

**УКРАЇНА****(19) UA (11) 107730 (13) C2****(51) МПК (2015.01)****F24B 1/00****F23B 10/00****F24D 3/08 (2006.01)**

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 05620	(72) Винахідник(и): Бассараба Сергій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.04.2013	(73) Власник(и): Бассараба Сергій Володимирович, вул. Привокзальна, 23/1, м. Біла Церква, 09100 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.02.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 52268 U, 25.08.2010 UA 33653 U, 10.07.2008 UA 18350 U, 15.11.2006 RU 98534 U1, 20.10.2010 JPS 5915705 A, 26.01.1984 US 4393814, 19.07.1983
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.11.2014, Бюл.№ 21	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2015, Бюл.№ 3	

(54) ГАЗОГЕНЕРАТОРНИЙ ТВЕРДОПАЛИВНИЙ КОТЕЛ**(57) Реферат:**

Газогенераторний твердопаливний котел містить корпус, який утворює водяну сорочку з розміщеними в ньому завантажувальною камерою з отвором для подачі первинного повітря, камерою згорання генераторного газу з зольником, футерованою камерою з пальниковим пристроєм, газовивідним каналом, з'єднаним із завантажувальною камерою і камерою згорання генераторного газу, і теплообмінником нагрівання води для опалення, та вентилятор для подачі повітря у завантажувальну камеру і футеровану камеру, і димохід. Футерована камера встановлена між завантажувальною камерою і камерою згорання генераторного газу. Димохід сполучений з газовивідним каналом. Футерована камера обладнана щонайменше однією повітряною форсункою для подачі вторинного повітря. Теплообмінник нагрівання води для опалення виконаний у камері згорання генераторного газу у вигляді порожнини, утвореної двома пластиноподібними площинами, розташованими похило з утворенням кута в центральній частині, які створюють замкнутий контур з водяною сорочкою. Вентилятор додатково з'єднаний з автоматичним клапаном припинення подачі повітря, розташованим у повітроподавальному каналі. Повітроподавальний канал з'єднаний з отвором для подачі первинного повітря у завантажувальну камеру і повітряними форсунками футерованої камери. Забезпечується підвищення коефіцієнта корисної дії котла при підвищенні повноти згорання палива і зменшенні витрат палива.

UA 107730 C2

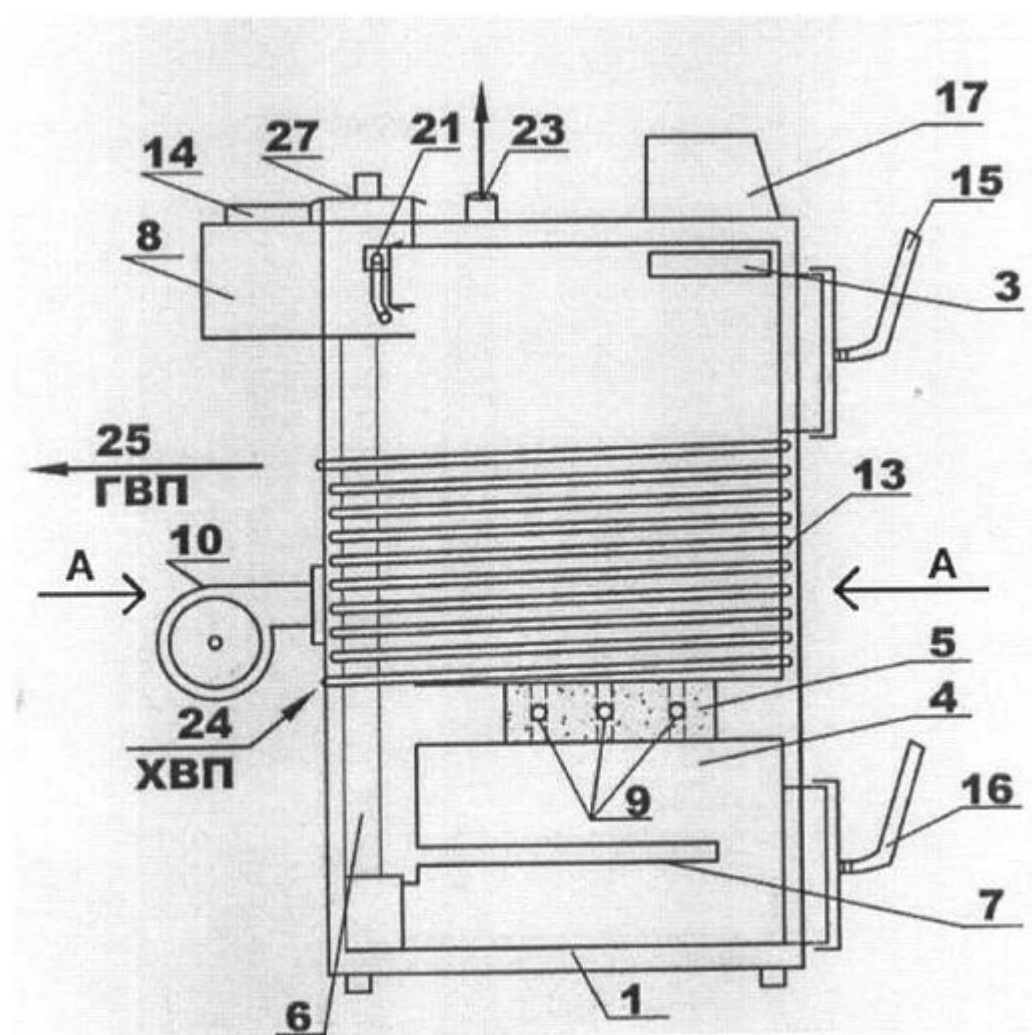


Fig. 1

Винахід належить до галузі енергетики, а саме до опалювальної техніки, зокрема до газогенераторних твердопаливних котлів, та може бути використаний для обігріву житлових і промислових приміщень та постачання гарячої води для побутових цілей.

На сьогоднішній день відомі газогенераторні твердопаливні котли, в основу роботи яких покладений принцип піролізу твердого палива з утворенням генераторного газу для подальшого його спалювання. При цьому змішування генераторного газу з киснем повітря при високій температурі викликає процес горіння генераторного газу з отриманням теплової енергії для подальшого нагрівання води. При цьому процесом горіння генераторного газу можливо управляти за рахунок контролювання подачі повітря у котел. Тому контролювання процесу подачі повітря в котел для управління процесом горіння генераторного газу є важливим при розробці котлів. Крім того, важливим є підвищення у таких котлах ефективності процесу теплообміну між продуктами згорання палива та поверхнями нагрівання води.

Відомий котел газогенераторний твердопаливний, що містить піролізну камеру із засобами завантаження палива і подачі первинного повітря, камеру згорання піролізного газу, пальниковий пристрій, встановлений у верхній частині піролізної камери і обладнаний засобами регульованої подачі вторинного повітря, вентилятор як засіб примусової подачі повітря в піролізну камеру і в пальниковий пристрій, а також засоби утилізації тепла продуктів згорання у вигляді жаротрубного котла (патент України на винахід № 94800, дата публікації - 10.06.2011 р., МПК: F23B 80/00).

Недоліком відомого котла є невисокі ефективність і інтенсивність процесу теплообміну між теплообмінником і продуктами згорання палива.

Відомий теплогенеруючий котел, що містить корпус, камеру спалювання палива та камеру опалювання, оснащену інжекторами подачі вторинного повітря, горизонтальну перегородку, піддувало з регулятором подачі повітря, патрубки відведення продуктів згорання і димохід. При цьому додатково до регулятора подачі вторинного повітря котел додатково оснащено вентилятором (патент України на корисну модель № 52268, дата публікації - 25.08.2010 р., МПК: F24B 7/00).

Недоліком відомого котла є невисокі ефективність і інтенсивність процесу теплообміну між теплоносієм і продуктами згорання палива.

Найбільш близьким до газогенераторного твердопаливного котла, що заявляється, є газогенераторний твердопаливний котел "Orlan", що містить корпус, який утворює водяну сорочку з розміщеними в ньому завантажувальною камерою з отвором для подачі первинного повітря, камерою згорання генераторного газу з зольником, футерованою камерою з пальниковим пристроєм, встановленою між камерою згорання палива і камерою згорання генераторного газу, газовивідним каналом, з'єднаним з камерою згорання палива і камерою згорання генераторного газу, і теплообмінником нагрівання води для опалення (Інтернет-ресурс: www.installs.com.ua/p/86/kotel_tverdoplivnyj_piroliznyj_orlan). На корпусі встановлений вентилятор для подачі повітря у камеру згорання палива і футеровану камеру. Газовивідний канал виконаний сполученим з димоходом.

Недоліком відомого газогенераторного твердопаливного котла є невисокі ефективність і інтенсивність процесу теплообміну між теплообмінником і продуктами згорання палива та неможливість автоматичного регулювання подачі вторинного повітря, що погіршує можливість регулювання потужності котла. В результаті - зменшується коефіцієнт корисної дії котла. Крім того, конструкція запропонованого котла не дозволяє здійснювати нагрівання води для гарячого водопостачання.

Задачею винаходу є удосконалення газогенераторного твердопаливного котла, в якому за рахунок запропонованого виконання конструктивних елементів та їх розташування забезпечується підвищення ефективності і інтенсивності процесу теплообміну між теплообмінником і продуктами згорання палива та покращується можливість регулювання потужності котла. Це забезпечує підвищення коефіцієнта корисної дії котла при підвищенні повноти згорання палива і зменшенні витрат палива. Крім того, за рахунок виконання додаткового теплообмінника нагрівання води для гарячого водопостачання забезпечується можливість нагрівання води.

Поставлена задача вирішується запропонованим газогенераторним твердопаливним котлом, що містить корпус, який утворює водяну сорочку з розміщеними в ньому завантажувальною камерою з отвором для подачі первинного повітря, камерою згорання генераторного газу з зольником, футерованою камерою з пальниковим пристроєм, встановленою між завантажувальною камерою і камерою згорання генераторного газу, газовивідним каналом, з'єднаним із завантажувальною камерою і камерою згорання генераторного газу, і теплообмінником нагрівання води для опалення, та вентилятор для подачі

повітря у завантажувальну камеру і футеровану камеру, і димохід, сполучений з газовивідним каналом, згідно з винаходом, футерована камера обладнана щонайменше однією повітряною форсункою для подачі вторинного повітря, причому теплообмінник нагрівання води для опалення виконаний у камері згорання генераторного газу у вигляді порожнини, утвореної двома пластиноподібними площинами, розташованими похило з утворенням кута в центральній частині, які створюють замкнутий контур з водяною сорочкою, при цьому вентилятор додатково з'єднаний з автоматичним клапаном припинення подачі повітря, розташованим у повітроподавальному каналі, що зв'язаний з отвором для подачі первинного повітря у завантажувальну камеру і повітряними форсунками футерованої камери для подачі вторинного повітря.

Котел додатково містить теплообмінник нагрівання води для гарячого водопостачання, закріплений в корпусі на завантажувальній камері. Переважно, теплообмінник нагрівання води для гарячого водопостачання виконаний у вигляді змійовика та закріплений на завантажувальній камері шляхом намотування і занурений у водяну сорочку.

Краще, коли як вентилятор використовують вентилятор високого тиску. При цьому вентилятор встановлений на задній стінці корпусу на рівні футерованої камери.

Димохід встановлений у верхній частині корпусу та обладнаний димохідним фланцем.

Завантажувальна камера обладнана дверцятами з ручкою. Камера згорання генераторного газу обладнана дверцятами з ручкою для чищення попелу.

Котел додатково містить систему управління, встановлену зверху на корпусі, яка включає регулятор температури, показник температури та вимикач живлення.

Завантажувальна камера містить шибер з ручкою.

Футерована камера виконана із вогнетривкої цегли та містить щонайменше одну повітряну форсунку, кількість яких вибирається в залежності від потужності котла.

При цьому корпус обладнаний патрубком входу опалювальної води і патрубком виходу опалювальної води та обладнаний патрубком підведення холодної води і патрубком відведення гарячої води для гарячого водопостачання.

Корпус зовні додатково вкритий теплоізоляційним матеріалом.

Нами було встановлено, що при виконанні теплообмінника нагрівання води для опалення у камері згорання генераторного газу у вигляді порожнини, утвореної двома пластиноподібними площинами, розташованими похило з утворенням кута в центральній частині, які створюють замкнутий контур з водяною сорочкою, то площа конвективного теплообміну між теплообмінником нагрівання води для опалення та продуктами згорання палива максимально збільшується, в результаті чого підвищується ефективність і інтенсивність процесу теплообміну. Таким чином нагрів води для опалення у теплообміннику є максимальним, що сприяє збільшенню швидкості нагріву води для опалення, яка циркулює у водяній сорочці котла. При цьому швидкість нагріву води для гарячого водопостачання за експериментальними даними становить 13 л/хв. Крім того, з'єднання вентилятора з автоматичним клапаном припинення подачі повітря, розташованим у повітроподавальному каналі, що зв'язаний з отвором для подачі первинного повітря у завантажувальну камеру і повітряними форсунками для подачі вторинного повітря футерованої камери, забезпечує автоматичне припинення подачі повітря у котел, що дає можливість регулювати потужність роботи котла в залежності від необхідного об'єму нагріву води для опалення та гарячого водопостачання. При цьому при виконанні форсунок у футерованій камері вторинне повітря подається безпосередньо в камеру згорання генераторного газу, то коефіцієнт згорання генераторного газу збільшується. Таким чином коефіцієнт корисної дії котла збільшується, а витрати палива зменшуються. За експериментальними даними коефіцієнт корисної дії котла становить 90 %.

Винахід пояснюється, але не обмежується кресленнями, на яких зображено:

на фіг. 1 - газогенераторний твердопаливний котел, повздовжній розріз збоку;

на фіг. 2 - газогенераторний твердопаливний котел, повздовжній розріз спереду;

на фіг. 3 - поперечний розріз котла А-А на фіг. 1;

на фіг. 4 - розріз Б-Б на фіг. 3.

Газогенераторний твердопаливний котел містить корпус 1, який утворює водяну сорочку з розміщеними в ньому завантажувальною камерою 2 з отвором 3 для подачі первинного повітря, камерою згорання генераторного газу 4 з зольником, футерованою камерою 5 з пальниковим пристроєм, газовивідним каналом 6 та теплообмінником нагрівання води для опалення 7. Футерована камера 5 встановлена між завантажувальною камерою 2 і камерою згорання генераторного газу 4. Газовивідний канал 6 з'єднаний із завантажувальною камерою 2 і камерою згорання генераторного газу 4 та сполучений з димоходом 8.

Футерована камера 5 виконана із вогнетривкої цегли та обладнана повітряними форсунками 9 для подачі вторинного повітря. Теплообмінник нагрівання води для опалення 7 виконаний у камері згорання генераторного газу 4 у вигляді порожнини, утвореної двома пластиноподібними площинами, розташованими похило з утворенням кута в центральній частині, що створюють замкнутий контур з водяною сорочкою (фіг. 1 і 2). На корпусі 1 встановлений вентилятор 10 для подачі повітря у завантажувальну камеру згорання 2 і футеровану камеру 5 (фіг. 2, 3 і 4), та з'єднаний з автоматичним клапаном 11 припинення подачі повітря, розташованим у повітроподавальному каналі 12, що зв'язаний з отвором 3 для подачі первинного повітря у завантажувальну камеру 2 і повітряними форсунками 9 для подачі вторинного повітря футерованої камери 5.

Котел включає теплообмінник нагрівання води 13 для гарячого водопостачання, закріплений в корпусі 1 на завантажувальній камері 2 (фіг. 1). Переважно, теплообмінник нагрівання води 13 для гарячого водопостачання виконаний у вигляді зміювика, що закріплений на завантажувальній камері 2 шляхом намотування та занурений у водяну сорочку.

Краще, коли як вентилятор 10 використовують вентилятор високого тиску, встановлений на задній стінці корпусу 1 на рівні футерованої камери 5.

Димохід 8 встановлений у верхній частині корпусу 1 і обладнаний димохідним фланцем 14.

Завантажувальна камера 2 обладнана дверцятами 15 з ручкою. Камера згорання генераторного газу 4 обладнана дверцятами 16 з ручкою для чищення попелу.

Котел містить систему управління 17, встановлену зверху на корпусі 1. Система управління 17 включає регулятор температури 18, показник температури 19 та вимикач живлення 20.

Завантажувальна камера 2 містить шибер 21 з ручкою 26 для відкривання шиберу 21 для завантаження палива.

Корпус 1 обладнаний патрубком входу опалювальної води 22 і патрубком виходу опалювальної води 23, та патрубком підведення холодної води 24 і патрубком відведення гарячої води 25 для гарячого водопостачання.

На корпусі 1 виконаний ревізійний отвір 27 для чищення газовідвідного каналу 6. Корпус 1 котла зовні додатково вкритий теплоізоляційним матеріалом.

Газогенераторний твердопаливний котел працює таким чином.

Котел готують та підключають до системи опалювання будівлі за допомогою патрубків входу опалювальної води 22 і виходу опалювальної води 23 та до системи гарячого водопостачання будівлі за допомогою патрубків підведення холодної води 24 і відведення гарячої води 25. Паливо через дверцята з ручкою 15 закладають у завантажувальну камеру 2 і запалюють за допомогою пальникового пристрою, розташованого у футерованій камері 5. Одночасно по повітроподавальному каналу 12 в зону горіння палива через отвір 3 завантажувальної камери 2 подають первинне повітря, нагнічене під тиском вентилятора 10. У процесі горіння паливо газифікується, більша його частина під дією високої температури, при недостатній кількості кисню, перетворюється у генераторний газ, який, проходячи через футеровану камеру 5, засмоктує вторинне повітря, що нагнітається у футеровану камеру 5 через форсунки 9 за допомогою вентилятора 10. Після чого генераторний газ догорає у камері згорання генераторного газу 4, максимально віддаючи тепло воді теплообмінника 7. Таким чином нагрів води для опалення у теплообміннику 7 є максимальним, що сприяє збільшенню швидкості нагріву води для опалення, яка циркулює у водяній сорочці котла. При цьому інтенсивність процесу теплообміну регулюють за допомогою автоматичного клапана припинення подачі повітря 11, з'єднаного з вентилятором 10, в залежності від заданої потужності роботи котла, що визначається об'ємом нагріву води для опалення та/або гарячого водопостачання. Далі відпрацьовані генераторні гази по газовивідному каналу 6 через димохід 8 викидаються у зовнішнє середовище. При цьому тепло відпрацьованих генераторних газів через газовивідний канал 6 додатково віддається водяній сорочці котла. При цьому водяна сорочка нагріває теплообмінник нагрівання води 13 для гарячого водопостачання, закріплений в корпусі 1 на завантажувальній камері 2. Одночасно холодна вода для опалення подається через патрубок входу опалювальної води 22 до водяної сорочки, а холодна вода для гарячого водопостачання подається через патрубок підведення холодної води 24 в теплообмінник нагрівання води 13. Нагріта вода для опалення подається в систему опалення будівлі через патрубок виходу опалювальної води 23, а вода для гарячого водопостачання подається в систему гарячого водопостачання будівлі за допомогою патрубка відведення гарячої води 25.

Таким чином, за рахунок запропонованого виконання газогенераторного твердопаливного котла забезпечується підвищення ефективності і інтенсивності процесу теплообміну між теплообмінником і продуктами згорання палива та покращується можливість регулювання потужності котла. Це забезпечує підвищення коефіцієнту корисної дії котла при підвищенні

повноти згорання палива і зменшенні витрат палива. Крім того, за рахунок виконання додаткового теплообмінника нагрівання води для гарячого водопостачання забезпечується можливість нагрівання води.

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Газогенераторний твердопаливний котел, що містить корпус, який утворює водяну сорочку з розміщеними в ньому завантажувальною камерою з отвором для подачі первинного повітря, камерою згорання генераторного газу з зольником, футерованою камерою з пальниковим пристроєм, встановленою між завантажувальною камерою і камерою згорання генераторного газу, газовивідним каналом, з'єднаним із завантажувальною камерою і камерою згорання генераторного газу, і теплообмінником нагрівання води для опалення, та вентилятор для подачі повітря у завантажувальну камеру і футеровану камеру, і димохід, сполучений з газовивідним каналом, який **відрізняється** тим, що футерована камера обладнана щонайменше однією повітряною форсункою для подачі вторинного повітря, а теплообмінник нагрівання води для опалення виконаний у камері згорання генераторного газу у вигляді порожнини, утвореної двома пластиноподібними площинами, розташованими похило з утворенням кута в центральній частині, які створюють замкнутий контур з водяною сорочкою, при цьому вентилятор додатково з'єднаний з автоматичним клапаном припинення подачі повітря, розташованим у повітроподавальному каналі, що з'єднаний з отвором для подачі первинного повітря у завантажувальну камеру і повітряними форсунками футерованої камери для подачі вторинного повітря.
2. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково містить теплообмінник нагрівання води для гарячого водопостачання, закріплений в корпусі на завантажувальній камері.
3. Котел за п. 2, який **відрізняється** тим, що теплообмінник нагрівання води для гарячого водопостачання виконаний у вигляді змійовика.
4. Котел за п. 2, який **відрізняється** тим, що теплообмінник нагрівання води для гарячого водопостачання закріплений на завантажувальній камері шляхом намотування та занурений у водяну сорочку.
5. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що вентилятор встановлений на задній стінці корпусу на рівні футерованої камери.
6. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що як вентилятор використовують вентилятор високого тиску.
7. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що димохід встановлений у верхній частині корпусу.
8. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що димохід обладнаний димохідним фланцем.
9. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що завантажувальна камера обладнана дверцятами з ручкою.
10. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що камера згорання генераторного газу обладнана дверцятами з ручкою для чищення попелу.
11. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково містить систему управління, встановлену зверху на корпусі.
12. Котел за п. 11, який **відрізняється** тим, що система управління включає регулятор температури, показник температури та вимикач живлення.
13. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що завантажувальна камера палива містить шибер з ручкою.
14. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що футерована камера виконана із вогнетривкої цегли.
15. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що футерована камера містить щонайменше одну повітряну форсунку.
16. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус обладнаний патрубком входу опалювальної води та патрубком виходу опалювальної води.
17. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус обладнаний патрубком підведення холодної води і патрубком відведення гарячої води для гарячого водопостачання.
18. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус зовні додатково вкритий теплоізоляційним матеріалом.

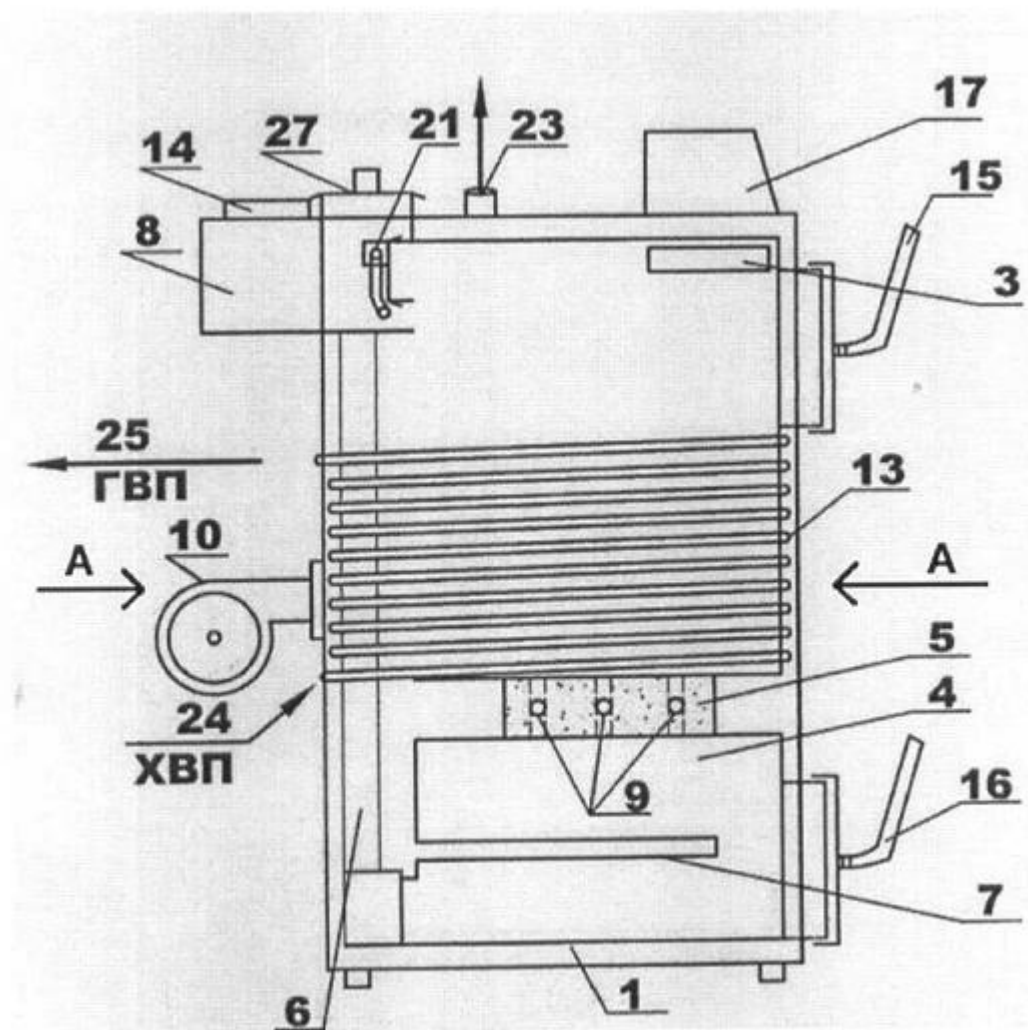


Fig. 1

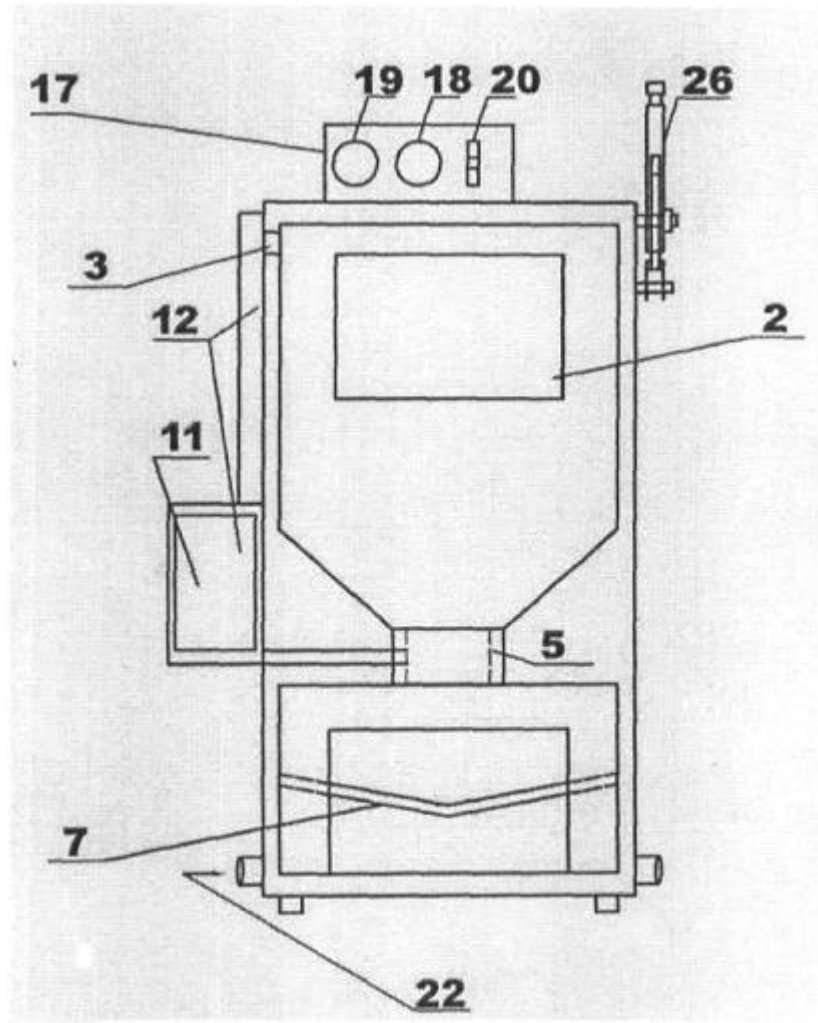


Fig. 2

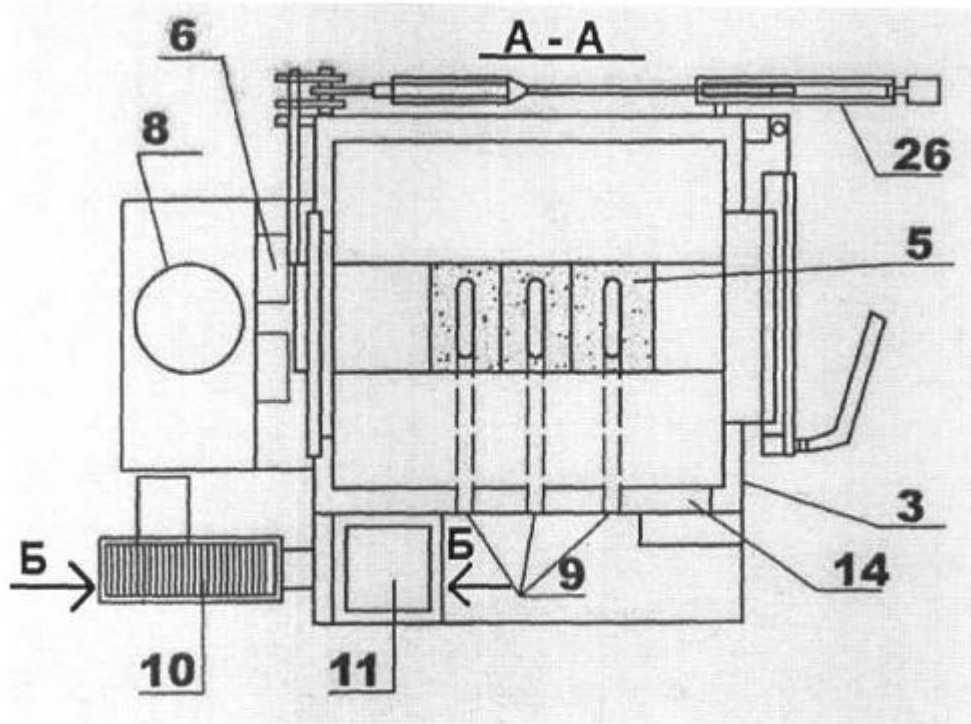


Fig. 3

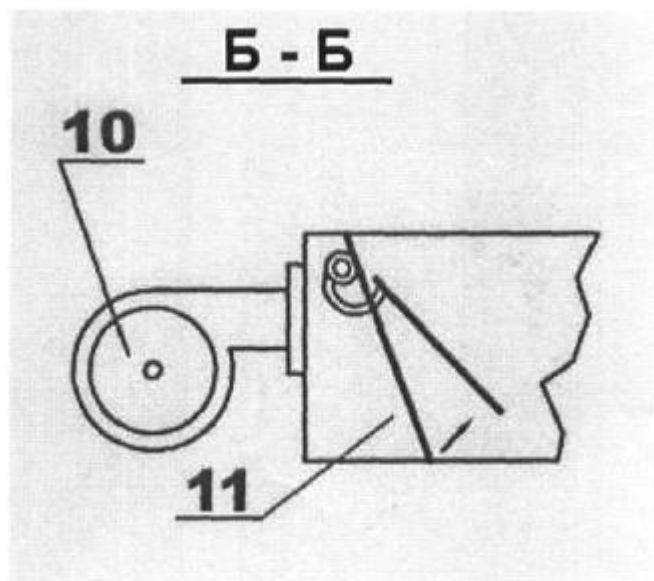


Fig. 4

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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