



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80914** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F24B 1/00
F24B 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

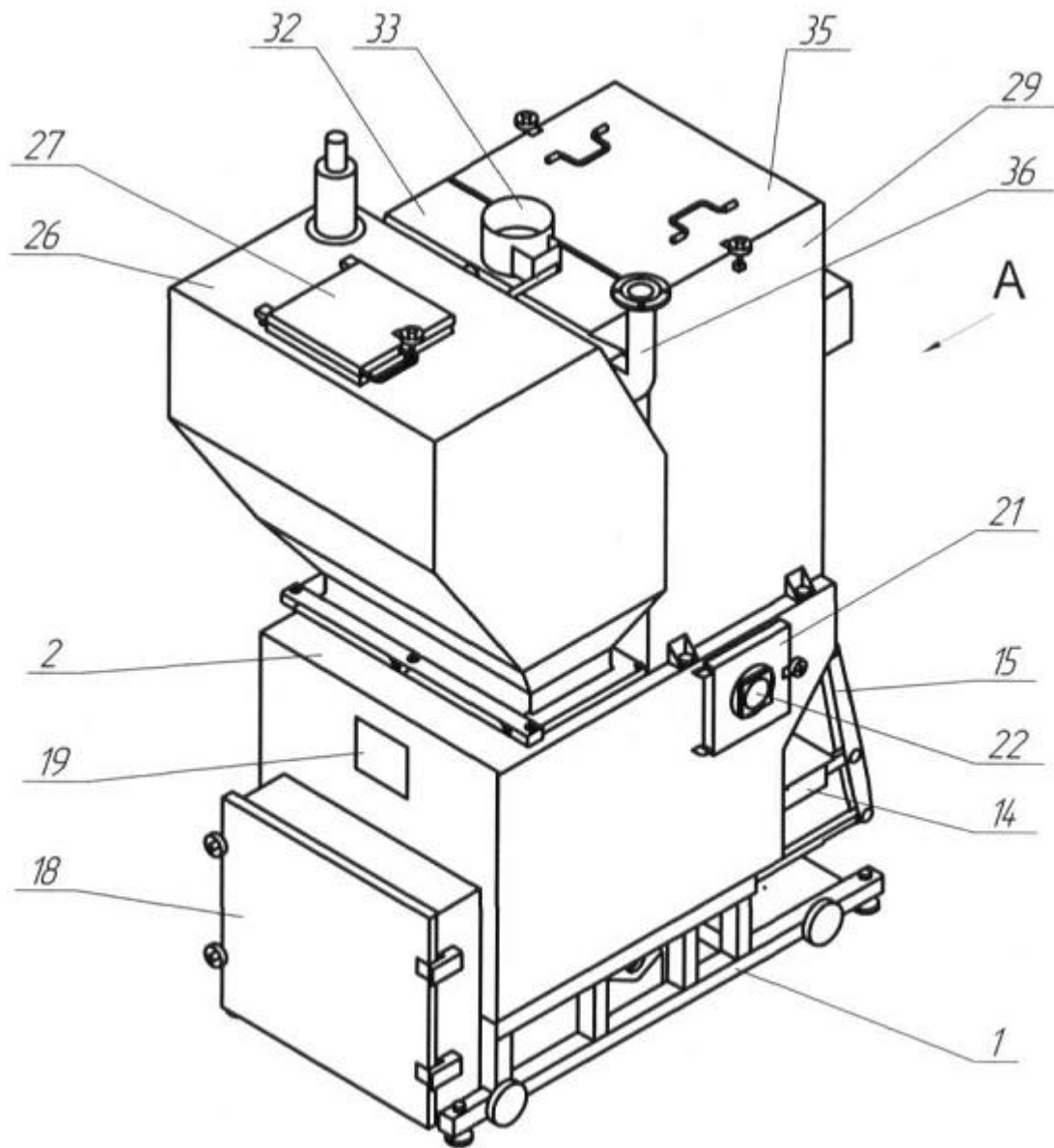
(21) Номер заявки: u 2013 00492	(72) Винахідник(и): Нікулін Володимир Іванович (UA), Нікулін Олександр Володимирович (UA), Нікулін Артем Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.01.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2013	(73) Власник(и): Нікулін Володимир Іванович, вул. Расковой, 3-в, м. Луганськ, 91005 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2013, Бюл.№ 11	

(54) КОТЕЛ ВОДОГРІЙНИЙ ТВЕРДОПАЛИВНИЙ

(57) Реферат:

Котел водогрійний твердопаливний для спалювання переважно антрациту або кам'яного вугілля містить паливну (топкову) камеру, елементи корпусу якої виконані з подвійними стінками і об'єднані в єдину порожнину водяної сорочки, яка утворює простір топки та похилий канал для гравітаційної подачі палива, які одночасно утворюють повітряно-димогазовий канал для підведення первинного повітря і допалювання вторинним повітрям, автоматичну заслінку для подачі первинного повітря в топку, ряд патрубків для підведення вторинного повітря, розташованих над зоною горіння, зольно-розпалювальні дверці та штовхач золи, планка якого встановлена по всій ширині топки в прямокутному отворі паливної камери, зольний ящик, паливний бункер, теплообмінник. Топка паливної камери має клиноподібну форму з кутами розкриття по горизонталі і вертикалі не менше 1,5-2° на сторону в напрямку прямого ходу планки штовхача золи.

UA 80914 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі теплоенергетики, зокрема до пристроїв для нагрівання води на опалення з використанням твердого палива, переважно антрациту або кам'яного вугілля.

Відомий опалювальний котел (патент RU 2120088 від 28.08.1996, заявка 96117844/06, МПК R24H 1/24), що складається з корпусу з теплоізоляцією, топки, у якій передня і задня стінки виконані похило одна до одної (звужуються догори), а бічні стінки - вертикальні, водяної сорочки (бойлера), завантажувального бункера, риштуватих ґратниць, встановлених з можливістю зворотно-поступального переміщення, об'ємного піддону, припливними і витяжними вікнами і камери допалювання. Вугілля завантажується через кришку бункера в топку, через розпалювальні дверці проводиться розпал котла, горіння вугілля в топці відбувається поступово знизу вгору за рахунок використання послідовно припливних і витяжних вікон від нижніх до верхніх, після повного згорання вугілля шлак, який утворився в топці розвантажується в об'ємний піддон під власною масою після висунання з корпусу риштуватих ґратниць. Недоліком аналога є те, що розміри вікна, закритого риштуватими ґратницями, значно менше розмірів розширеної унизу частини топки, а так як кам'яне вугілля спікається при горінні, то в топці утворюється спечений корж, який заклинюється в топці і не зможе, при відкритті риштуватих ґратниць, розвантажитися в об'ємний піддон під власною масою. Спечений і застряглий в топці корж необхідно буде машиністу-кочегару руйнувати вручну за допомогою кочегарного інструменту (лом, кочерга).

Найближчим аналогом за сукупністю суттєвих ознак є піч для спалювання твердого палива (патент США 5148798 від 22.09.1992, заявка № 65,763, МПК⁵ F24B 1/08). Піч для спалювання твердого палива, такого як вугілля або кокс, складається з камери згорання двоконтурної конструкції з вертикальними стінками, живильного бункера для зберігання запасу палива і несучого елемента, розташованого горизонтально, для підтримки палива, що знаходиться в топці; живильний бункер біля своєї нижньої поверхні з'єднується з простором, що включає топку, за допомогою нахиленого вниз під кутом 40° від горизонталі каналу подачі палива і вказівки розмірів його розташування відносно несучого елемента; каналу для подачі первинного повітря і труби над камерою згорання для подачі вторинного повітря. Атмосферне повітря по каналу для первинного повітря засмоктується димососом, розташованим після теплообмінника, а канал автоматично закривається клапаном при відключенні димососа. Стінки живильного бункера мають двоконтурну конструкцію, порожнина якої з'єднана з водяною порожниною камери згорання, що вміщає воду, яка нагрівається в топці, і всередині бункера є елемент, з'єднаний димогазовим каналом. Піч має теплообмінник, утворений вертикальними водяними камерами, між якими створено багатооборотний канал для випуску димових газів, причому вертикальні водяні камери сполучаються з водяним резервуаром, розташованим над ними. Топка паливної камери, в напрямку свого горизонтального розрізу, є прямокутної форми і має усередині паливну планку, що приводиться в зворотно-поступальний рух в топку і назад за допомогою приводу, і яка служить для переміщення золи та шлаку з топки в зольник.

Але така конструкція котла із топкою прямокутної форми по горизонтальному розрізу і несучим елементом підтримки палива, розташованим горизонтально, є ненадійною, через можливе утворення коржа на дні топки при спалюванні, і повністю непридатна для спалювання сортів кам'яного вугілля, що спекаються. При використанні як палива сортів кам'яного вугілля, що спекаються при горінні, спечений корж, при витискуванні його паливною планкою, заклинюється у топці, що призводить до пошкодження та заклинювання самої планки та/або пошкодження її приводу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення котла водогрійного твердопаливного з удосконаленою конструкцією паливної камери, яка б дозволяла безперебійно спалювати сорти кам'яного вугілля що спекаються у процесі горіння.

Поставлена задача вирішується пропонуванням сталевим водогрійним твердопаливним котлом, конструкція якого має камеру згорання - паливну (топкову) камеру, елементи якої виконані з подвійними стінками у вигляді єдиної порожнини водяної сорочки (водяної оболонки), а своїм розташуванням утворюють топку і похилий канал для гравітаційної подачі палива і повітряно-димогазовий канал; на задній стінці паливної камери шарнірно встановлена автоматична заслінка для подачі первинного повітря по повітряному каналу в топку, яка автоматично відкривається/закривається залежно від тяги, створюваної в котлі димососом, встановлені зольні (вони ж розпалювальні) дверці; на одній з бокових стінок є дверці для чищення внутрішніх поверхонь топки від сажових відкладень, ряд патрубків, розташованих на передній стінці паливної камери, через які вторинне повітря подається в топку; на цій же стінці, по всій ширині топки, встановлена планка штовхача золи, яка здійснює зворотно-поступальний рух в топці у напрямку до зольного ящика, через важільну систему і привід штовхача золи, що

встановлений на рамі котла, і служить для переміщення золи та шлаку в зольний ящик при прямому ході в топку, та для подачі у топку порції палива по похилому каналу при зворотному ході; при використанні як палива кам'яного вугілля можливе його спікання в топці, тому для забезпечення виходу спеченого коржа, який виштовхується планкою штовхача золи, а для

5 забезпечення безперешкодного видалення спеченого коржа топка паливної камери має клиноподібну форму з кутами розкриття по горизонталі і вертикалі не менше $1,5-2^\circ$ на сторону в напрямку прямого ходу планки штовхача золи.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де:

Фіг. 1 загальний вид пристрою у вигляді аксонометричної проекції котла;

10 Фіг. 2 вид А справа;

Фіг. 3 фронтальний розріз Б-Б котла по осі;

Фіг. 4 виносний елемент В - ухили елементів паливної камери від горизонталі;

Фіг. 5 розріз Г-Г - ухили елементів паливної камери від вертикалі;

Сталевий котел водогрійний твердопаливний має раму 1 (фіг. 1) з встановленою на ній

15 паливною камерою 2, у якій є дно 3 (фіг. 3 і 4), передня стінка 4, бічні стінки 5 та 6 (фіг. 2 і 5), внутрішні перегородки 7 та 8 (фіг. 3), виконані з подвійними стінками, утворюючими єдину порожнину - водяну сорочку і утворюючи в паливній камері 2 топку 9, при цьому елемент 10 і елемент 11 (фіг. 4) виконані під кутом не менше $1,5^\circ-2^\circ$ відповідно вгору і вниз від горизонталі, елемент 12 і елемент 13 (фіг. 5) - під кутом не менше $1,5^\circ-2^\circ$ відповідно вправо і вліво від

20 вертикалі і осі симетрії в напрямку прямого ходу планки 14 (фіг. 1, 3 і 4) штовхача золи 15 (фіг. 1, 2 і 3), а похилий канал 16 (фіг. 3) з кутом нахилу до горизонталі не менше ніж 60° . На задній стінці 17 (фіг. 3) паливної камери 2 є герметично встановлені зольні і одночасно розпалювальні дверці 18 (фіг. 1 і 3), у вікні встановлена автоматична заслінка 19 (фіг. 1, 3) - для подачі первинного повітря в топку 9. За зольними дверцями 18 всередині паливної камери 2 встановлено зольний ящик 20 (фіг. 3). На боковій стінці 6 паливної камери 2 розташовані герметично встановлені дверці 21 для чищення внутрішніх поверхонь котла від сажових відкладень (фіг. 1), на дверцях 21 є оглядове вікно 22 з термостійкого скла. На передній стінці 4 паливної камери 2 є ряд, встановлених під різними кутами, патрубків 23 (фіг. 2 і 3) - для подачі

25 вторинного повітря в топку 9, а також виведений з порожнини водяної сорочки патрубок 24 для приєднання до котла зворотного трубопроводу (вхід води у котел) системи опалення (на фігурах не показаний). На передній стінці 4 паливної камери 2, виконаний прямокутний проріз в топку 9, де встановлена планка 14 штовхача золи 15 і в якому вона здійснює зворотно-поступальний рух в топку 9 від привода 25 (фіг. 3) штовхача золи 15. Привід 25 штовхача золи 15 встановлено на рамі 1 (фіг. 1). Похилий канал 16 виступає з паливної камери 2 і герметично з'єднаний з паливним бункером 26 (фіг. 1 і 3). Для завантаження палива в паливний бункер 26 зверху герметично встановлена відкидна кришка 27, а для перекриття подання палива встановлений шибер 28. Котел має теплообмінник 29 (фіг. 1 і 2) герметично приєднаний до паливної камери 2 в зоні виходу димових газів з димогазового каналу. Теплообмінник 29 являє собою прямокутну ємність з водою, з'єднану з порожниною водяної сорочки паливної камери 2

40 патрубками U-подібної форми 30 (фіг. 3) і з встановленими всередині вертикально по двох осях координат димогарними трубами 31 з певним кроком. Вихід з теплообмінника 29 виконаний у вигляді колектора 32, з витяжним патрубком 33, в якому встановлена регульована вручну поворотна заслінка 34, зверху теплообмінник 29 герметично закритий знімною кришкою 35 (фіг. 1 і 3). З верхньої частини водяної порожнини теплообмінника 29 виведений патрубок 36 (фіг. 1, 2 і 3) для приєднання до котла подавального (вихід води з котла) трубопроводу системи опалення (на фігурах не показаний). Зовнішні поверхні паливної камери 2 і теплообмінника 29, що нагріваються, мають теплову ізоляцію (на фігурах не показана), а на зольних дверцях 18, дверцях 21 паливної камери 2 і знімній кришці 35 теплообмінника 29 тепла ізоляція встановлена з їх внутрішніх сторін (на фігурах не показана). Управління котлом здійснюється з

50 пульта управління 37 (фіг. 2).

Запропонований котел водогрійного твердопаливного з топкою клиноподібної форми працює наступним чином.

Котел підключають до системи опалення за допомогою патрубків 24 і 36. Через витяжний патрубок 33 котел підключають до димососу (не входить у склад котла), а димосос до димаря

55 котельної. Водяну сорочку паливної камери 2, що виконана з подвійними стінками утворюючими єдину порожнину та теплообмінник 29 і систему опалення заповнюють водою. Перед розпалом котла включають водяний циркуляційний насос, що входить в систему опалення, включають димосос. У паливному бункері 26 закривається шибер 28, відкривається відкидна кришка 27, та засипається порція кам'яного вугілля, вживаного як розпалювальне паливо для антрациту (у випадку роботи котла на антрациті), засипається антрацит, закривається відкидна кришка 27.

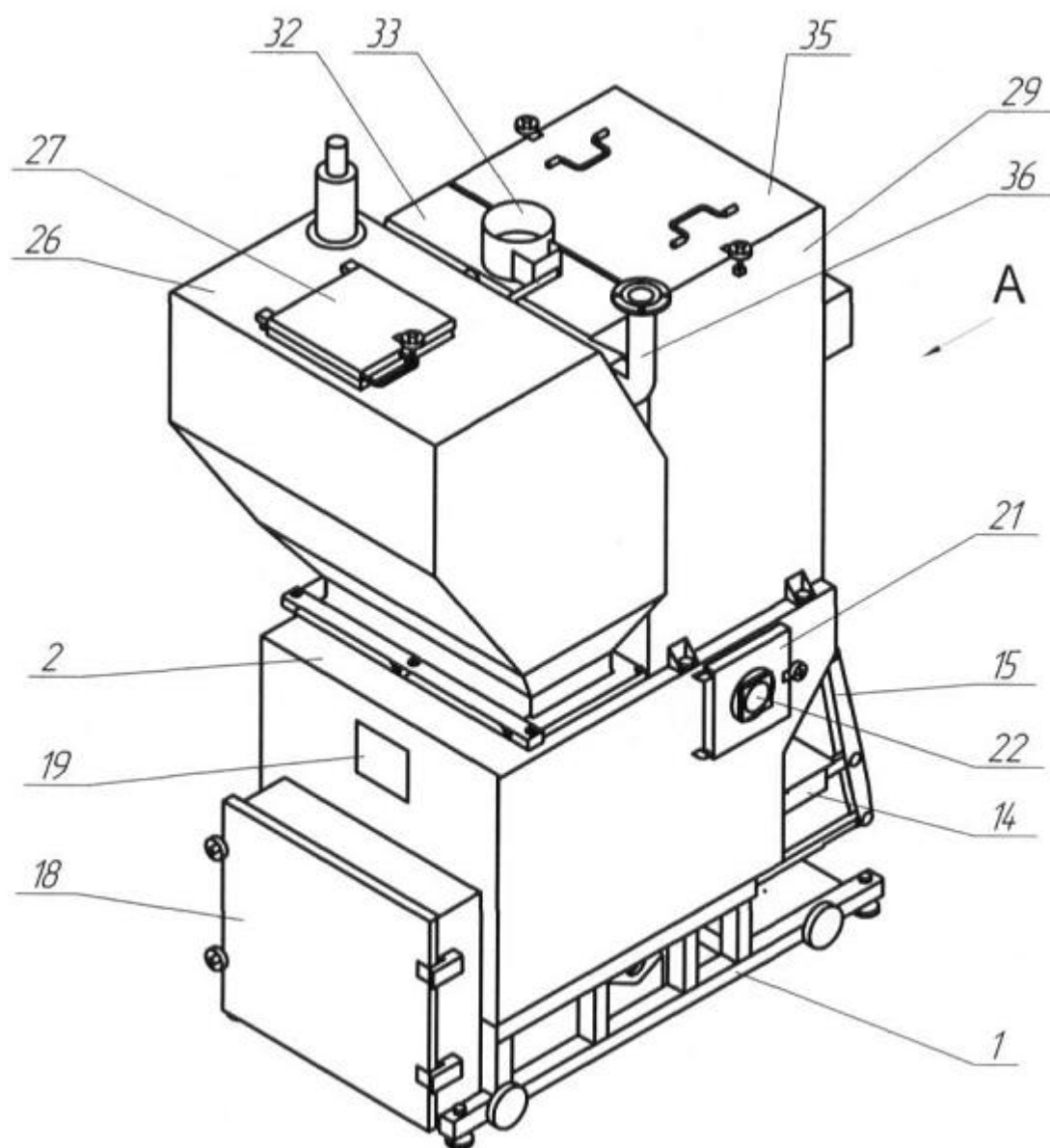
60

Якщо як паливо використовується кам'яне вугілля, для розпалювання використовується теж кам'яне вугілля. Через зольні, вони ж розпалювальні, дверці 18 на дно 3 топки 9 закладаються дрова, проводиться їх розпал, зольні дверці 18 закриваються, відкривається на 1/3 ходу шибер 28 і розпалювальне кам'яне вугілля самопливом зсипається на палаючі дрова в топку 9. Після загоряння розпалювального палива, шибер 28 відкривається повністю і в топку 9 надходить антрацит (або кам'яне вугілля), де він/воно загоряється від палаючого кам'яного вугілля. Паливо (антрацит та/або кам'яне вугілля) надходить по похилому каналу 16 самопливом в топку 9, в якій з нього формується гірка палива у формі призми по ширині топки 9, яка після заповнення паливом похилого каналу 16, самозамикає його подальше надходження з паливного бункера 26. Для горіння палива в паливну камеру 2 димососом засмоктується так зване первинне повітря через автоматичну заслінку 19. Відкриття автоматичної заслінки 19 відбувається під дією повітря, примусово всмоктуваного в паливну камеру 2 димососом. При згорянні палива виділяються летючі гази, які допалюються в топці 9 за допомогою вторинного повітря, що надходить через патрубки 23. Продукти згоряння - димові гази відсмоктуються димососом з паливної камери 2, при цьому вони проходять через димові труби 31 теплообмінника 29, колектор 32, витяжний патрубок 33 і далі через димоходи димососом викидаються в димову трубу котельні.

Після того, як горіння палива стало стійким, температура води в зворотному (вхід води у котел) трубопроводі досягла мінімальної проектної температури, регулюється приплив первинного повітря через автоматичну заслінку 19, за допомогою зміни частоти обертання димососа і за допомогою поворотної заслінки 34 в витяжному патрубку 33 колектора 32. В залежності від потреби тепла та інтенсивності горіння палива, необхідно поповнювати паливом топку 9 і прибирати з неї золю та жужіль. Ці функції виконуються штовхачем золи 15, а саме: при прямому ході планки 14, яка діє від штовхача золи 15 уздовж дна 3 топки 9 з нижнього шару палаючого палива видаляється зола і шлак і скидається в зольний ящик 20, при зворотному ході планки 14 в початкове положення, палаюче в топці 9 паливо опускається на дно 3, а з паливного бункера 26 самопливом подається нова порція палива. При спалюванні вугілля в паливній камері 2, вода, що знаходиться в її водяній сорочці нагрівається до певної температури і далі, проходячи за допомогою патрубків 30 через теплообмінник 29, отримує додаткове тепло від димових газів, які виходять через нього, вода нагрівається при цьому до заданої температури. Нагріта в котлі вода подається через патрубок 36 циркуляційним насосом по системі опалення, де віддає частину свого тепла і повертається в котел для нагрівання через патрубок 24. Виконані під кутом не менше $1,5-2^\circ$ відповідно вгору і вниз від горизонталі елемент 10 і елемент 11, а елемент 12 і елемент 13 - під кутом не менше $1,5-2^\circ$ відповідно вправо і вліво від вертикалі і осі симетрії в напрямку прямого ходу планки 14 штовхача золи 15, дають змогу без перешкод переміщувати золю та шлак в зольний ящик 20 при прямому ході в топку навіть при використанні як палива кам'яного вугілля, що спікається в топці 9, і забезпечують вихід спеченого коржа, який виштовхується планкою 14 штовхача золи 15, тому що топка 9 паливної камери 2 має клиноподібну (конусну) форму. Мінімально достатні, вони ж оптимальні, кути розкриття топки паливної камери по вертикалі та горизонталі - $1,5-2^\circ$ - були визначені експериментальним шляхом. Збільшення кутів розкриття, хоча і забезпечує той самий необхідний технічний результат, але призводить до небажаного невиправданого збільшення габаритів як топки паливної камери, так відповідно і котла у цілому.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Котел водогрійний твердопаливний для спалювання переважно антрациту або кам'яного вугілля, що містить паливну (топкову) камеру, елементи корпусу якої виконані з подвійними стінками і об'єднані в єдину порожнину водяної сорочки, яка утворює простір топки та похилий канал для гравітаційної подачі палива, які одночасно утворюють повітряно-димогозовий канал для підведення первинного повітря і допалювання вторинним повітрям, автоматичну заслінку для подачі первинного повітря в топку, ряд патрубків для підведення вторинного повітря, розташованих над зоною горіння, зольно-розпалювальні дверці та штовхач золи, планка якого встановлена по всій ширині топки в прямокутному отворі паливної камери, зольний ящик, паливний бункер, теплообмінник, який **відрізняється** тим, що топка паливної камери має клиноподібну форму з кутами розкриття по горизонталі і вертикалі не менше $1,5-2^\circ$ на сторону в напрямку прямого ходу планки штовхача золи.



Фиг. 1

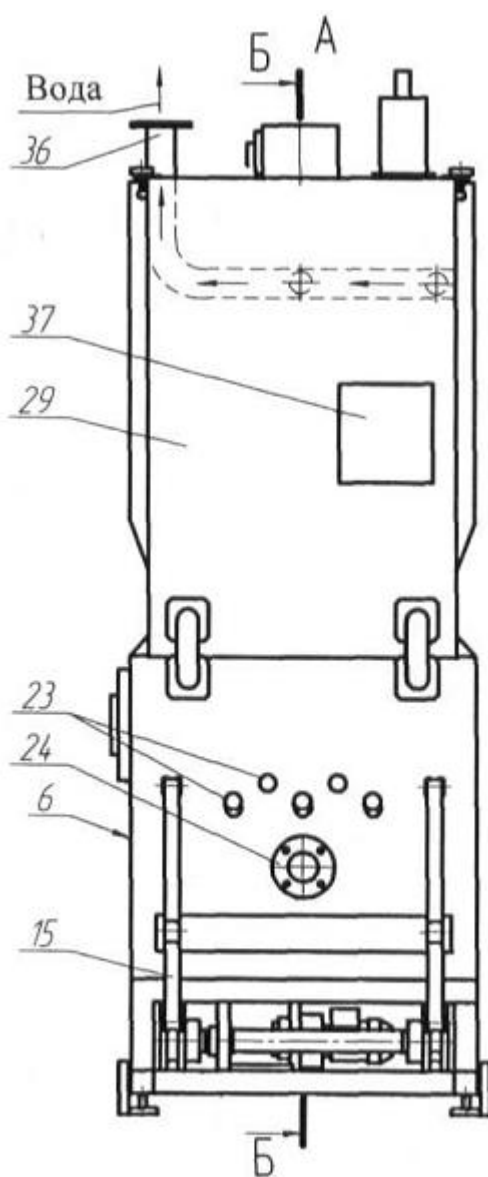
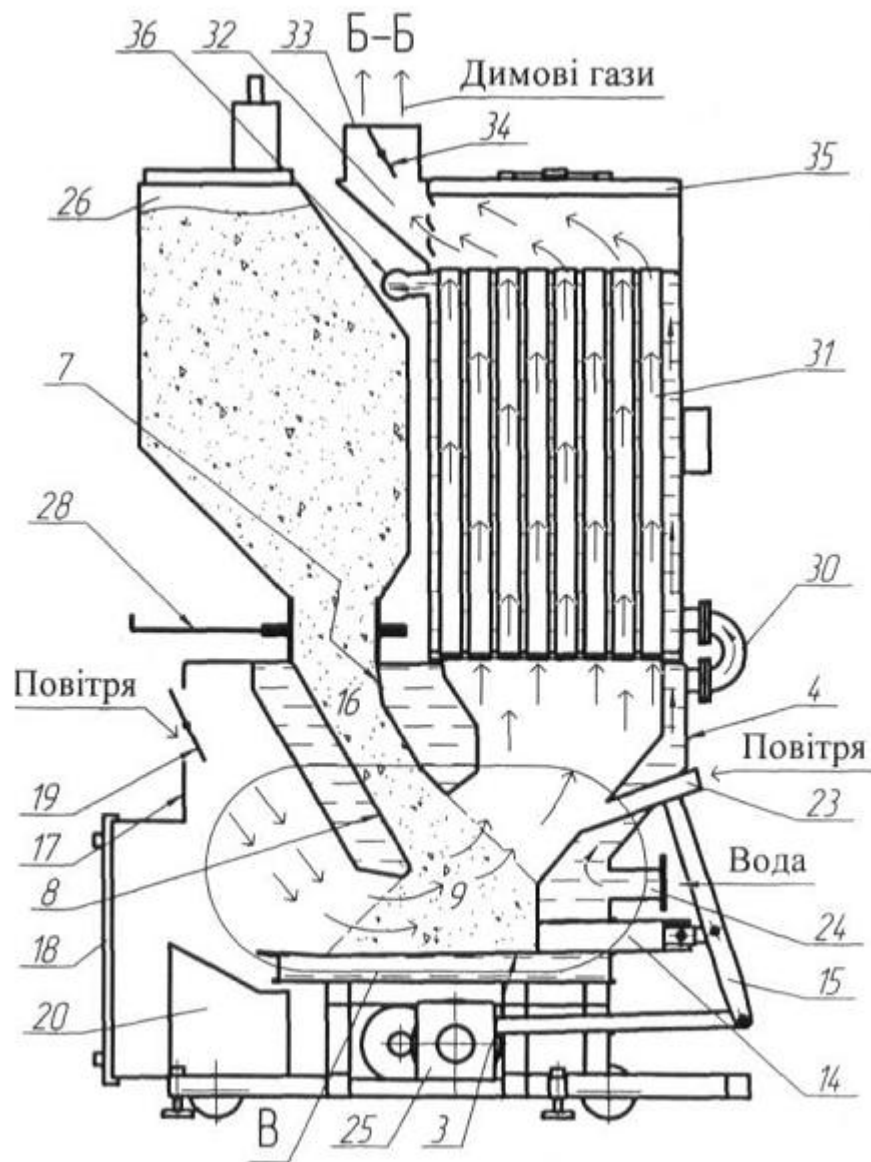


Fig. 2



Фиг. 3

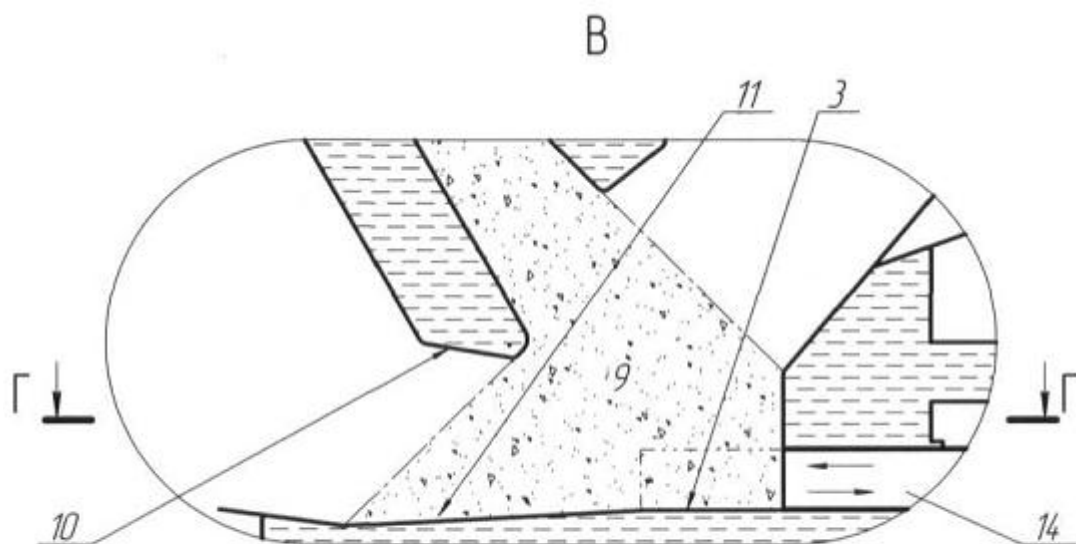


Fig. 4

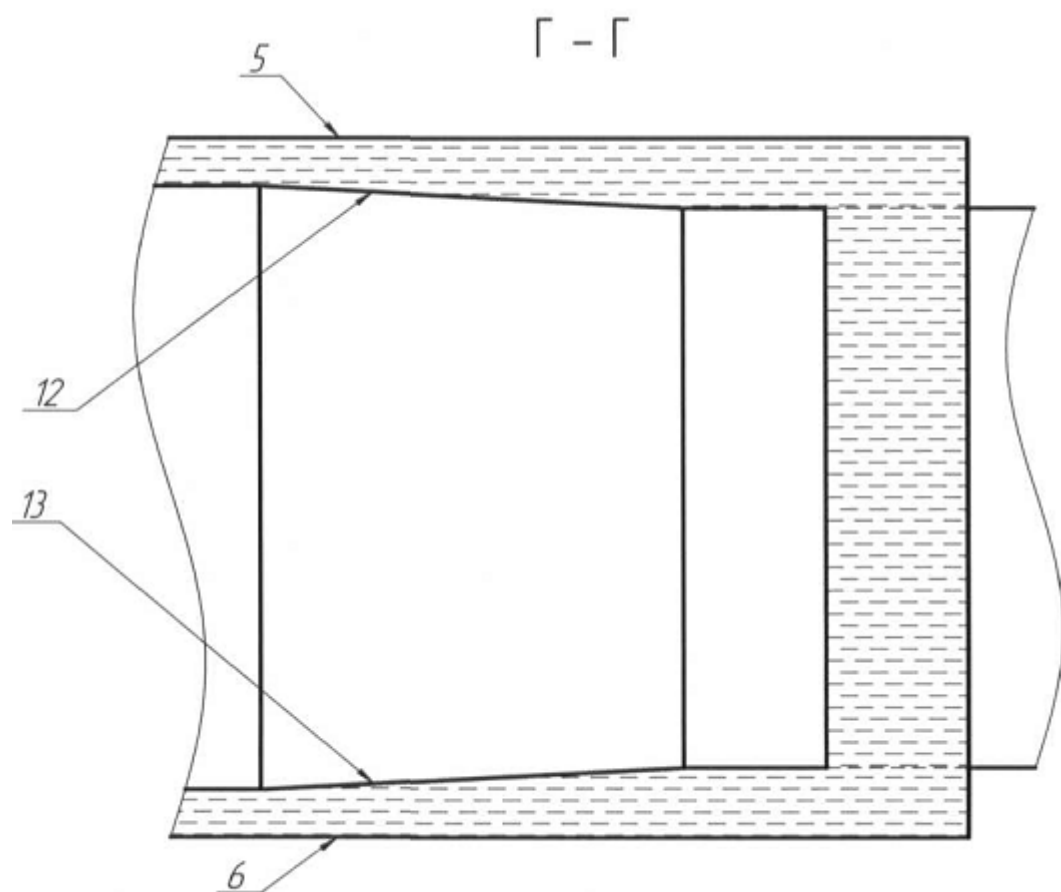


Fig. 5

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