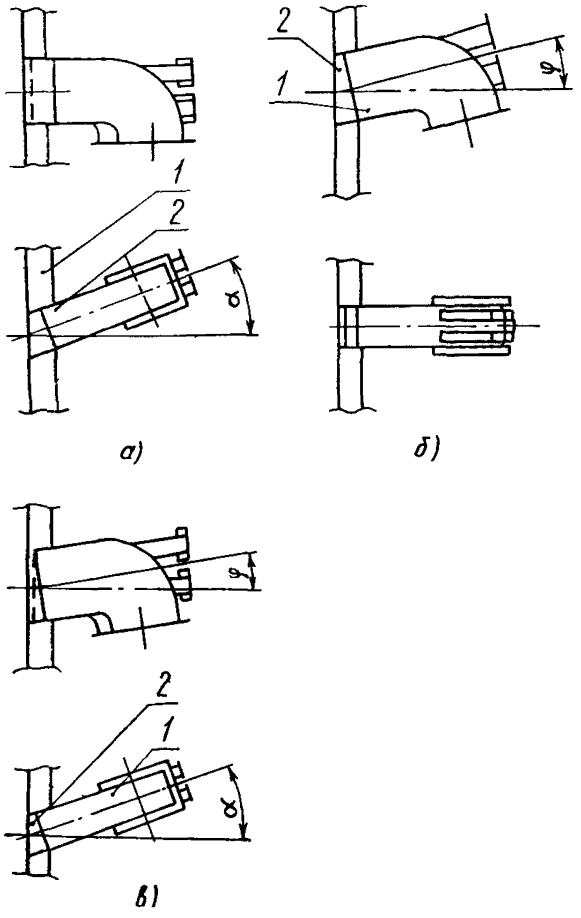
7.5. Конструкция горелки должна предусматривать возможность установки растопочной форсунки и запального устройства с автоматическим или дистанционным управлением, а также иметь газоплотную гляделку для наблюдения за факелом в топке.

7.6. Унифицированные вихревые горелки разрабатываются с тангенциальными лопаточными завихрителями вторичного воздуха. Угол наклона лопаток тангенциальных завихрителей к радиусу, проведенному через их выходную кромку, сохраняется неизменным для всего ряда мощностей горелок и составляет 0,965 рад (55°).

Примечание. Допускается применение аксиальных завихрителей с неподвижными и поворотными лопатками, а также тангенциальных с поворотными лопатками.

7.7. В канале пылевоздушной смеси унифицированных вихревых горелок, предназначенных для сжигания каменных углей при $V^r<30\%$, должны устанавливаться аксиальные лопаточные завихрители (см. черт. 5—8).

Пример установки переходных коробов при разных наклонах горелки типа УГПЧ$_в$



Черт. 16

а — наклон горелки в плане; *б* — наклон горелки в вертикальной плоскости; *в* — наклон горелки в двух плоскостях; *1* — горелка; *2* — переходный короб; α — угол наклона горелки в плане; φ — угол наклона горелки в вертикальной плоскости

7.7.1. Количество лопаток выбирается в зависимости от мощности горелок в соответствии с рекомендациями ОСТ 108.030.26—78.

7.7.2. Параметр интенсивности крутки для струй пылевоздушной смеси и вторичного воздуха принимается в соответствии с ОСТ 108.030.26—78.

7.7.3. Расстояние от выходных кромок лопаток аксиального лопаточного аппарата до среза амбразуры $l=(1{,}5\div 2{,}0)\,\frac{D_a-D_1}{2}$.

7.7.4. Насадки центрального и пылевоздушного каналов унифицированных вихревых горелок, работающих на каменных углях при $V^r\geqslant 30\%$, рекомендуется заглублять на величину $l_0=(0{,}2\div 0{,}3)D_a$.

7.7.5. Расстояние, на которое должны заглубляться сопла пылевоздушной смеси в горелках УГПЦ$_{пф}$, указаны в табл. 7.

7.8. Система подвода воздухопровода к горелке не должна изменять крутку в горелке.

7.9. Элементы горелок УГЛЛ и УГПЛ должны быть унифицированы в соответствии с указанием п. 6.4 и данными табл. 1.

7.10. Горелки УГПО И УГПЧ$_в$ должны быть объединены в группы, имеющие одинаковую высоту горелки $h_г$ (см. табл. 8—10).

7.10.1. Для каждого типа горелок отношение высоты коробов пылевоздушной смеси к высоте горелки $h_1/h_г$ должно быть постоянной величиной.

7.10.2. При одинаковой высоте горелок все боковые листы ряда одинаковы, а перегородки, определяющие ширину каналов, должны иметь одинаковую конфигурацию.

7.11. Горелки УГПЦ$_{пф}$ разной мощности должны быть унифицированы в соответствии с данными, приведенными в табл. 7 по параметрам β_1, β_2, $\beta_{с.а}$, $b_а$ и $h_а$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

КОЛИЧЕСТВО ГОРЕЛОК, РЕЖИМ ИХ РАБОТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПЛИВА И РАСЧЕТНЫЕ СЕЧЕНИЯ КАНАЛОВ

1. Тепловая мощность и количество унифицированных горелок, устанавливаемых на стационарных паровых котлах, приведены в табл. 1 и 2, на водогрейных котлах — в табл. 3.

2. Характеристики топлива даны в табл. 4 и 5.

3. Режимы работы горелок, способ сушки и транспорта пыли к горелкам указаны в табл. 6—8.

4. Скорости на выходе из каналов унифицированных горелок и температуры сред приведены в табл. 9 и 10.

5. Расчетные выходные сечения каналов горелок при воздушной сушке приведены в табл. 11 для каменных углей, а в табл. 12 — для бурых углей.

5.1. Расчетные выходные сечения каналов горелок для сжигания бурых углей при газовой и газовоздушной сушке приведены в табл. 13 и 14.

Таблица 1

Типоразмер котла	Мощность блока, МВт	Производительность котла, кг/с (т/ч)	Номинальная тепловая мощность топки, МВт (Гкал/ч)	Жидкое шлакоудаление			Твердое шлакоудаление					
				Каменные и бурые угли			Все виды топлива			Каменные и бурые угли		
				Расположение горелок								
				однофронтальное			встречное			однофронтальное		
				$z_г$	$z_{яр}$	$Q_г$, МВт (Гкал/ч)	$z_г$	$z_{яр}$	$Q_г$, МВт (Гкал/ч)	$z_г$	$z_{яр}$	$Q_г$, МВт (Гкал/ч)
Е-75-40	—	20,8 (75)	58 (50)	2; 4	1	15 (13); 25 (20)	2;4	1	15 (13); 25 (20)	2; 4	1	15 (13); 25 (20)
Е-120-100	—	33,4 (120)	93 (80)	4	1	25 (20)	4	1	25 (20)	4	1; 2	25 (20)
Е-160-100	—	44,4 (160)	124 (107)	4	1	35 (30)	4	1	35 (30)	4; 6	1; 2	25 (20); 35 (30)
Е-210-140	—	58,0 (210)	155 (133)	4	1	35 (30)	4;6	1; 2	25 (20); 35 (30)	4; 6	1; 2	25 (20); 35 (30)
Е-220-100	—	61,0 (220)	168 (145)	4	1	35 (30)	4	1	35 (30)	4; 6	1; 2	25 (20); 35 (30)
Е-320-140	—	89,0 (320)	235 (200)	4; 8	1	35 (30); 50 (45)	4;8	1	35 (30); 50 (45)	8; 6	2	35 (30)
Е-420-140	—	117 (420)	310 (270)	—	—	—	4;8	1	35 (30); 75 (65)	8; 6	2	35 (30); 50 (45)
Е-500-150	—	139 (500)	370 (320)	—	—	—	8	1	50 (45)	—	—	—
Еп-670-140	200	186 (670)	580 (500)	—	—	—	8	1	75 (65)	—	—	—
Е-820-140	—	228 (820)	600 (518)	—	—	—	8; 16	1; 2	35 (30); 75 (65)	—	—	—
Пп-1000-255	300	278 (1000)	810 (698)	—	—	—	8; 16	1; 2	50 (45); 100 (86)	—	—	—
Пп-1600-255	500	445 (1600)	1280 (1100)	—	—	—	8; 16	1; 2	75 (65); 150 (129)	—	—	—
Пп-2650-255	800	735 (2650)	2050 (1765)	—	—	—	12; 24	1; 2	75 (65); 150 (129)	—	—	—
Пп-3950-255	1200	1100 (3950)	3100 (2660)	—	—	—	24; 32	1; 2	100 (86); 125 (107)	—	—	—

Твердое шлакоудаление			
Каменные и бурые угли			
встречное			
$z_г$	$z_{яр}$	$Q_г$, МВт (Гкал/ч)	
4	1	15 (13)	
4	1	25 (20)	
4	1; 2	35 (30); 25 (20)	
4	1; 2	35 (30); 25 (20)	
4;6	1; 2	25 (20); 35 (30)	
6; 8	1; 2	35 (30)	
6; 8	1; 2	35 (30); 50 (45)	
8; 12	1; 2	35 (30); 50 (45)	
12; 16	2	35 (30); 50 (45)	
12; 16	2	35 (30); 50 (45)	
12; 16	2	50 (45); 75 (65)	
16; 24	2	50 (45); 75 (65)	
32; 48	3; 4	50 (45); 75 (65)	
32; 48	4	75 (65); 100 (86)	

Примечания:

1. Допускаемое отклонение от номинальной мощности ±15%.
2. Рекомендуются унифицированные горелки тепловой мощностью 15, 25, 35, 50, 75, 100 МВт.
3. Горелки мощностью более 75 МВт для топок с твердым шлакоудалением требуют опытной проверки.
4. Номенклатура котлов — по ГОСТ 3619—76.

Таблица 2

Типоразмер котла	Мощность блока, МВт	Паропроизводительность котла, кг/с (т/ч)	Номинальная тепловая мощность топки, МВт (Гкал/ч)	Жидкое шлакоудаление			Твердое шлакоудаление					
				Каменные и бурые угли			Все виды топлива			Каменные и бурые угли		
				Расположение горелок								
				тангенциальное			встречное			тангенциальное		
				$z_г$	$z_{яр}$	$Q_г$, МВт (Гкал/ч)	$z_г$	$z_{яр}$	$Q_г$, МВт (Гкал/ч)	$z_г$	$z_{яр}$	$Q_г$, МВт (Гкал/ч)
Е-75-40	—	20,8 (75)	58 (50)	4	1	15 (13)	—	—	—	4	1	15 (13)
Е-120-100	—	33,4 (120)	93 (80)	4	1	25 (20)	—	—	—	4	1	25 (20)
Е-160-100	—	44,4 (160)	124 (107)	4	1	35 (30)	4	1	35 (30)	4	1	35 (30)
Е-220-100	—	61,0 (220)	168 (145)	4	1	35 (30)	4	1	35 (30)	8	2	25 (20)
Е-320-140	—	89,0 (320)	235 (200)	4; 8	1	50 (45); 35 (30)	6	1	50 (45)	8	2	35 (30)
Е-420-140	—	117 (420)	310 (270)	4; 8	1	75 (65); 35 (30)	8	1	35 (30)	8; 16	2	35 (30); 25 (20)
Е-500-140	—	139 (500)	370 (320)	4; 8	1	100(86); 50(45)	8	1	50 (45)	12; 16	2; 3	35 (30); 25 (20)
Еп-670-140	200	186 (670)	580 (500)	8; 16	2	75 (65); 35 (30)	8	1	75 (65)	12; 16	2; 3	50 (45); 35 (30)
Пп-1000-255	300	278 (1000)	810 (698)	8; 16	2	100(86); 50(45)	8; 16	1; 2	100(86); 50(45)	16; 24	2; 3	50 (45); 35 (30)
Пп-1600-255	500	445 (1600)	1280 (1100)	16	2	75 (65)	16	1	75 (65)	24; 32	3; 4	50 (45); 35 (30)
Пп-2650-255	800	735 (2650)	2050 (1765)	16	2	125 (107)	16	1	125 (107)	24; 32; 48	3; 4	75 (65); 50 (45)
Пп-3950-255	1200	1100 (3950)	3100 (2660)	—	—	—	24	2	125 (107)	32; 48	3; 4	100(86); 75(65)

Примечания

1. Допускаемое отклонение от номинальной мощности ±15%.
2 Рекомендуются унифицированные горелки тепловой мощностью 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125 МВт.
3. Горелки мощностью более 125 МВт для топок с жидким шлакоудалением и более 75 МВт с твердым шлакоудалением требуют опытной проверки
4. При встречном расположении горелок в топках с твердым шлакоудалением для нешлакующихся углей типа экибастузских следует применять меньшее количество горелок.

Таблица 3

Типоразмер котла	Номинальная тепловая мощность топки *, МВт (Гкал)	Количество горелок, шт.		Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	
		каменный уголь	бурый уголь	каменный уголь	бурый уголь
Е-75-40	58 (50)	4	4	15 (13)	15 (13)
КВТК-100-150	116 (100)	6	8	25 (20)	15 (13)
КВТК-180-150	210 (180)	6	8	35 (30)	25 (20)

* Теплопроизводительность котла.

Таблица 4

Бассейн и месторождение угля	Марка и класс каменного угля	Характеристика угля							Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч.	
		$W^р$, %	$A^р$, %	$W^п$, %	$A^п$, %	$V^г$, %	$Q^р_н$, кДж/кг (ккал/кг)	V^0, м³/кг	$B_у$	$V^0_у$
Донецкий (Ворошиловградское)	Г, Р	8,0	23,0	1,52	4,37	40,0	22 039 (5260)	5,83	190	1435
Львовско-Волынский (Волынское)	Г, Р	10,0	19,8	1,90	3,77	39,0	21 997 (5250)	5,75	190	1440
Кузнецкий (Кузнецкое)	Д, Р	12,0	13,2	2,20	2,42	42,0	22 835 (5450)	6,02	184	1435

Продолжение табл. 4

Бассейн и месторождение угля	Марка и класс каменного угля	Характеристика угля								
		$W^р$, %	$A^р$, %	$W^п$, %	$A^п$, %	$V^г$, %	$Q^р_н$, кДж/кг (ккал/кг)	$V^о$, м³/кг	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	
									$B_у$	$V^о_у$
Иркутский (Черемховское)	Д, Р	13,0	27,0	3,04	6,32	47,0	17 891 (4270)	4,72	234	1425
Печорский (Интинское)	Д, Р	11,1	25,4	2,52	5,81	40,0	18 310 (4370)	4,88	228	1440
Печорский (Воркутинское)	Ж, Р	5,5	23,6	0,97	4,18	33,0	23 673 (5650)	6,15	177	1410
Экибастузский (разрез «Богатырь»)	СС, Р	7,0	40,9	1,85	10,79	24,0	15 880 (3790)	4,20	264	1435
Кузнецкий (Кемеровское)	2СС, Р	12,0	18,9	2,22	3,51	25,0	22 584 (5390)	6,02	186	1450
Южно-Якутский (Нерюнгринское)	СС, Р	9,5	12,7	1,61	2,16	24,0	24 700 (5895)	6,51	170	1435
ППМ Карагандинских углей	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1446

Таблица 5

Бассейн и месторождение угля	Марка бурого угля	Характеристика угля								
		$W^р$, %	$A^р$, %	$W^п$, %	$A^п$, %	$V^г$, %	$Q^р_н$, кДж/кг (ккал/кг)	V^0, м³/кг	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	
									$B_у$	$V^0_у$
Иркутский (Азейское)	Б3	25,0	12,8	6,04	3,08	46,0	17 346 (4140)	4,59	242	1436
Челябинский (Челябинское)	Б3	18,0	29,5	5,40	8,86	45,0	13 953 (3330)	3,74	300	1450
Чимкентский (Ленгерское)	Б3	29,0	11,4	7,53	2,96	39,0	16 132 (3850)	4,42	260	1480
Подмосковный	Б2	32,0	25,2	12,85	10,20	47,0	10 433 (2440)	2,54	402	1525
Узбекская ССР (Ангренское)	Б2	34,5	13,1	10,45	3,97	33,5	13 827 (3300)	3,81	303	1495
Канско-Ачинский (Ирша-Бородинское)	Б2	33,0	6,0	8,82	1,61	48,0	15 671 (3740)	4,24	267	1470
Канско-Ачинский (Назаровское)	Б2	39,0	7,3	12,50	2,34	48,0	13 031 (3110)	3,62	321	1500
Канско-Ачинский (Березовское)	Б2	33,0	4,7	8,83	1,25	48,0	15 671 (3740)	4,26	267	1475
Канско-Ачинский (Итатское)	Б1	40,5	6,8	13,23	2,22	48,0	12 821 (3060)	3,53	327	1495

Таблица 6

Бассейн и месторождение угля	Марка и класс каменного угля	Удельный расход воздуха V_y^o на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	$\alpha_г$	Воздушная сушка								
				Транспорт пыли сушильным агентом				Транспорт пыли горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелки				
				α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1	α_2	$\alpha_{с.а}$	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	
						$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$				$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$	$\alpha_{с.а} V_y^o$
Донецкий (Ворошиловградское)	Г, Р	1435	1,15	0,25	0,9	359	1292	0,20	0,70	0,25	287	1004	359
				0,35	0,8	502	1148	0,25	0,55	0,35	359	789	502
Львовско-Волынский (Волынское)	Г, Р	1440	1,15	0,25	0,9	360	1298	0,20	0,70	0,25	288	1008	360
				0,35	0,8	504	1152	0,25	0,55	0,35	360	792	504
Кузнецкий (Кемеровская обл.)	Д, Р	1435	1,15	0,25	0,9	359	1292	0,20	0,70	0,25	287	1004	359
				0,35	0,8	502	1148	0,25	0,55	0,35	359	789	502
Иркутский (Черемховское)	Д, Р	1425	1,15	0,25	0,9	356	1292	0,20	0,70	0,25	285	998	356
				0,35	0,8	499	1140	0,25	0,55	0,35	356	784	499
Печорский (Интинское)	Д, Р	1440	1,15	0,25	0,9	361	1300	0,20	0,70	0,25	289	1011	361
				0,35	0,8	505	1195	0,25	0,55	0,35	361	794	505
Печорский (Воркутинское)	Ж, Р	1410	1,15	0,25	0,9	352	1269	0,20	0,70	0,25	282	987	352
				0,35	0,8	494	1128	0,25	0,55	0,35	352	776	494

Продолжение табл. 6

Бассейн и месторождение угля	Марка и класс каменного угля	Удельный расход воздуха V_y^o на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	$\alpha_г$	Воздушная сушка									
				Транспорт пыли сушильным агентом				Транспорт пыли горячим воздухом с подачей сущильного агента в горелки					
				α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1	α_2	$\alpha_{с.а}$	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		
						$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$				$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$	$\alpha_{с.а} V_y^o$
Экибастузский (разрез «Богатырь»)	СС, Р	1435	1,15	0,25	0,9	358	1227	0,20	0,70	0,25	286	1001	358
				0,35	0,8	501	1144	0,25	0,55	0,35	368	787	501
Кузнецкий (Кемеровское)	2СС,Р	1450	1,15	0,25	0,9	359	1293	0,20	0,70	0,25	287	1006	359
				0,35	0,8	503	1150	0,25	0,55	0,35	359	790	503
Южно-Якутский (Нерюнгринское)	СС, Р	1435	1,15	0,25	0,9	357	1285	0,20	0,70	0,25	286	1000	357
				0,35	0,8	530	1142	0,25	0,55	0,35	357	785	500
ППМ Карагандинских углей	—	1446	1,15	0,25	0,9	362	1302	0,20	0,70	0,25	289	1012	362
				0,35	0,8	506	1157	0,25	0,55	0,35	362	796	506
Расчетное условное топливо	—	1435	1,15	0,25	0,9	359	1292	0,20	0,70	0,25	287	1004	359
				0,35	0,8	502	1148	0,25	0,55	0,35	359	789	502

Примечание. Для обеспечения надежной работы мельниц при размоле экибастузских углей следует принимать большие значения α_1.

Таблица 7

Бассейн и месторождение угля	Марка бурого угля	Удельный расход воздуха V_y^0 на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	$\alpha_г$	Воздушная сушка				Газовоздушная сушка					Газовая и газовоздушная сушка					
				Транспорт пыли сушильным агентом									Транспорт пыли сушильным агентом с частичной рециркуляцией газов в горелки					
				α_1	β_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1	α_1^*	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		$\alpha_г$	α_1	α_1^*	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	
						$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$				$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$					$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$
Минусинский (Азейское)	Б3	1436	1,15	0,45	0,7	646	1003	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				0,55	0,6	790	860											
Челябинский (Челябинское)	Б3	1450	1,15	0,45	0,7	650	1004	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				0,55	0,6	800	870											
Чимкентский (Ленгерское)	Б3	1486	1,15	0,45	0,7	670	1040	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				0,55	0,6	820	890											
Подмосковный	Б2	1525	1,15	0,45	0,7	685	1070	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				0,55	0,6	840	915											
Узбекская ССР (Ангренское)	Б2	1495	1,15	0,45	0,7	672	1045	0,17	0,42	0,98	630	1470	—	—	—	—	—	—
				0,55	0,6	825	895											
Канско-Ачинский (Ирша-Бородинское)	Б2	1470	1,15	0,45	0,7	662	1028	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				0,55	0,6	802	882											

Продолжение табл. 7

Бассейн и месторождение угля	Марка бурого угля	Удельный расход воздуха V_y^o на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	$\alpha_г$	Воздушная сушка				Газовоздушная сушка					Газовая и газовоздушная сушка					
				Транспорт пыли сушильным агентом									Транспорт пыли сушильным агентом с частичной рециркуляцией газов в горелки					
				α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1	α_1^*	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		$\alpha_г$	α_1	α_1^*	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	
						$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$				$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$					$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$
Канско-Ачинский (Назаровское)	Б2	1500	1,15	0,45 0,55	0,7 0,6	675 825	1050 900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Канско-Ачинский (Березовское)	Б2	1475	1,15	0,45 0,55	0,7 0,6	660 810	1030 885	—	—	—	—	—	1,2	0,16	0,46	1,04	685	1540
Канско-Ачинский (Итатское)	Б1	1495	1,15	0,45 0,55	0,7 0,6	677 825	1045 895	—	—	—	—	—	1,2	0,16	0,45	1,04	680	1555
Расчетное условное топливо	—	1475	1,15	0,45 0,55	0,7 0,6	665 810	1030 885	0,17	0,42	0,98	630	1470	1,2	0,16	0,46	1,04	683	1547

Примечание. α_1^* — коэффициент подачи газовоздушной смеси в горелки.

Таблица 8

Вид угля	Удельный расход воздуха V_y^0 на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	Газовоздушная сушка с прямым вдуванием				Газовоздушная сушка с подачей пыли в пылеконцентратор						Газовоздушная сушка с прямым вдуванием и частичной рециркуляцией газов в горелки				Газовая сушка с прямым вдуванием и частичной рециркуляцией газов в горелки			
		α_1^*/α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1^*/α_1	$\alpha_{с.а}^*/\alpha_{с.а}$	α_3	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч			α_1^*/α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1^*/α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	
				$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$				$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_{с.а} V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$			$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$			$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$
Подмосковный бурый	1525																		
Ангренский бурый	1495	$\frac{0,422}{0,17}$	0,98	630	1470														
Назаровский бурый	1500																		
Березовский бурый	1475											$\frac{0,455}{0,164}$	1,036	672	1530	$\frac{0,463}{0,156}$	1,044	685	1540
Итатский бурый	1495											$\frac{0,45}{0,16}$	1,04	680	1555	$\frac{0,45}{0,16}$	1,04	680	1555
Азейский бурый	1430																		
Немецкий бурый	1745	$\frac{0,65}{0,17}$	1,03	1135	1800	$\frac{0,4}{0,25}$	$\frac{0,45}{0,12}$	0,83	700	785	1450								
Немецкий бурый	1690	$\frac{0,88}{0,23}$	0,97	1485	1640	$\frac{0,46}{0,276}$	$\frac{0,62}{0,154}$	0,87	780	1050	1470								

Продолжение табл. 8

Вид угля	Удельный расход воздуха V_y^0 на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	Газовоздушная сушка с прямым вдуванием				Газовоздушная сушка с подачей пыли в пылеконцентратор						Газовоздушная сушка с прямым вдуванием и частичной рециркуляцией газов в горелки				Газовая сушка с прямым вдуванием и частичной рециркуляцией газов в горелки			
		α_1^*/α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1^*/α_1	$\alpha_{с.а}^*/\alpha_{с.а}$	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч			α_1^*/α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		α_1^*/α_1	α_2	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч	
				$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$				$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_{с.а} V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$			$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$			$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$
Болгарский лигнит	1760	$\frac{1,05}{0,25}$	0,95	1940	1670	$\frac{0,505}{0,274}$	$\frac{0,74}{0,196}$	0,68	890	1300	1190								
Югославский лигнит	1710	$\frac{0,8}{0,22}$	1,0	1367	1710														
Югославский лигнит	1520	$\frac{0,66}{0,208}$	1,0	1005	1520														
Венгерский бурый	1410											$\frac{1,315}{0,181}$	1,02	445	1440	$\frac{0,268}{0,132}$	1,07	378	1510

Примечание. α_1^* — коэффициент подачи газовоздушной смеси в горелки.

Таблица 9

Тип горелки	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Воздушная сушка						
		w_1, $w_{с.а}$, м/с	w_2, м/с	Транспорт пыли сушильным агентом		Транспорт пыли горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелки		
				Весовые скорости, кг/(м² · с)				
				$\gamma_1 w_1$ при $t_1=130°C$	$\gamma_2 w_2$ при $t_2=300\div350°C$	$\gamma_1 w_1$ при $t_1=160°C$	$\gamma_2 w_2$ при $t_2=300\div350°C$	$\gamma_{с.а} w_{с.а}$ при $t_с=130°C$
УГЛЛ и УГПЛ	15 (13)	18—20	23—28	16,6	15,7	15,5	15,7	16,6
	25 (20)	20—22	26—31	18,4	17,6	17,1	17,6	18,4
	35 (30)	22—24	29—33	20,1	19,1	18,7	19,1	20,1
	50 (45)	24—26	33—39	21,9	22,2	20,4	22,2	21,9
	75 (65)	24—26	33—39	21,9	22,2	20,4	22,2	21,9
	100 (86)	26—28	36—42	23,7	24,0	22,0	24,0	23,7
УГПЦ$_{пф}$	35 (30)	26—28	35—40	23,7	23,1	22,0	23,1	23,7
	50 (45)	26—28	40—45	23,7	26,2	22,0	26,2	23,7
	75 (65)	26—28	45—50	23,7	29,3	22,0	29,3	23,7
	100 (86)	26—28	45—50	23,7	29,3	22,0	29,3	23,7
	125 (107)	28—30	45—52	25,4	29,9	23,6	29,9	25,4

Таблица 10

Тип горелки	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Воздушная сушка				Газовоздушная и газовая сушка			
		w_1, м/с	w_2, м/с	Весовые скорости, кг/(м²·с)		w_1, м/с	w_2, м/с	Весовые скорости, кг/(м²·с)	
				$\gamma_1 w_1$ при $t_1 = 80 \div 100$°С	$\gamma_2 w_2$ при $t_2 = 350$°С			$\gamma_1 w_1$ при $t_1 = 140 \div 180$°С	$\gamma_2 w_2$ при $t_2 = 350$°С
УГПО	15 (13)	22—23	38—40	21,3	22,2	18—20	50—55	15,0	30,0
	25 (20)	22—23	38—40	21,3	22,3	18—20	50—55	15,0	30,0
	35 (30)	22—24	40—48	21,8	25,5	18—20	50—55	15,0	30,0
	50 (45)	23—25	42—50	22,7	26,2	18—20	50—55	15,0	30,0
	75 (65)	25—26	45—52	24,1	27,5	20—22	58—60	16,5	33,5
$УГПЧ_в$	15 (13)	12—14	28—30	12,3	16,4	12—14	35—36	10,0	20,0
	25 (20)	12—14	28—30	12,3	16,4	12—14	35—36	10,0	20,0
	35 (30)	12—14	28—30	12,3	16,4			10,0	20,0
	50 (45)	12—14	28—30	12,3	16,4	12—14	35—36	10,0	20,0
	75 (65)	14—16	30—34	14,2	18,2	13—15	38—42	10,8	22,4

Таблица 11

Тип горелки	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Воздушная сушка																	
		Транспорт пыли сушильным агентом							Транспорт пыли горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелки										
		Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		Удельное сечение каналов горелок $f \cdot 10^{-3}$ на 1 Гкал/ч тепловой мощности, м²			Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$, м²			Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч			Удельное сечение каналов горелки $f \cdot 10^{-3}$ на 1 Гкал/ч тепловой мощности, м²				Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$ м²			
		$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$	f_1	f_2	$f_{общ}$	F_1	F_2	$F_{общ}$	$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$	$\alpha_{с.а} V_y^0$	f_1	f_2	$f_{с.а}$	$f_{общ}$	F_1	F_2	$F_{с.а}$	$F_{общ}$
УГЛЛ и УГПЛ	15 (13)	502	1118	8,4	20,3	28,7	109,2	263,9	373,1	359	789	502	6,4	14,0	8,4	28,8	83,2	182,0	109,2	374,4
		359	1292	6,0	22,9	28,9	78,0	297,7	375,7	287	1004	359	5,1	17,8	6,0	28,9	66,3	231,4	78,0	375,7
	25 (20)	502	1148	7,6	18,1	25,7	152,0	362,0	514,0	359	789	502	5,8	12,5	7,6	25,9	116,0	250,0	152,0	518,0
		359	1292	5,5	20,4	25,9	110,0	408,0	518,0	287	1004	359	4,7	15,8	5,4	25,9	94,0	316,0	110,0	520,0
	35 (30)	502	1148	6,9	16,7	23,6	207,0	501,0	708,0	359	789	502	5,3	11,5	6,9	23,7	159,0	345,0	207,0	711,0
		359	1292	5,0	18,8	23,8	150,0	564,0	714,0	287	1004	359	4,3	14,6	5,0	23,9	129,0	438,0	150,0	717,0
	50 (45)	502	1148	6,4	14,4	20,8	288,0	648,0	936,0	359	789	502	4,9	9,9	6,4	21,2	220,5	445,5	288,0	954,0
		359	1292	4,6	16,2	20,8	207,0	729,0	936,0	287	1004	359	3,9	12,6	4,5	21,0	175,5	567,0	207,0	949,5
	75 (65)	502	1148	6,4	14,4	20,8	416,0	936,0	1352,0	359	789	502	4,9	9,9	6,4	21,2	318,5	643,5	416,0	1378,0
		359	1292	4,6	16,2	20,8	299,0	1053,0	1352,0	287	1004	359	3,9	12,6	4,5	21,0	253,5	819,0	299,0	1371,5
	100 (86)	502	1148	5,9	13,3	19,2	507,4	1143,8	1651,2	359	789	502	4,5	9,1	5,9	19,5	387,0	782,6	507,4	1677,0
		359	1292	4,2	15,0	19,2	361,2	1290,0	1651,2	287	1004	359	3,6	11,6	4,2	19,4	309,6	997,6	361,2	1668,4

Продолжение табл. 11

Тип горелки	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Воздушная сушка																	
		Транспорт пыли сушильным агентом								Транспорт пыли горячим воздухом с подачей сушильного агента в горелки									
		Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч		Удельное сечение каналов горелок $f \cdot 10^{-3}$ на 1 Гкал/ч тепловой мощности, м²			Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$, м²			Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч			Удельное сечение каналов горелки $f \cdot 10^{-3}$ на 1 Гкал/ч тепловой мощности, м²				Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$, м²			
		$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$	f_1	f_2	$f_{общ}$	F_1	F_2	$F_{общ}$	$\alpha_1 V_y^0$	$\alpha_2 V_y^0$	$\alpha_{с.а} V_y^0$	f_1	f_2	$f_{с.а}$	$f_{общ}$	F_1	F_2	$F_{с.а}$	$F_{общ}$
УГПЦ$_{пф}$	35 (30)	502	1148	5,9	13,8	19,7	177,0	414,0	591,0	359	789	502	4,5	9,5	5,9	19,9	135,0	285,0	177,0	597,0
		359	1292	4,2	15,5	19,7	126,0	465,0	591,0	287	1004	359	3,6	12,1	4,2	19,9	108,0	363,0	126,0	597,0
	50 (45)	502	1148	5,9	12,2	18,1	265,5	549,0	814,5	359	789	502	4,5	8,4	5,9	18,8	202,5	378,0	265,5	846,0
		359	1292	4,2	13,7	17,9	189,0	616,5	805,5	287	1004	359	3,6	10,6	4,2	18,4	162,0	477,0	189,0	828,0
	75 (65)	502	1148	5,9	10,9	16,8	383,5	708,5	1092,0	359	789	502	4,5	7,5	5,9	17,9	292,5	487,5	383,5	1163,5
		359	1292	4,2	12,2	16,4	273,0	793,0	1066,0	287	1004	359	3,6	9,5	4,2	17,3	234,0	617,5	273,0	1133,0
	100 (86)	502	1148	5,9	10,9	16,8	507,4	937,4	1444,8	359	789	502	4,5	7,5	5,9	17,9	387,0	645,0	507,4	1539,4
		359	1292	4,2	12,2	16,4	361,2	1049,2	1410,4	287	1004	359	3,6	9,5	4,2	17,3	309,6	817,0	361,2	1487,8
	125 (107)	502	1148	5,5	10,7	16,2	588,5	1144,9	1733,4	359	789	502	4,2	7,3	5,5	17,0	449,4	781,1	588,5	1819,0
		359	1292	3,9	12,0	15,9	417,3	1284,0	1701,3	287	1004	359	3,4	9,3	3,9	16,0	363,8	995,1	417,3	1776,2

Примечание. Расчет произведен по усредненному расчетному топливу.

Таблица 12

Тип горелки	Тепловая мощность горелки, МВт (Гкал/ч)	Воздушная сушка. Транспорт пыли сушильным агентом. Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч: $\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$	Весовые скорости, кг/(м²·с): $\gamma_1 w$	$\gamma_2 w$	Удельное сечение каналов горелки $f \cdot 10^{-3}$ на 1 Гкал/ч тепловой мощности, м²: f_1	f_2	$f_{общ}$	Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$, м²: F_1	F_2	$F_{общ}$
УГПО	15 (13)	665	1030	21,3	22,2	8,69	13,0	21,70	113	169	282
		810	885			10,55	11,1	21,65	137	144	281
	25 (20)	665	1030	21,3	22,2	8,69	13,0	21,69	174	260	484
		810	885			10,55	11,1	21,65	211	222	433
	35 (30)	665	1030	21,78	25,0	8,49	11,4	19,89	254	342	596
		810	885			10,35	9,85	20,20	310	295	605
	50 (45)	665	1030	22,73	26,5	8,11	11,0	19,11	365	495	860
		810	885			9,90	9,4	19,30	445	422	867
	75 (65)	665	1030	24,15	27,5	7,65	10,4	18,05	496	676	1172
		810	885			9,34	8,95	18,29	606	582	1182
$УГПЧ_в$	15 (13)	665	1030	12,3	16,4	15,00	17,5	32,50	195	227	482
		810	885			18,35	15,0	33,35	238	195	433
	25 (20)	665	1030	12,3	16,4	15,00	17,5	32,50	300	350	650
		810	885			18,35	15,0	33,35	367	300	667
	35 (30)	665	1030	12,3	16,4	15,00	17,5	32,50	450	325	975
		810	885			18,35	15,0	33,35	550	450	1000
	50 (45)	665	1030	12,3	16,4	15,00	17,5	32,50	675	796	1471
		810	885			18,35	15,0	33,35	825	675	1500
	75 (65)	665	1030	14,2	18,2	13,10	15,7	28,80	850	1020	1870
		810	880			15,90	13,5	29,40	1030	876	1906

Примечание. Расчет произведен по усредненному расчетному топливу.

Таблица 13

Тип горелки	Газовая и газовоздушная сушка. Транспорт пыли сушильным агентом. Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч: a_1 V_y^0	a_2 V_y^0	Весовые скорости, кг/(м²·с): γ_1 w_1	γ_2 w_2	Удельное выходное сечение $f \cdot 10^{-3}$ на 1 Гкал/ч тепловой мощности, м²: f_1/f_1^*	f_2/f_2^*	$f_{общ}/f_{общ}^*$	Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$ (м²) при различной тепловой мощности, МВт (Гкал/ч): 15 (13) F_1	F_2	$F_{общ}$	25 (20) F_1	F_2	$F_{общ}$	35 (30) F_1	F_2	$F_{общ}$	50 (45) F_1	F_2	$F_{общ}$	75 (65) F_1	F_2	$F_{общ}$
УГПО	1135	1800			21,0 / 19,1	16,6 / 14,9	37,6 / 34,0	271	214	485	451	356	807	630	498	1128	821	640	1451	1231	960	2191
	1485	1640			27,6 / 25,0	15,2 / 13,5	42,8 / 38,5	356	196	552	593	327	920	827	455	1282	1074	580	1654	1610	870	2480
	1940	1670	15,0 / 16,5*	30,0 / 33,5*	36,0 / 32,7	15,4 / 13,8	51,4 / 46,5	465	195	664	774	331	1106	1080	461	1541	1406	594	2000	2109	890	2999
	1367	1710			25,4 / 23,0	15,0 / 14,2	41,2 / 37,2	328	204	532	545	340	835	760	474	1234	990	610	1600	1481	916	2397
	1005	1520			18,7 / 17,0	14,1 / 12,5	32,8 / 29,5	251	182	433	402	303	705	560	423	983	730	536	1268	1095	805	1900
	700	1450			13,0 / 11,8	13,4 / 12,0	26,4 / 23,8	168	173	341	280	288	568	390	402	792	508	516	1024	760	774	1534
	780	1470			14,0 / 13,1	13,6 / 12,2	28,1 / 25,3	187	176	363	312	292	604	435	408	843	564	525	1089	845	786	1631
	890	1190			16,5 / 15,0	11,0 / 9,85	27,5 / 24,8	213	142	355	354	236	590	495	330	825	645	423	1068	969	635	1604

Продолжение табл. 13

Тип горелки	Газовая и газовоздушная сушка. Транспорт пыли сушильным агентом. Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч, $a_1 V_y^o$	$a_2 V_y^o$	Весовые скорости, кг/(м²·с) $\gamma_1 w_1$	$\gamma_2 w_2$	Удельное выходное сечение $f \cdot 10^{-3}$ на 1 Гкал/ч тепловой мощности, м² f_1/f_1^*	f_2/f_2^*	$f_{общ}/f_{общ}^*$	Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$ (м²) при различной тепловой мощности, МВт (Гкал/ч) 15 (13) F_1	F_2	$F_{общ}$	25 (20) F_1	F_2	$F_{общ}$	35 (30) F_1	F_2	$F_{общ}$	50 (45) F_1	F_2	$F_{общ}$	75 (65) F_1	F_2	$F_{общ}$
УГПЧ$_Б$	1135	1800			31,5/29,1	25,0/22,4	56,5/51,5	406	322	728	676	536	1212	945	750	1695	1250	960	2210	1880	1450	3330
	1485	1640			41,3/38,0	22,8/20,4	64,1/53,4	533	294	827	885	490	1375	1240	683	1923	1630	875	2505	2450	1315	3765
	1940	1670	10,0/10,8*	20,0/22,4*	54,9/50,0	23,2/20,8	78,1/70,8	706	300	1006	1180	498	1678	1650	695	2345	2150	892	3042	3230	1340	4570
	1367	1710			38,0/35,0	23,8/21,2	61,8/55,2	490	307	797	815	511	1326	1140	714	1854	1505	910	2415	2260	1370	3630
	1005	1520			28,0/25,8	21,1/18,7	49,1/44,7	350	272	632	600	453	1053	840	633	1473	1110	810	1920	1660	1220	2880
	700	1450			19,4/17,9	20,2/18,0	39,6/35,9	250	260	510	416	434	850	581	605	1186	767	771	1532	1155	1161	2316
	780	1470			21,6/20,0	20,4/18,3	42,0/38,3	278	262	540	464	438	902	646	610	1256	858	785	1643	1290	1180	2470
	890	1190			24,7/22,8	15,5/14,8	41,2/37,6	318	212	530	530	354	884	740	495	1235	978	635	1613	1470	954	2424

* При $Q_г > 50$ МВт

Таблица 14

Тип горелки	Газовоздушная сушка с частичной рециркуляцией газов в горелки. Транспорт пыли сушильным агентом																							
	Удельный расход на 1 Гкал/ч тепловой мощности, кг/ч			Весовые скорости, кг/(м²·с)			Соотношение площади горелки на 1 Гкал/ч тепловой мощности $f/f^* \cdot 10^{-3}$, м²				Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$ (м²) при различной тепловой мощности, МВт (Гкал/ч)													
											15 (13)				25 (20)				35 (30)				50 (45)			
	$\alpha_1 V_y^o$	$\alpha_2 V_y^o$	$\alpha_{г.р} V_y^o$	$\gamma_1 w_1$	$\gamma_2 w_2$	$\gamma_{г.р} w_{г.р}$	f_1/f_1^*	f_2/f_2^*	$f_{г.р}$	$f_{общ}/f_{общ}^*$	F_1	F_2	$F_{г.р}$	$F_{общ}$	F_1	F_2	$F_{г.р}$	$F_{общ}$	F_1	F_2	$F_{г.р}$	$F_{общ}$	F_1^*	F_2^*	$F_{г.р}$	$F_{общ}^*$
УГПЧ$_{в.р}$ (тангенциальная компоновка)	378	1510	231	15,0/16,5*	30,0/33,5*	22	7,00/6,40	14,0/12,5	2,90	23,9/24,3	90,5	181	37,4	309	150	300	62,1	515	210	420	87,0	715	275	537	125	1045
	445	1440	376				8,30/7,50	13,3/11,9	4,75	26,35/26,56	107,0	172	61,4	340	178	286	102,0	565	249	398	112,5	790	322	511	204	1140
	600	1340	231				11,15/10,10	12,4/11,0	2,90	26,45/26,3	144,0	160	37,4	342	239	266	62,1	570	334	372	87,0	791	435	574	125	1130
	685	1540	208				12,70/11,60	14,2/12,7	2,60	29,55/29,4	164,0	184	33,6	382	273	306	55,9	635	380	426	78,0	885	500	545	112	1265
УГПЧ$_{в.р}$ (встречная компоновка)	378	1510	231	10,0/10,8*	20,0/22,4*	22	10,50/9,70	21,0/18,8	2,90	34,5/31,4	142,0	271	37,4	445	226	451	62,3	741	315	630	87,0	1035	417	810	125	1350
	445	1440	376				12,40/11,40	20,0/17,9	4,75	37,0/34,0	160,0	258	61,2	477	266	430	102,0	795	372	600	142,5	1110	490	770	204	1460
	600	1340	231				16,60/15,40	18,6/16,7	2,90	38,1/35,0	214,0	240	37,4	491	356	400	62,3	820	498	558	87,0	1143	663	719	125	1500
	685	1540	208				19,10/17,50	21,4/19,2	2,60	43,1/39,3	246,0	276	33,6	556	410	460	55,9	925	573	642	78,0	1293	754	826	112	1690

Тип горелки	Сечение каналов горелки $F \cdot 10^{-3}$ (м²) при различной тепловой мощности, МВт (Гкал/ч)																			
	75 (65)																			
	F_1^*	F_2^*	$F_{г.р}$	$F_{общ}^*$	F_1^*	F_2^*	$F_{г.р}$	$F_{общ}^*$	F_1^*	F_2^*	$F_{г.р}$	$F_{общ}^*$	F_1^*	F_2^*	$F_{г.р}$	$F_{общ}^*$	F_1^*	F_2^*	$F_{г.р}$	$F_{общ}^*$
УГПЧ$_{в.р}$ (тангенциальная компоновка)	413	806	187	1570	651	710	187	1700	750	820	168	1900								
УГПЧ$_{в.р}$ (встречная компоновка)	625	1210	187	2030	735	1155	306	2200	995	1080	187	2260	1130	1240	168	2540				

* При $Q_г > 50$ МВт.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В РТМ

1. ОСТ 108.030.26—78. Горелки вихревые пылеугольные пылегазовые и компоновка их с топками. Методы расчета и проектирования.
2. РТМ 108.030.120—78. Горелки прямоточные пылеугольные пылегазовые и компоновка их с топками. Методы расчета и проектирования.
3. ГОСТ 3619—76. Котлы паровые стационарные. Типы, основные параметры.
4. ГОСТ 5632—72. Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Условные обозначения 1
2. Назначение и типы горелок 4
3. Тепловая мощность горелок 13
4. Характеристики топлива и основные режимные параметры . . 15
5. Величины удельных выходных сечений каналов горелки . . . 16
6. Основные типоразмеры унифицированных горелок 16
7. Технические требования 28
Приложение 1. Количество горелок, режим их работы, характеристика топлива и расчетные сечения каналов 31
Приложение 2. Перечень документов, на которые даны ссылки в РТМ 54

Редактор *Н. М. Егорова.*

Технический редактор *Н. П. Белянина.* Корректор *Л. А. Крупнова.*

Сдано в набор 04.09.81. Подписано к печ. 19.03.82. Формат бум. 60×90 1/16.

Объем 3 1/2 печ. л. Тираж 700. Заказ 700. Цена 70 коп.

gost.e-ecolog.ru

Редакционно-издательский отдел НПО ЦКТИ.
194021, Ленинград, Политехническая ул., д. 24.