



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82655** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F24B 1/00
F24B 7/00
F24B 13/00
F24J 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|---|
| (21) Номер заявки: u 2013 03050 | (72) Винахідник(и): Нікулін Володимир Іванович (UA), Нікулін Олександр Володимирович (UA), Нікулін Артем Володимирович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 12.03.2013 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.08.2013 | (73) Власник(и): Нікулін Володимир Іванович, вул. Расковой, 3-в, м. Луганськ, 91005 (UA) |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.08.2013, Бюл.№ 15 | |

(54) КОТЕЛ ВОДОГРІЙНИЙ ТВЕРДОПАЛИВНИЙ

(57) Реферат:

Котел водогрійний твердопаливний для спалювання, переважно антрациту або кам'яного вугілля містить паливну (топкову) камеру, в якій утворені канал гравітаційної подачі палива та топка, паливний бункер, теплообмінник, встановлений в місці виходу димових газів, що являє собою ємність з водою із встановленими всередині димогарними трубами, а вихід з теплообмінника виконаний у вигляді газозбірного колектора з вихідним патрубком. На передній стінці паливної камери в прямокутному вікні по всій ширині топки встановлена планка штовхача золи з можливістю здійснення зворотно-поступальних рухів в топку і назад вздовж дна від приводу. Планка штовхача золи шарнірно з'єднана з важелями через серги, причому важелі своїми верхніми кінцями шарнірно встановлені на кронштейнах на передній стінці топкової камери, а їх нижні кінці шарнірно з'єднані з важелями, які являють собою зубчасті рейки, що входять до складу приводу штовхача золи. Привід штовхача золи містить електродвигун, який через зубчасту передачу з'єднаний з валом, на вихідних кінцях якого встановлені зубчато-рейкові передачі. Зубчасті рейки поміщені в корпуси, встановлені на вихідних кінцях вала, симетрично шестерням та з можливістю обертання навколо вала і шарнірно з'єднані з нижніми кінцями важелів.

UA 82655 U

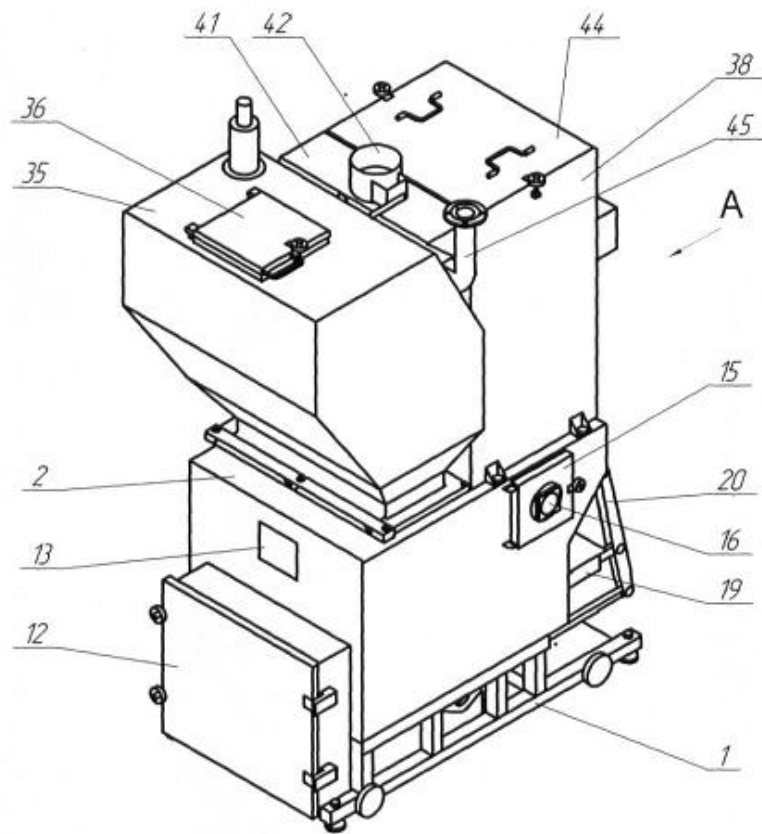


Fig. 1

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

Відома топка для спалювання твердого палива (патент на винахід RU 2159390 публ. 20.11.2000, заявка №2000109547/06 від 18.04.2000, МПК⁷ F23B 1/02), що містить топкову (паливну) камеру з вогнетривкими стінками, розташовані в топковій камері нерухомі риштуваті ґратниці, які складаються з верхньої похилої ділянки та нижньої горизонтальної ділянки, розташований в нижній частині топкової камери зольний бункер, зв'язаний з топковою камерою, пристрій подачі палива, виконаний у вигляді штока (планки), здатного здійснювати зворотно-поступальний рух уздовж своєї осі, наприклад, від гідравлічного приводу, зв'язаний з пристроєм подачі палива - вертикальний паливний бункер; риштуваті ґратниці обладнані пристроєм примусового перемішування палива і видалення золи, виконаним у вигляді штока (планки), здатного здійснювати зворотно-поступальний рух уздовж верхньої поверхні горизонтальної ділянки риштуватих ґратниць, наприклад, від гідравлічного приводу, при цьому канал подачі палива і канал видалення золи рознесені в вертикальному напрямку так, що паливо не може самопливом надходити з паливного бункера в топкову камеру. Керування гідравлічними приводами (циліндрами) здійснюється гідравлічною системою керування, в складі якої є гідравлічний насос, резервуар з робочою рідиною, гідравлічна керуюча і регулююча апаратура з електричним керуванням, електричні датчики контролю положення виконавчих механізмів.

До недоліків даної топки для спалювання твердого палива можна віднести те, що шток (планка) пристрою примусового перемішування палива і видалення шлаку встановлений по всій ширині топки і має прямокутну форму і тому, щоб шток (планку) не заклинило в топці, його (її) необхідно просувати, впливаючи з одного боку на обидва його (її) кінця по ширині, особливо при спалюванні вугілля, що спікається, при спалюванні якого можуть утворюватися шлакові коржі, які можуть служити причиною заклинювання в топці і вивести з ладу елементи приводу. Також, застосування як приводів гідроциліндрів (і як варіант пневмоциліндрів або електромагнітів) при безпосередньому їх впливі на штоки (планки) збільшує габаритні розміри топки, а в разі застосування гідроциліндрів необхідна ще площа для розміщення гідростанції (у складі якої резервуар з робочою рідиною, гідравлічний насос та інше); застосування гідравлічних (і як варіант пневматичних або електромагнітних) приводів вимагає висококваліфікованого обслуговуючого персоналу зі спеціальною підготовкою, до якого не належать кочегари-машиністи, які обслуговують водогрійні твердопаливні котли.

Відома піч для спалювання твердого палива (патент на винахід №5,148,798 US005148798A від 22.09.1992, МПК F24B 1/08), такого як вугілля або кокс, яка складається з топкової (паливної) камери двоконтурної конструкції, живильного бункера для зберігання запасу палива і несучого елемента для підтримки палива, що знаходиться в топці; живильний бункер біля своєї нижньої поверхні з'єднується з простором, що включає топку, канал для подачі первинного повітря і труби над топковою (паливною) камерою для подачі вторинного повітря. Атмосферне повітря по каналу для первинного повітря засмоктується димососом, розташований після теплообмінника, а канал автоматично закривається клапаном при відключенні димососа. Піч має теплообмінник, утворений вертикальними водяними камерами, між якими створено багатооборотний канал для випуску димових газів, причому вертикальні водяні камери сполучаються з водяним резервуаром, розташований над ними. Наявна топкова планка (штовхач), яка має вушка для закріплення шарнірного з'єднання, які встановлені на задній стороні топкової планки і до яких приєднаний важіль. Топкова планка приводиться в зворотно-поступальний рух в топку і назад за допомогою приводу і служить для переміщення золи та шлаку з топки в зольний бункер.

До недоліків даної печі можна віднести наступне: наявність в топці зони, яка недостатньо продувається первинним повітрям у місці розташування топкової планки, що призводить до неповного спалювання палива; торцева поверхня топкової планки, яка контактує з палаючим паливом, не захищена від впливу високої температури, в результаті чого можливе жолоблення або прогорання топкової планки в цілому, що призведе до її заклинювання в топці і/або прогорання її контактної поверхні. Також приєднання важеля до задньої сторони топкової планки може призвести до її перекидання вгору і заклинюванню в палаючому паливі, що, в свою чергу, призводить до руйнування пірамідального шару в топці, яке неприпустиме, наприклад, для антрациту.

Найбільш близьким аналогом за сукупністю суттєвих ознак є вугільний котел (міжнародна публікація WO99/57490 від 11.11.1999, заявка PCT/KR98/00337 від 27.11.1998, МПК⁶ F24B 1/08), який прийнятий за прототип. Котел складається з теплообмінника, що має водяний контур, в якому циркулює вода, і димоходу, встановленого в контакт з димовим контуром, з безліччю водяних труб, що пронизують димар, в яких рухається вода; топкового блока (паливної камери) для спалювання твердого палива та створення тепла, що направляється в димар, де

відбувається теплообмін, вузла подачі палива, що має бункер для подачі палива до топкового блока, подрібнювача золи, який дробить золу, яка утворюється при згорянні палива, до певного розміру, а також золовідвідника для зсипання подрібненої золи. Вузол подачі палива складається з поршня, який плавно рухається на виході з вугільного бункера, системи важелів для керування поршнем в його зворотно-поступальному русі, з приводом від двигуна, панелі перемикачів, що повертається для відкриття і закриття виходу бункера у відповідності з рухом поршня, і ланцюга, що з'єднує зірочку перемикаючої панелі із зірочкою двигуна. Топковий блок складається з риштуватих ґратниць, на яких розміщується паливо, вентилятора під риштуватими ґратницями для подачі повітря до них, підкожуха з прямою панеллю, прикріпленою до риштуватих ґратниць, для направлення повітря від вентилятора до димоходу.

До недоліків даного вугільного котла можна віднести наступне: вугілля подається в топку вузлом подачі палива збоку, а не зверху на паливо, що горить, як необхідно, наприклад, при спалюванні антрациту, так як він горить тільки у високому шарі, і поданий збоку антрацит просто не загориться; подане збоку вугілля виштовхує палаюче паливо до подрібнювача золи; застосування ланцюгової передачі, яка не має пристроїв для натягу ланцюгів може призводити до зіскокування ланцюга із зірочок при роботі, що призводить до ненадійності роботи котла. Також, застосування ланцюгової передачі збільшує габаритні розміри вугільного котла.

Задачею створення корисної моделі котла водогрійного твердопаливного є підвищення ефективності спалювання такого виду палива як антрацит з одночасним підвищенням надійності роботи котла при спалюванні антрациту.

Поставлена задача вирішується пропонуванням сталевим котлом водогрійним твердопаливним, оснащеним штовхачем золи, який складається з планки, встановленої в прямокутному вікні на передній стінці камери згорання по усій ширині топки, і в якому вона здійснює зворотно-поступальний рух в топку і назад за допомогою шарнірно-важільної системи, що приводиться в рух від приводу, який, в свою чергу, складається з електродвигуна, зубчастої і зубчато-рейкових передач, зубчасті рейки яких можуть здійснювати поступально-хитний рух щодо своїх шестерень, обкатуючись по їх діляльним колах. Застосування зубчастої і зубчато-рейкових передач в приводі штовхача золи зменшують його габаритні розміри. Застосування зубчастої і зубчато-рейкових передач в приводі штовхача золи, а також розміщення шарнірів для приєднання його важільної системи на передньому торцевому елементі планки забезпечує плавний, точний і синхронний хід планки без перекосів та заїдань і виключає її заклинювання в палаючому паливі, що, в свою чергу, не дає зруйнувати пірамідальний шар антрациту в топці.

Як відомо, особливостями спалювання антрациту є те, що антрацит погано запалюється, так як має високу температуру займання (700°C) і для його горіння, в порівнянні з кам'яним вугіллям, потрібна значна висота шару (не менше 200 мм), тобто антрацит може горіти тільки в шарі, який не допускається руйнувати, інакше горіння припиниться. Тому, щоб не зруйнувати піраміду з палаючого в топці котла антрациту, планка штовхача золи переміщається всередині топки плавно і з малою швидкістю. Планка штовхача золи, рухаючись при прямому ході, уздовж дна топкової камери, видаляє золу і шлак з нижнього шару палаючого палива в зольний ящик, а при зворотному ході - здійснює часткове перемішування палаючого шару антрациту. При цьому палаючий шар частково перемішується (але без руйнування своєї пірамідальної форми), що сприяє поліпшенню проходження первинного повітря через нього і в результаті - підвищенню ефективності спалювання антрациту. При зворотному ході планки із топки з паливного бункера по похилому каналу самопливом зверху в топку надходить шар (порція) антрациту.

На торцевій поверхні планки штовхача золи, яка контактує з палаючим паливом, може бути встановлена накладка з жаростійкого матеріалу (наприклад, з жаростійкого легованого чавуну або сталі), що запобігає прогорянню планки, особливо при спалюванні антрациту, палаючого при дуже високих температурах (до 1800°C), при цьому в накладці і планці виконані ряди співвісних наскрізних отворів, розташованих, наприклад, у шаховому порядку, які призначені для подачі додаткового первинного повітря в зону топки, яка віддалена від основного потоку первинного повітря.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де зображено:

на фіг. 1 - загальний вид пристрою у вигляді аксонометричної проекції котла;

на фіг. 2 - вид А праворуч;

на фіг. 3 - ступінчастий фронтальний розріз Б-Б котла;

на фіг. 4 - розріз В-В по водяній сорочці похилого каналу паливної камери;

на фіг. 5 - вид Г - вид зверху на привід штовхача золи;

на фіг. 6 - вид Д - вид збоку на підшипникову опору і зубчато-рейкове зачеплення привода штовхача золи;

на фіг. 7 - розріз Е-Е - розріз по валу в підшипниковій опорі і зубчато-рейковому зачепленню;

на фіг. 8 - виносний елемент Ж, планка штовхача золи у вихідному і висунутому в топку положеннях;

на фіг. 9 - виносний елемент И, співвісні отвори в накладці і торцевому елементі планки штовхача золи;

5 на фіг. 10 - кінематична схема штовхача золи з планкою, що знаходиться у вихідному положенні.

Сталевий котел водогрійний твердопаливний має раму 1 (фіг. 1) з встановленою на ній паливною камерою 2, у якій є дно 3 (фіг. 3), передня стінка 4, бічні стінки 5 та 6 (фіг. 2 і 4), внутрішні перегородки 7 та 8 (фіг. 3), виконані з подвійними стінками, утворюючими єдину
10 порожнину - водяну сорочку - і утворюючими в паливній камері 2 топку 9 і похилий канал 10 (фіг. 3). На задній стінці 11 (фіг. 3) паливної камери 2 є герметично встановлені зольні і одночасно розпалювальні дверці 12 (фіг. 1 і 3), у вікні встановлена автоматична заслінка 13 (фіг. 1, 3) - для подачі первинного повітря в топку 9. За зольними дверцями 12 всередині паливної камери 2 встановлено зольний ящик 14 (фіг. 3). На боковій стінці 6 паливної камери 2 розташовані
15 герметично встановлені дверці 15 для чищення внутрішніх поверхонь котла від сажових відкладень (фіг. 1), на дверцях 15 є оглядове вікно 16 з термостійкого скла. На передній стінці 4 паливної камери 2 є ряд встановлених під різними кутами патрубків 17 (фіг. 2 і 3) - для подачі вторинного повітря в топку 9, а також виведений з порожнини водяної сорочки патрубок 18 для приєднання до котла зворотного трубопроводу (вхід води у котел) системи опалення (на
20 фігурах не показано). На передній стінці 4 паливної камери 2 виконаний прямокутний проріз в топку 9 по всій її ширині, де встановлена планка 19 (фіг. 1, 2, 8 і 10) штовхача золи 20 (фіг. 1), яка має прямокутну форму і призначена для здійснення зворотно-поступального руху в топку 9 і назад. Для цього планка 19 шарнірно з'єднана через серги 21 (фіг. 3 і 10) з важелями 22 (фіг. 2, 3 і 10), які своїми верхніми кінцями шарнірно встановлені на кронштейнах 23 (фіг. 3 і 10) на
25 передній стінці 4 топки камери 2, а їх нижні кінці шарнірно з'єднані з важелями, які являють собою зубчасті рейки 24 (фіг. 3, 5, 6 і 10), які входять до складу приводу 25 (фіг. 3) штовхача золи 20 (фіг. 1). У найкращому варіанті виконання корисної моделі планка штовхача золи має порожнисту конструкцію без дна, причому серги 21 шарнірно приєднані з внутрішньої сторони переднього торцевого елемента планки 19 і рознесені за шириною, а знизу планка 19 своїми
30 напрямними спирається на підтримуючі ролики 26 (фіг. 2 і 3), що в цілому виключає її перекид в процесі руху в прямокутному отворі камери згорання 2 та її перекидання вгору, яке може відбуватися в разі здійснення розміщення шарнірів для приєднання серг 21 на задньому (протилежному) торцевому елементі планки 19. На рамі 1 встановлений привід 25 (фіг. 1), який складається з електродвигуна 27 (фіг. 5 і 10), який через зубчасту передачу 28 передає
35 обертальний рух валу 29, встановленому в підшипникових опорах 30 (фіг. 5, 6 і 7), а на вихідних кінцях вала 29 встановлені зубчато-рейкові передачі, які перетворюють обертальний рух вала 29 в поступальний синхронний рух зубчастих рейок 24, при цьому зубчасті рейки 24 поміщені в корпуси 31 (фіг. 5, 6, 7 і 10), які, в свою чергу, встановлені на вихідних кінцях вала 29 симетрично шестерням і з можливістю обертання навколо нього, в результаті чого зубчасті
40 рейки 24 мають можливість здійснювати хитальний рух щодо своїх шестерень, обкатуючись по їх діляльним колах. Хитальні рухи зубчастих рейок 24 необхідні для їх шарнірного з'єднання з хитними нижніми кінцями важелів 22, верхні кінці яких встановлені в стаціонарних шарнірних з'єднаннях. Відстань між шарнірними з'єднаннями важелів 22 з кронштейнами 23 і зубчастими рейками 24 та відстань між шарнірними з'єднаннями важелів 22 з кронштейнами 23 і сергами
45 21, з'єднаними шарнірно з планкою 19 штовхача золи 20, знаходяться в співвідношенні більше одиниці, наприклад, 1,5:1, що дозволяє забезпечити необхідне розрахункове зусилля, що прикладається до планки штовхача золи 20, але при цьому зусилля, що прикладається до важелів 22 від зубчастих рейок 24, буде менше на величину співвідношення розмірів важелів 22, тобто знижуються навантаження, що діють в важільній системі штовхача золи 20.

50 Для відключення електродвигуна 27 в кінці ходу планки 19 в прямому і зворотному напрямку встановлені кінцеві вимикачі 32 (наприклад, безконтактні індукційного типу) (фіг. 3). Зміною відстані між кінцевими вимикачами 32 можна змінювати хід планки 19 в топку 9. На передньому торцевому елементі планки 19, що контактує з палаючим паливом, може бути встановлена накладка 33 (фіг. 4 і 9), що захищає планку 19 від прогару, при цьому в накладці 33 і торцевому
55 елементі планки 19 можуть бути виконані ряди співвісних наскрізних отворів 34 (фіг. 4 і 9), розташованих, наприклад, у шаховому порядку, для подачі додаткового первинного повітря в зону топку 9, яка віддалена від основного потоку первинного повітря. В разі виконання усієї планки 19 з жаростійкого матеріалу встановлення накладки 33 не потрібно.

60 Похилий канал 10 виступає з паливної камери 2 і герметично з'єднаний з паливним бункером 35 (фіг. 1 і 3). Для завантаження палива в паливний бункер 35 зверху герметично

встановлена відкидна кришка 36, а для перекриття подання палива встановлений шибер 37. Котел має теплообмінник 38 (фіг. 1 і 2), герметично приєднаний до паливної камери 2 в зоні виходу димових газів з димогазового каналу. Теплообмінник 38 являє собою прямокутну ємність з водою, з'єднану з порожниною водяної сорочки паливної камери 2 патрубками U-подібної форми 39 (фіг. 3) і з встановленими всередині вертикально по двох осях координат, з певним кроком, димогарними трубами 40 (фіг. 3). Вихід з теплообмінника 38 виконаний у вигляді колектора 41 (фіг. 1 і 3) з витяжним патрубком 42, в якому встановлена регульована вручну поворотна заслінка 43 (фіг. 3), зверху теплообмінник 38 герметично закритий знімною кришкою 44 (фіг. 1 і 3). З верхньої частини водяної порожнини теплообмінника 38 виведений патрубок 45 (фіг. 1, 2 і 3), який служить для приєднання котла до подавального (вихід води з котла) трубопроводу системи опалення (на фігурах не показаний). Зовнішні поверхні паливної камери 2 і теплообмінника 38, що нагріваються, мають теплову ізоляцію (на фігурах не показана), а на зольних дверцях 12, дверцях 15 паливної камери 2 і знімній кришці 44 теплообмінника 38 теплова ізоляція встановлена з їх внутрішніх сторін (на фігурах не показана). Керування котлом здійснюється з пульта керування 46 (фіг. 2).

Запропонований котел водогрійний твердопаливний працює наступним чином. Котел підключають до системи опалення за допомогою патрубків 18 і 45. Через витяжний патрубок 42 котел підключають до димососа (не входить у склад котла), а димосос до димаря котельної. Водяну сорочку паливної камери 2, що виконана з подвійними стінками, утворюючими єдину порожнину та теплообмінник 38 і систему опалення заповнюють водою. Перед розпалом котла включають водяний циркуляційний насос, що входить в систему опалення, включають димосос. У паливному бункері 35 закривається шибер 37, відкривається відкидна кришка 36 та засипається порція кам'яного вугілля, вживаного як розпалювальне паливо для антрациту (у випадку роботи котла на антрациті), засипається антрацит, закривається відкидна кришка 36. Якщо як паливо використовується кам'яне вугілля, для розпалювання використовується теж кам'яне вугілля. Через зольні, вони ж розпалювальні, дверці 12 на дно 3 топки 9 закладаються дрова, проводиться їх розпал, зольні дверці 12 закриваються, відкривається на 1/3 ходу шибер 37 і розпалювальне кам'яне вугілля самопливом зсипається на палаючі дрова в топку 9. Після загоряння розпалювального палива шибер 37 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 10 самопливом в топку 9, в якій з нього формується гірка палива у формі призми по ширині топки 9, яка після заповнення паливом похилого каналу 10 самозамикає його подальше надходження з паливного бункера 35. Для горіння палива в паливну камеру 2 димососом засмоктується так зване первинне повітря через автоматичну заслінку 13. Відкриття автоматичної заслінки 13 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 17. Продукти згоряння - димові гази відсмоктуються димососом з паливної камери 2, при цьому вони проходять через димогарні труби 40 теплообмінника 38, колектор 41, витяжний патрубок 42 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 проектною температури, регулюється приплив первинного повітря через автоматичну заслінку 13, за допомогою зміни частоти обертання димососа і за допомогою поворотної заслінки 43 в витяжному патрубку 42 колектора 41. В залежності від потреби тепла та інтенсивності горіння палива, необхідно поповнювати паливом топку 9 і прибирати з неї золу та жужіль. Ці функції виконуються штовхачем золи 20 (фіг. 1), а саме: при прямому ході планки 19, яка діє від привода 25 штовхача золи 20, уздовж dna 3 топки 9 з нижнього шару палаючого палива видаляється зола і шлак і скидається в зольний ящик 14, при зворотному ході планки 19 в початкове положення палаюче в топці 9 паливо опускається на дно 3, а з паливного бункера 35 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 U-подібної форми 39 через теплообмінник 38, отримує додаткове тепло від димових газів, які виходять через нього, вода при цьому нагрівається до заданої температури. Нагріта в котлі вода подається через патрубок 45 циркуляційним насосом по системі опалення, де віддає частину свого тепла і повертається в котел для нагрівання через патрубок 18.

Штовхач золи 20 працює таким чином. За встановленою програмою автоматично включається електродвигун 27, який через зубчасту передачу 28 передає обертальний рух валу 29, на вихідних кінцях якого встановлені зубчасто-рейкові передачі, які перетворюють обертальний рух вала 29 в синхронний поступальний рух зубчастих рейок 24, що встановлені в

корпусах 31, які додатково забезпечують зубчастим рейкам 24 можливість здійснювати хитальні рухи відносно своїх шестерень. Поступально-хитний рух зубчастих рейок 24 перетворюється в хитний рух шарнірно з'єднаних з ними важелів 22. Далі хитні рухи важелів 22 перетворюються в поступальний рух планки 19 за допомогою шарнірно з'єднаних з важелями 22 і планкою 19 серг 21. Для забезпечення прямого і зворотного ходів планки 19 привід 25 штовхача золи 20 є реверсивним. Керування реверсом електродвигуна 27 здійснюється від кінцевих вимикачів 32, які через систему керування електрично з ним зв'язані. Під час роботи котла штовхач золи 20 працює в дискретному режимі за заданим циклом. Цикл роботи штовхача золи включає: прямий хід планки 19 в топку 9, зупинку, зворотний хід, зупинку і відстій планки 19 в початковому положенні. Частота руху планки 19 штовхача золи 20 визначається необхідністю видалення золи та шлаку и подачі палива в залежності від теплопродуктивності котла і задається на пульті керування 46.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Котел водогрійний твердопаливний для спалювання, переважно антрациту або кам'яного вугілля, що містить паливну (топкову) камеру, в якій утворені канал гравітаційної подачі палива та топка, паливний бункер, теплообмінник, встановлений в місці виходу димових газів, що являє собою ємність з водою із встановленими всередині димогарними трубами, а вихід з теплообмінника виконаний у вигляді газозбірного колектора з вихідним патрубком, на передній стінці паливної камери в прямокутному вікні по всій ширині топки встановлена планка штовхача золи з можливістю здійснення зворотно-поступальних рухів в топку і назад вздовж дна від приводу, який **відрізняється** тим, що планка штовхача золи шарнірно з'єднана з важелями через серги, причому важелі своїми верхніми кінцями шарнірно встановлені на кронштейнах на передній стінці топкової камери, а їх нижні кінці шарнірно з'єднані з важелями, які являють собою зубчасті рейки, що входять до складу приводу штовхача золи, привід штовхача золи містить електродвигун, який через зубчасту передачу з'єднаний з валом, на вихідних кінцях якого встановлені зубчато-рейкові передачі, при цьому зубчасті рейки поміщені в корпуси, встановлені на вихідних кінцях вала, симетрично шестерням та з можливістю обертання навколо вала і шарнірно з'єднані з нижніми кінцями важелів.
2. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що відстань між шарнірними з'єднаннями важелів з кронштейнами і зубчастими рейками та відстань між шарнірними з'єднаннями важелів з кронштейнами і сергами, шарнірно з'єднаними з планкою штовхача золи, знаходяться в співвідношенні більше одиниці.
3. Котел за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що як планка штовхача золи використовується планка, яка має порожнисту конструкцію без дна, причому на передньому торцевому елементі планки штовхача золи, який контактує з палаючим паливом, встановлена накладка з жаростійкого матеріалу.
4. Котел за п. 3, який **відрізняється** тим, що в накладці і передньому торцевому елементі планки штовхача золи виконані ряди співвісних наскрізних отворів.
5. Котел за будь-яким з пп. 3, 4, який **відрізняється** тим, що шарнірні з'єднання планки штовхача золи з сергами встановлені на передньому торцевому елементі всередині планки штовхача золи і рознесені за її шириною.

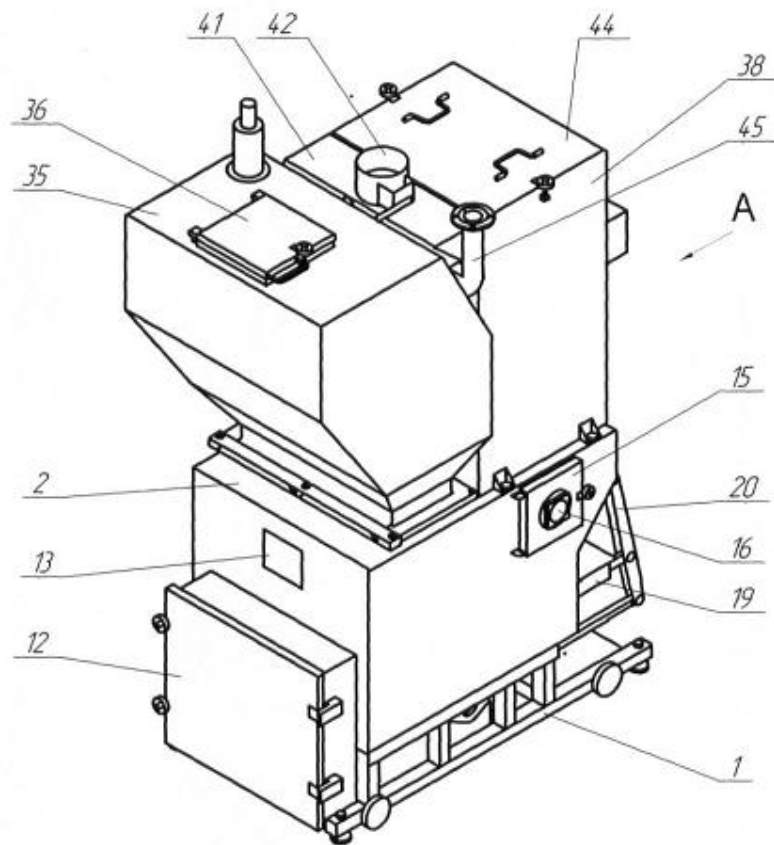


Fig. 1

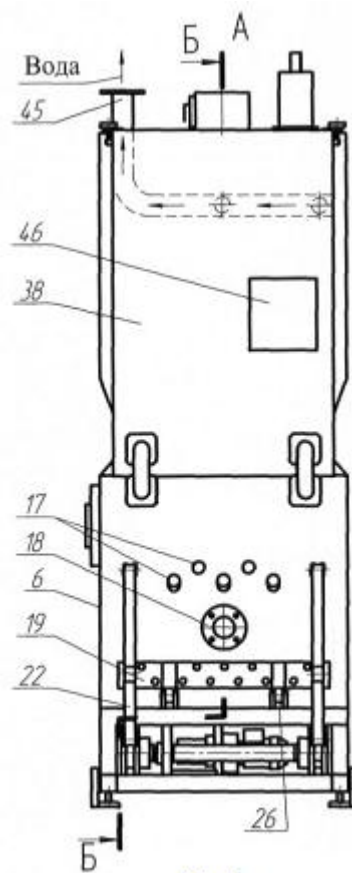
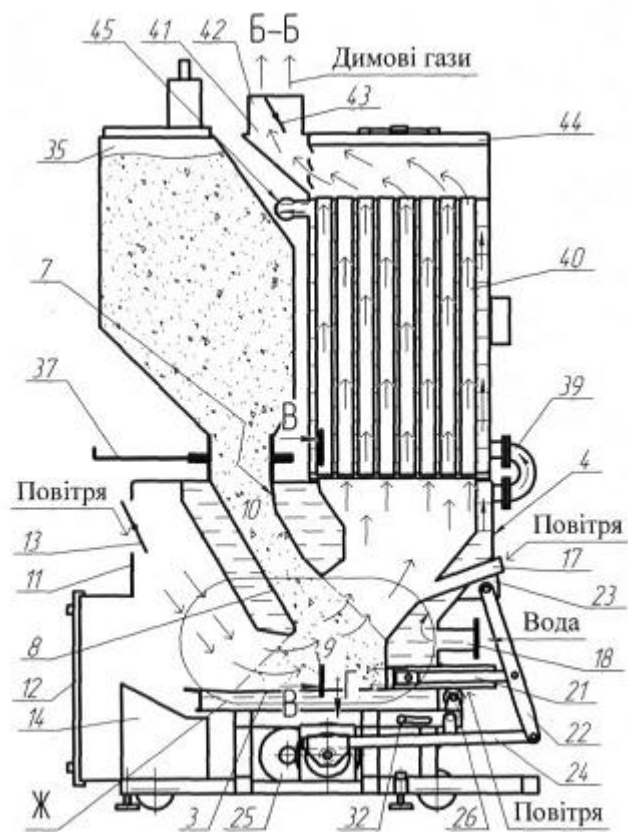
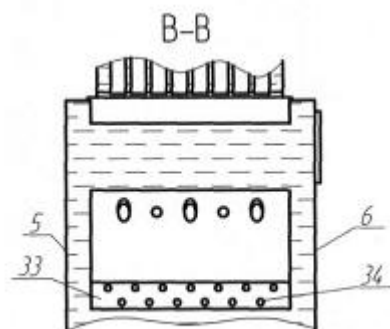


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

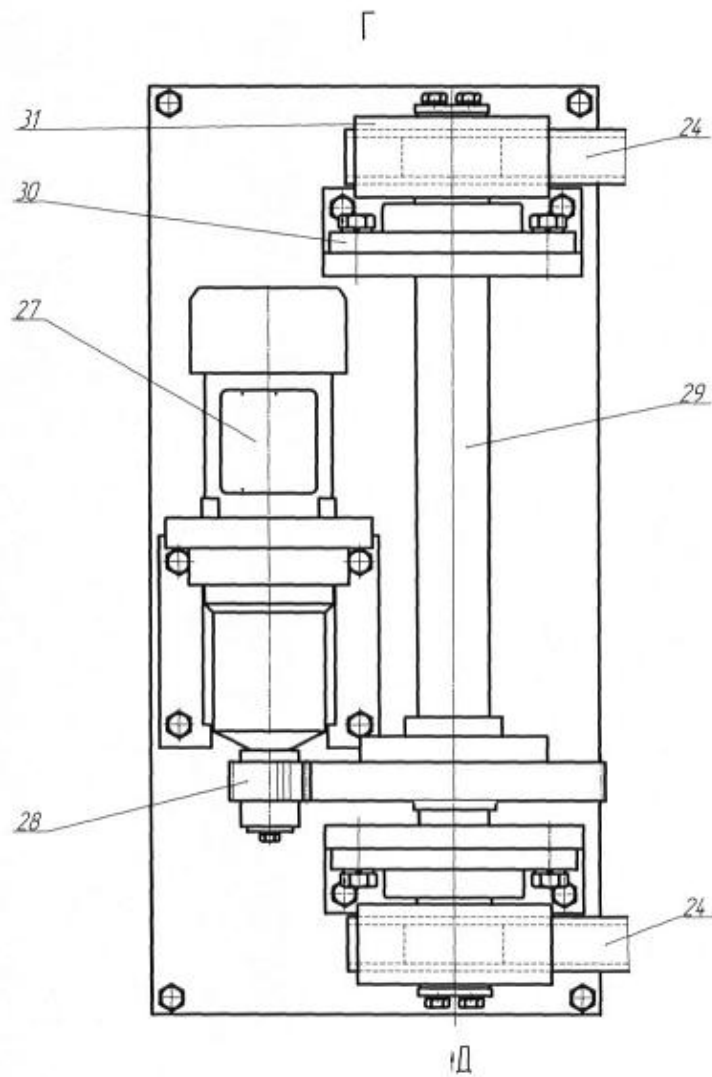


Fig. 5

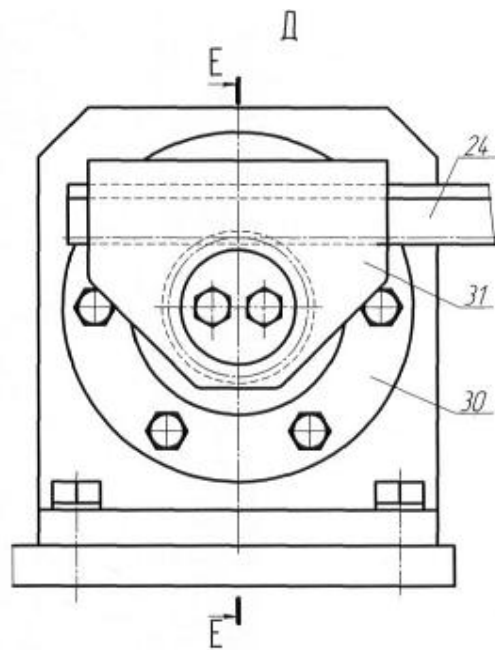


Fig. 6

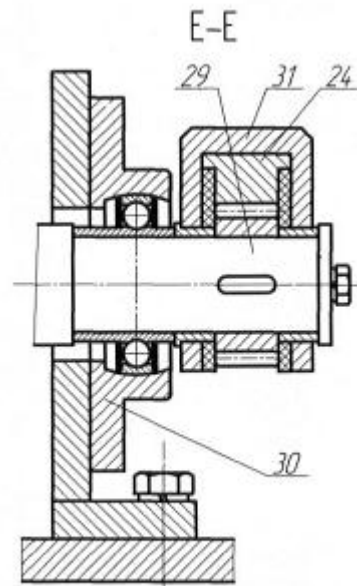


Fig. 7

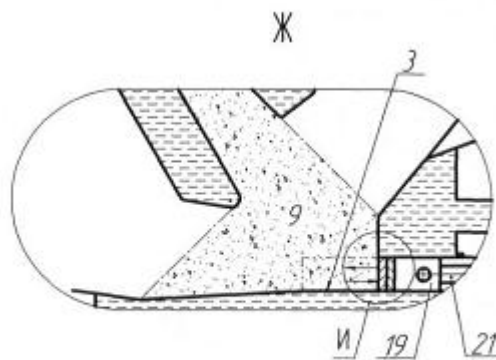


Fig. 8

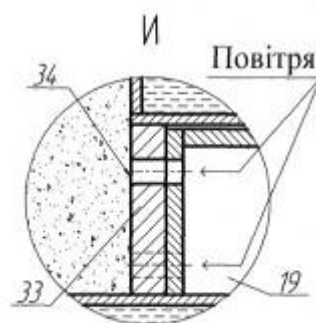
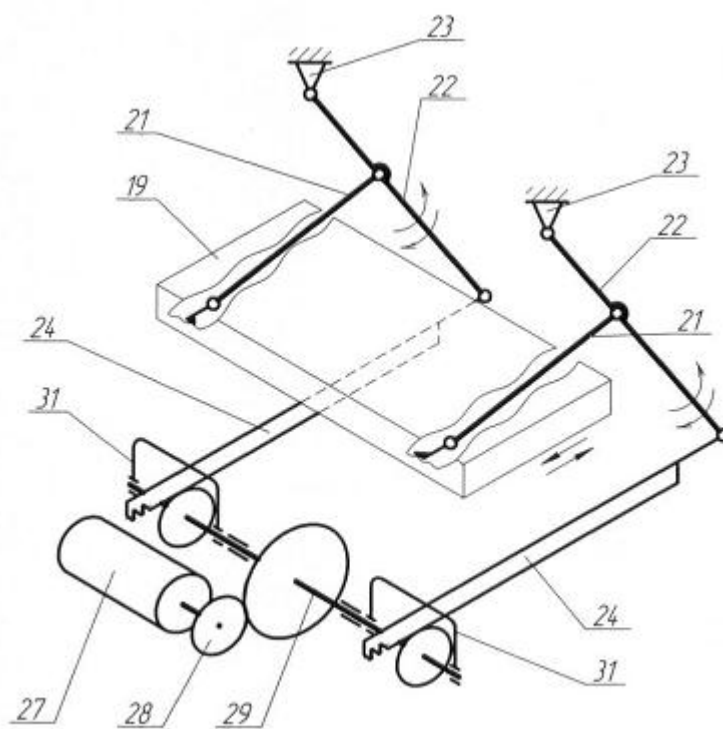


Fig. 9



Фиг. 10

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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