



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1663306 A1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

(51)5 F 22 B 7/06, F 23 C 11/02

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4011096/06  
(22) 13.01.86  
(46) 15.07.91. Бюл. № 26  
(71) Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова и Головное специализированное конструкторское бюро по комплексу оборудования для микроклимата  
(72) Д.М.Галерштейн, Г.И.Пальченок, А.И.Тамарин, В.А.Бородуля, Г.С.Ардианц, А.В.Вакуленко, С.М.Добкин, Э.М.Телегин и М.Б.Фрейдман  
(53) 662.931(088.8)  
(56) Заявка Великобритании № 2085560, кл. F 22 B 1/02, 1982.  
Патент Великобритании № 1569378, кл. F 22 B 1/04, 1980.  
(54) ЖАРОТРУБНЫЙ КОТЕЛ  
(57) Изобретение м.б. использовано в устройствах подогрева воды и генерации пара.

2

работающих на твердом топливе. Цель изобретения – повышение эффективности и надежности котла. Для этого конический топливораспределитель 11 установлен под выходным концом 9 питателя 8. Защитный колпачок 12 установлен над патрубком 10 слива золы. Перегородки 13 установлены в водяной рубашке 1 на части ее высоты в зоне подключения труб пучка и образуют вместе с обрамлением рубашки 1 водяные и паровые каналы. Такая конструкция котла предотвращает вытеснение паром воды из труб 5 пучка, ликвидирует опасность пережога труб 5 и предотвращает попадание в патрубок 10 свежего топлива, снижая потери тепла и повышая КПД котла. Топливораспределитель выполнен в виде конического рассекателя с радиальными вырезами. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.

Изобретение относится к энергетике и может быть использовано в устройствах подогрева воды и генерации пара, работающих на твердом топливе.

На фиг.1 изображен жаротрубный котел, продольный разрез; на фиг.2 – разрез А-А на фиг.1; на фиг.3 – разрез Б-Б на фиг.2; на фиг.4 – вид В на фиг.1.

Жаротрубный котел содержит обрамленную водяной рубашкой 1 топку 2 с размещенным на распределительной решетке 3 кипящим слоем 4, с погруженным пучком перекрещивающихся наклонных труб 5, подключенных входными и выходными концами 6, 7 к упомянутой рубашке 1, а также водоохлаждаемый питатель 8 топлива, уста-

новленный выходным концом 9 по центру топки 2, и патрубок 10 слива золы. Котел снабжен коническим топливораспределителем 11, установленным под выходным концом 9 питателя 8, защитным колпачком 12, установленным над патрубком 10 слива золы, входной конец которого может быть расположен над рабочей высотой кипящего слоя 4. В водяной рубашке 1 на части ее высоты в зоне подключения труб 5 пучка установлены перегородки 13, которые образуют вместе с обрамлением рубашки 1 водяные и паровые каналы 14 и 15. Котел также содержит штуцер 16 выхода пара и конвективную часть (не показана). Топливораспределитель 11 может быть выполнен в виде

(19) SU (11) 1663306 A1

конического рассекателя с радиальными вырезами 17.

Котел работает следующим образом.

Топливо подают питателем 8 в топку 2 на конический топливораспределитель 11, с краев и через вырезы 17 которого оно попадает на большую часть верхней границы кипящего слоя 4. Кипящий слой 4 состоит в основном из инертного материала (например, золы топлива, песка, известняка), псевдоожиженого воздухом – окислителем, который поступает в топку 2 снизу через распределительную решетку 3. Частицы топлива горят во взвешенном состоянии среди интенсивно циркулирующих инертных частиц. Циркуляция материала обеспечивает перенос топлива с верхней границы в глубь кипящего слоя 4 и равномерное распределение горящих частиц по объему слоя 4. Инертные частицы являются промежуточным теплоносителем между топливом и теплообменными трубами 5, а также стенками водяной рубашки 1, которые поглощают около половины выделяющегося при горении тепла. Это позволяет поддерживать среднюю температуру кипящего слоя на уровне 750-950°C с целью предотвращения образования вредных веществ (например, окислов азота) и плавления минеральной части топлива. Горячие дымовые газы покидают кипящий слой 4 и переносят оставшееся тепло в конвективную часть котла (не показана), охлаждаясь при этом до экономически обоснованной температуры.

Вследствие интенсивного теплообмена между кипящим слоем 4 и трубами 5, в последних генерируется пар. Пароводяная смесь естественно циркулирует в трубах 5, что обеспечивается их наклоном. Пар из выходных концов труб 5 поступает в водяную рубашку 1, барботирует через слой заполняющей ее воды и через штуцер 16 идет непосредственно к потребителю или на перегрев в конвективную часть котла.

Накапливающаяся при сжигании топлива зола удаляется из кипящего слоя 4 через переливную трубу 10, что позволяет поддерживать заданную высоту слоя 4. Защитный колпачок 12 препятствует попаданию в трубу 10 свежего топлива с топливораспределителя 11.

Наклон соседних теплообменных труб 5 в каждом горизонтальном ряду в разные стороны позволяет вдвое увеличить фактический горизонтальный шаг пучка (расстояние между соседними параллельными трубами 5), определяющий степень перекрытия сечения топки 2 трубами. Это приводит к увеличению интенсивности циркуляции материала слоя 4 и соответству-

ющему повышению равномерности распределения топлива по объему слоя 4.

Подача топлива на поверхность слоя 4 с помощью топливораспределителя 11 способствует равномерному распределению топлива по поперечному сечению топки 2. Вырезы 17 в нем увеличивают площадь поверхности кипящего слоя 4, на которую поступает топливо.

Сочетание топливораспределителя 11 с наклоном труб 5 в разные стороны увеличивает равномерность распределения топлива во всем объеме кипящего слоя 4. Следствием этого является улучшение контактирования топлива с воздухом – окислителем и повышение эффективности сжигания.

Наклон труб 5 в разные стороны обеспечивает более равномерное распределение поверхностей нагрева по объему кипящего слоя 4, чем при одностороннем наклоне труб 5. Наряду с более интенсивным перемешиванием инертных частиц (как промежуточного теплоносителя), это повышает изотермичность слоя 4 и препятствует возникновению в нем локальных очагов перегрева. В результате уменьшается опасность образования спеков, т.е. повышается надежность котла.

Водяное охлаждение питателя 8 топлива, глубоко введенного в область высоких температур, препятствует его разрушению и спеканию топлива в нем, повышая надежность работы устройства.

Выход пара из выходных концов 7 труб 5 осуществляется на вдвое большей части периметра водяной рубашки 1, что обеспечивает более равномерное распределение пара по объему водяной рубашки 1, уменьшает скорость барботажа и улучшает сепарацию пара.

Вертикальные перегородки 13 разделяют в водяном объеме рубашки входные и выходные концы 6, 7 труб 5. Это препятствует попаданию пара из выходных концов 7 труб 5 в расположенные на их уровне и выше входные концы 6 труб 5 соседних рядов. Таким образом предотвращается вытеснение паром воды из труб 5 и ликвидируется опасность пережога последних, т.е. повышается надежность работы устройства.

Защитный колпачок 12 предотвращает попадание в переливную трубу 10 свежего топлива, снижая тем самым потери тепла от механического недожога и повышая КПД котла.

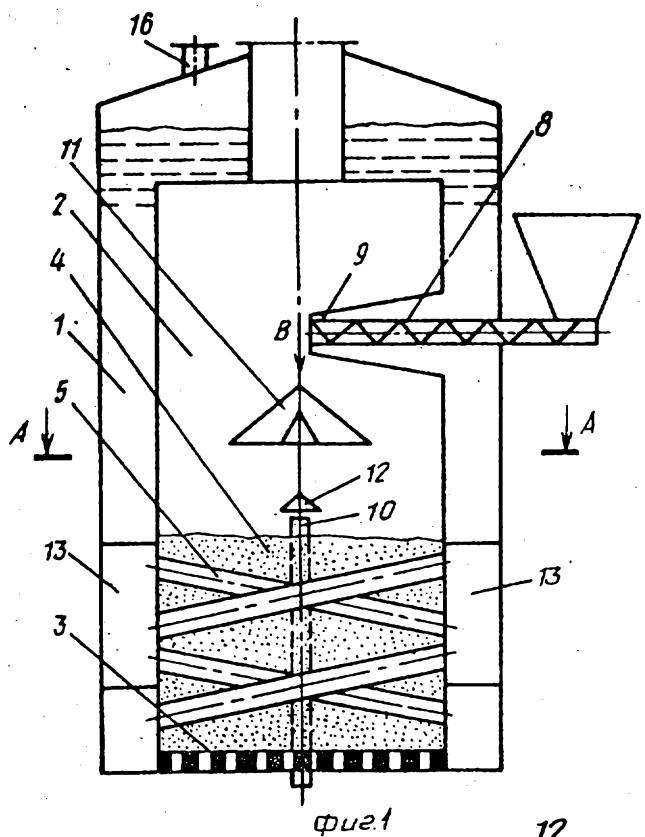
#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Жаротрубный котел, содержащий обрамленную водяной рубашкой топку с раз-

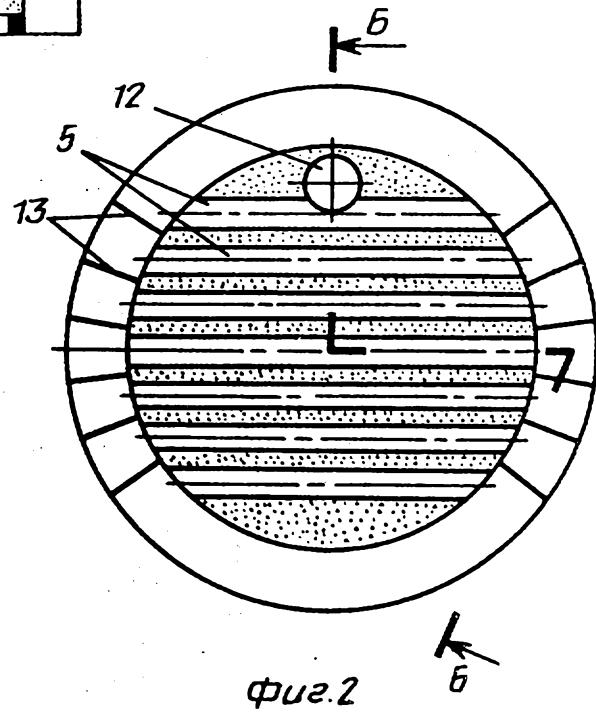
мещенным на распределительной решетке кипящим слоем с погруженным пучком перекрещивающихся наклонных труб, подключенных входными и выходными концами к упомянутой рубашке, а также водоохлаждаемый питатель топлива, установленный выходным концом по центру топки, и патрубок слива золы, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности и надежности путем уменьшения механического недожога и улучшения сепарации пара, он снабжен коническим топливораспределителем, защитным кол-

пачком и вертикальными перегородками, первый из которых установлен под выходным концом питателя, второй -- над патрубком слива золы, а третий -- в водяной рубашке на части ее высоты в зоне подключения труб пучка и образуют вместе с обрамлением рубашки водяные и паровые каналы.

5 2. Котел по п.1, отличающийся тем, 10 что, с целью более равномерного распределения топлива, топливораспределитель выполнен в виде конического рассекателя с радиальными вырезами.

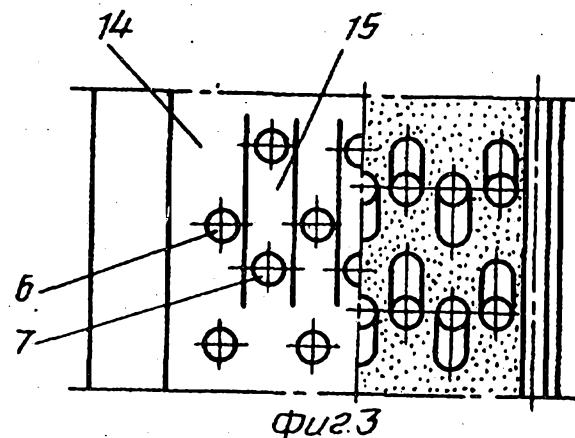
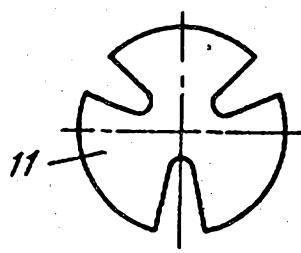


фиг.1



фиг.2

Б

Б-Бвид В

Составитель Н.Белякова  
Редактор И.Сегляник Техред М.Моргентал

Корректор И.Муска

Заказ 2251

Тираж 288

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101