



УКРАЇНА

(19) UA (11) 97577 (13) C2  
(51) МПК (2012.01)  
F22B 7/00  
F23C 10/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

**(54) КОТЕЛ З ВИХРОВОЮ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЮ ТОПКОЮ З СПАЛЮВАННЯМ ПАЛИВА У ШАРІ АБО КИПЛЯЧОМУ ШАРІ**

1

(21) а201010150  
(22) 17.08.2010  
(24) 27.02.2012  
(46) 27.02.2012, Бюл.№ 4, 2012 р.  
(72) КАНИГІН ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, СІГАЛ ОЛЕКСАНДР ІСАКОВИЧ  
(73) ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАН УКРАЇНИ  
(56) JP 56138603 A; 29.10.1981  
US 4444153 A; 24.04.1984  
GB 1605000 A; 16.12.1981  
US 4270468 A; 02.06.1981  
EP 0981018 A1; 23.02.2000  
EA 006130 B1; 27.10.2005  
RU 2003117399 A; 20.12.2004

2

Роддатис К.Ф., Ромм Э.М., и др. Котельные агрегаты. Вспомогательные устройства и эксплуатация котельных установок. / Под общей редакцией Э.И. Ромма. – М., Л.: Государственное энергетическое издательство, 1946. – С.22-23

(57) Котел з вихровою низькотемпературною топкою, який містить з'єднані між собою жарову трубу-топку з встановленою колосниковою решіткою для спалювання твердого палива, під яку підводиться первинне дуттьове повітря, димогарну коробку та димогарні труби, підключені до поворотної камери, який **відрізняється** тим, що в задній частині топки виконано вікно конусної або циліндричної форми для газовідведення з соплами вторинного дуття, а також відбійний виступ для додаткової організації руху продуктів згорання.

Винахід належить до пристроїв спалювання твердого та іншого сипучого палива при його спалюванні у шарі або киплячому шарі, для виробництва пари та/або гарячої води, які можуть використовуватися у виробничих цілях, а також у комунальному господарстві, де потрібне опалення приміщень та гаряче водопостачання.

Відомий винахід на топку з організацією локальної вихрової аеродинаміки у зоні вікна топки, яке призначене для відведення з топки димових газів Заявка РФ № 2002109886/06 (010409). Приоритет от 15.04. 2002. «Способ подачи вторичного дутья и топочное устройство». Унизу, на колосниковій решітці 2 (фіг. 1), розташований шар 3 з паливом, що згорає. Паливо надходить із бункера 5, подача палива дозується пристроєм 4, а подача повітря на первинне дуття здійснюється вентилятором 7. Вікно 8 для газовідведення разом з соплами вторинного дуття 9, 14 розташоване у верхній частині топки, сопла 9 зорієнтовані тангенціально відносно контуру вікна 8. Сопла 9, і відповідно, вторинне дуття (зображено стрілкою 10) націлені у топку 1 назустріч продуктам згорання 11 та формують локальну зону рециркуляції з траєкторіями 12. Для посилення взаємодії потоків вторинного дуття 10 та продуктів згорання 11 вікно може виконуватися

у формі усіченого конусу 13. У зоні рециркуляції горючі із потоку 11 продуктів згорання при контакті з вторинним дуттям 10 догорають, а частинки унесеного палива центробіжними силами викидаються із вихрового потоку та утримуються у топці. В результаті всі топкові процеси (згорання, теплообмін та заповнення летючими частинками) рівною мірою розподіляються у просторі топки 1.

Особливістю наведеного винаходу є те, що оскільки винахід стосується водотрубного котла з топкою, яка має у вертикальному перетині прямокутну форму, то організація вихрового руху димових газів у топковому просторі не може бути організована належним чином. Тому організацію у топковому просторі відповідної вихрової аеродинамічної обстановки і, як наслідок, підвищення її ефективності (зменшення хімічного ( $Q_3$ ) та механічного ( $Q_4$ ) недопалу при роботі котла, а також скорочення викидів золи у навколишнє середовище) у котлах малої теплової потужності не можна вважати задовільним.

Відома традиційна базова модель жаротрубно-димогарного багатоходового котла - жаротрубно-димогарний котел суднового типу (або так званий шотландський котел), у жаровій трубі-топці якого встановлена колосникова решітка для спа-

(19) UA (11) 97577 (13) C2

лювання твердого палива. Продукти згорання рухаються до вихідного димового патрубка котла через декілька ходів, що послідовно утворені топкою, димогарною коробкою, димогарними трубами та поворотною камерою котла (Роддатис К.Ф., Ромм Є.И., Семененко Н.А., Усенко Т.Т., Цыганков В.Н. Котельные агрегаты. Вспомогательные устройства и эксплуатация котельных установок. Под общей редакцией Э.И. Ромма. Государственное энергетическое издательство М-Л. 1946, С. 22-23).

Недоліком такої конструкції є те, що, незважаючи на круглу форму у вертикальному перетині, що сприяє організації вихрового руху димових газів, у жаровій трубі-топці такого котла використовується лише первинний підвід дуттьового повітря під колосникову решітку. Підвід вторинного повітря з метою створення топки ВНТ за рахунок спеціальної організації подачі вторинного дуттьового повітря такою конструкцією топки не передбачений.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення конструкції газотрубного котла з жаровою трубою-топкою, який використовує паливо при спалюванні його у шарі або киплячому шарі, і створення вихрової низькотемпературної топки (ВНТ) шляхом виконання додаткового вікна конусної або циліндричної форми для газовідведення з соплами вторинного дуття, а також відбійного виступу для додаткової організації руху продуктів згорання вздовж круглої верхньої утворюючої топки, що створює подачу вторинного дуттьового повітря та дозволяє зменшити хімічний ( $Q_3$ ) та механічний ( $Q_4$ ) недопал при роботі котла, а також скоротити викиди золи у навколишнє середовище.

Поставлена задача вирішується тим, що в котлі, який використовує паливо при спалюванні його у шарі, або киплячому шарі, який містить з'єднані між собою жарову трубу-топку з встановленою колосниковою решіткою для спалювання твердого палива, під яку підводиться первинне дуттьове повітря, димогарну коробку та димогарні труби підключені до поворотної камери, згідно з винаходом, в задній частині топки додатково виконано вікно конусної або циліндричної форми для газовідведення з соплами вторинного дуття, а також відбійний виступ для додаткової організації руху продуктів згорання вздовж круглої верхньої утворюючої топки.

Таким чином, за рахунок організації вихрового руху продуктів згорання у вихідній частині жарової

труби-топки вдається зменшити хімічний ( $Q_3$ ) та механічний ( $Q_4$ ) недопал у котлі та скоротити шкідливі викиди летючої золи в атмосферу.

Спосіб організації вторинного дуття та топковий пристрій для газотрубних котлів з жаровою трубою-топкою ілюструється на Фіг. 2: 1 - жарова труба-топка газотрубного котла; 2 - паливна решітка; 3 - пристрій для подачі палива у топку; 4 - короб для золовидалення; 5 - подача первинного дуттьового повітря; 6 - вікно для газовідведення; 7, 8 - сопла вторинного дуття; 9 - відбійний виступ; 10 - траєкторії руху повітря вторинного дуття; 11 - траєкторії руху продуктів згорання; 12 - траєкторії руху димових газів в зоні локальної рециркуляції; 13 - шар палива.

Процес спалювання палива у вихровій низькотемпературній топці (ВНТ) газотрубного котла відбувається наступним чином. Паливо горить на решітці 2, під яку підводиться первинне дуттьове повітря. Подача палива дозується пристроєм 3. Продукти згорання палива рухаються по траєкторіям 11 у напрямку вікна для газовідведення 6. Сопла 7 вторинного дуття, що розташовані у вікні, зорієнтовані тангенціально і дещо аксіально відносно контуру вікна. Сопло вторинного дуття 8, встановлене поблизу відбійного виступу 9, зорієнтоване більшою мірою тангенціально. Сопла 7 та 8 і, відповідно, вторинне дуття (зображене стрілками 10), націлені у топковий простір, назустріч продуктам згорання 11 та формують зону локальної рециркуляції з траєкторіями 12, яка завдяки круглій формі верхньої частини топки, частково сягає також і топковий простір. У зоні рециркуляції, яка організується поблизу вікна, горючі із потоку димових газів при контакті з вторинним дуттям догорають у здійснюваному стані. Важкі частинки уносу, рухаючись вздовж круглої верхньої твірної топки у потоку, що формується відцентровими силами, викидаються із вихрового потоку, випадають на решітку 2 і догорають в шарі палива 13 або у зоні, що прилягає до цього шару. Видалення шлаку з топки проводиться через короб 4. В результаті всі топкові процеси (згорання, теплообмін та заповнення летючими частинками) рівною мірою розподіляються у просторі топки. Такий спосіб вдосконалення топкового процесу у газотрубних котлах з жаровою трубою-топкою може застосовуватися при спалюванні твердого та іншого сипучого палива у шарі або киплячому шарі при розробці газотрубних котлів малої теплової потужності.

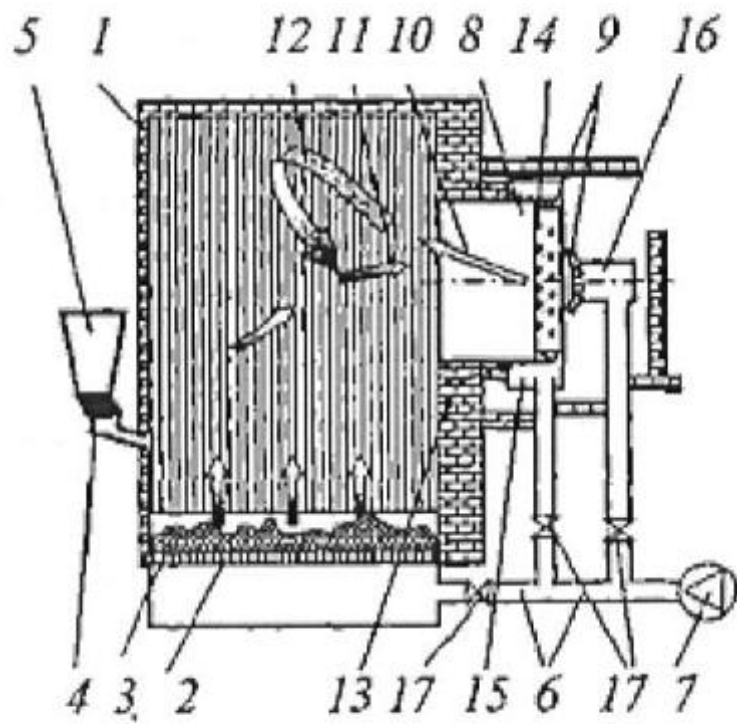


Fig. 1

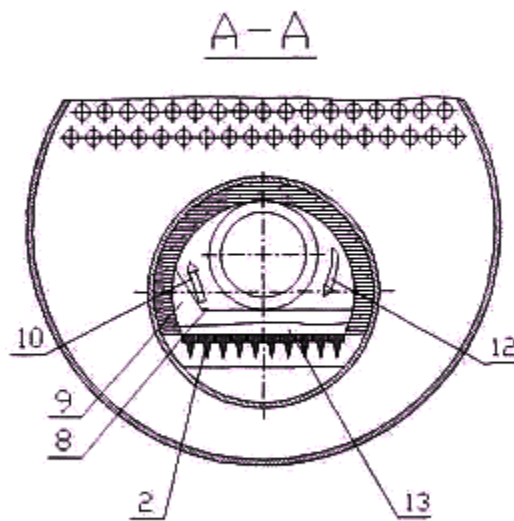
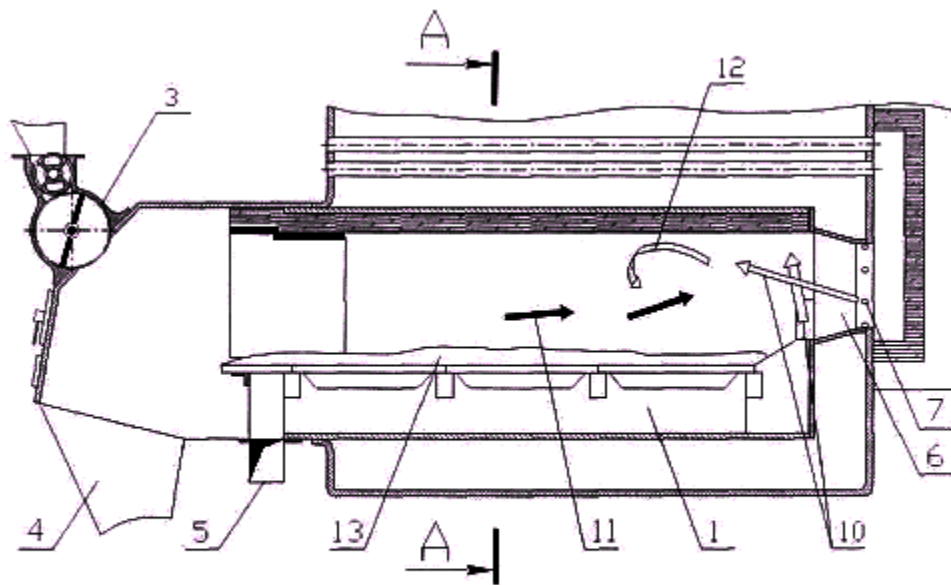


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601