



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108830** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**F24H 1/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

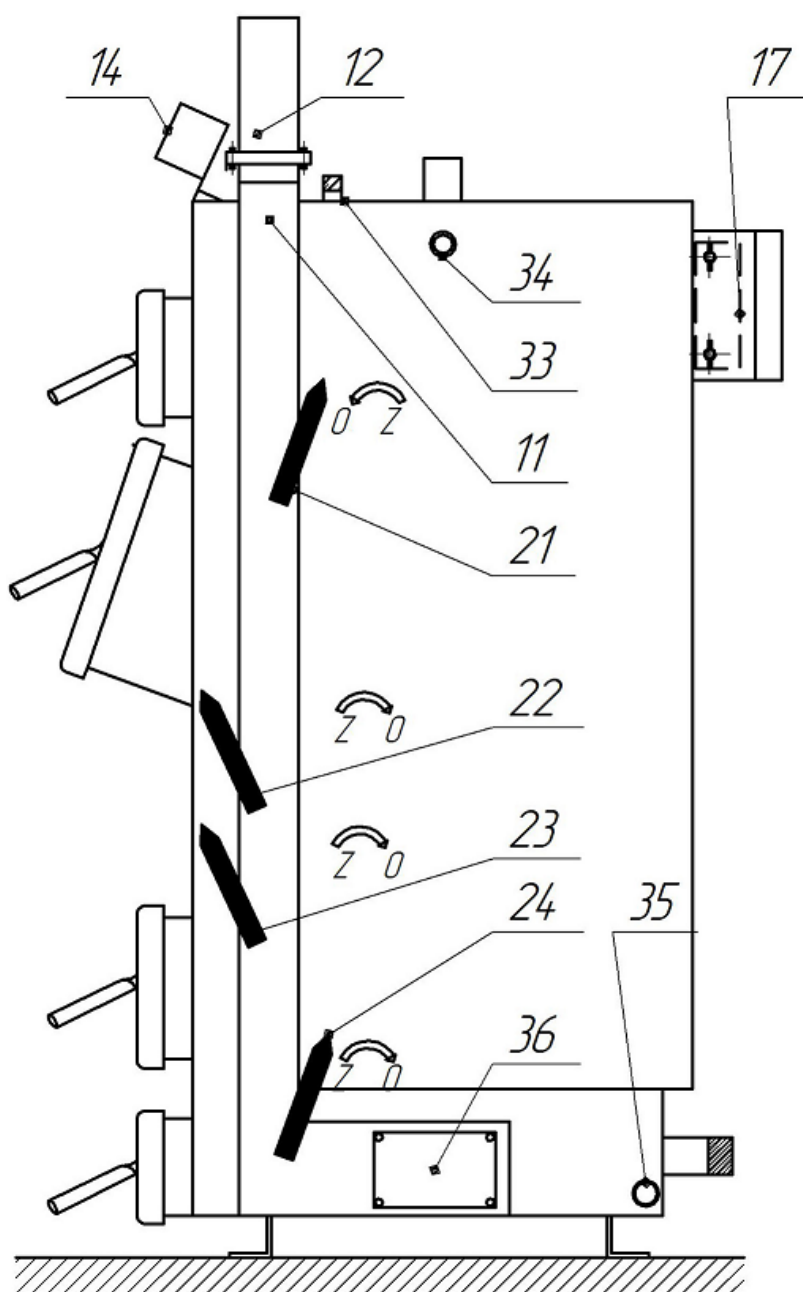
(21) Номер заявки:	<b>u 2016 02923</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Редька Микола Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>22.03.2016</b>	(73) Власник(и):	<b>Редька Микола Олександрович,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>25.07.2016</b>		<b>вул. Дружби, 3, с. Люцерна, Вільнянський район, Запорізька область, 70037 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.07.2016, Бюл.№ 14</b>	(74) Представник:	<b>ГОЛОМБ ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ</b>

## (54) ТВЕРДОПАЛИВНИЙ КОТЕЛ ТРИВАЛОГО ГОРІННЯ "ПЕТЛАКС" МОДЕЛЬ ЕКТ-1

### (57) Реферат:

Твердопаливний котел тривалого горіння містить корпус із потрійними стінками, простір між двома стінками заповнено теплоносієм, а простір між другою і третьою стінкою заповнений теплоізолюючим утеплювачем та оснащений каналами подачі повітря з перемикачами шарів горіння палива. Внутрішній простір котла має топкову камеру із колосниковими решітками, виконаними у вигляді труб, заповнених теплоносієм, трубчастими та похилими полицями, заповненими теплоносієм, лабіринтного теплообмінника, та похилим завантажувальним отвором, що обладнаний патрубком подачі повітря для розпалення палива і дверцятами з підричним клапаном. Похилі полиці теплообмінника розміщені в котлі під кутом 2-3 градуси відносно горизонтальної площини та обладнані спеціальними захисними пластинами, які виступають на 10-15 мм та захищають зварні шви теплообмінника. Топка додатково містить горизонтально розміщені ряди форсунок, які виступають в топку на 10-15 мм, і розташовані між каналом подачі повітря та топкою, кожен ряд обладнаний заслінкою (перемикачем шарів горіння палива). Простір під колосниковою решіткою має форсунки для горіння нижнього шару палива та обладнано дверцятами для ручного регулювання інтенсивності горіння палива при відсутності електроживлення автоматики котла. Над теплообмінником розташований димовідвідний патрубок обладнаний спеціальним ревізійним отвором для чистки димоходу та димовідвідного каналу.

UA 108830 U



Фиг.1

Корисна модель належить до водяного опалення, а саме до автономних побутових котлів, що працюють на твердому паливі та призначені для опалювання житлових і промислових будинків в автоматичному та ручному режимі.

Відомий твердопаливний водогрійний котел патент України № 79594, опублікований 25.04.2013, бюл. № 8/2013, який містить корпус із подвійними стінками, простір між якими заповнено теплоносієм, який, крім того, оснащений каналом подачі повітря, топкою із колосниковими решітками, полицями лабіринтного теплообмінника та завантажувальним отвором, що обладнаний горловиною.

Недоліками аналогу є:

- недосконала система подачі повітря в топку, що не передбачає регулювання подачі повітря в ручному режимі без автоматики, внаслідок чого відсутня можливість використання котла без електроенергії;
- мала теплова ефективність роботи котла, яка обумовлена недосконалою площею поверхонь теплообміну. Полиці лабіринтного теплообмінника виконані паралельними відносно одна одної, що призводить до швидкого забруднення поверхонь теплообміну, які вкриваються сажею і погіршують теплообмін, що робить неможливим використання котла на паливі з великою зольністю;
- полиці лабіринтного теплообмінника виконані паралельними відносно одна одної, що збільшує гідродинамічний супротив та ускладнює роботу котла без циркуляційного насосу;
- незручний завантажувальний отвір виконано перпендикулярно землі, це робить незручним завантаження сипучого палива;
- не утепленні дверцята котла призводять до суттєвих тепловтрат котла;
- відсутня система захисту зварювальних швів на теплообміннику, що зменшує термін експлуатації котла.

За найближчий аналог прийнятий твердопаливний водогрійний котел модель GK-1 патент України №104752, опублікований 10.02.2016 р., бюл. № 3/2016, який являє собою збірно-зварну конструкцію, що складається із таких основних елементів як корпус, між стінками якого розташований теплоносій, топка, лабіринтний теплообмінник, завантажувальний отвір та димовідвідний патрубок. Має систему регулювання горіння в ручному режимі без автоматики. Ряди труб теплообмінника розміщені під кутом від 1° до 3° відносно горизонтальної площини.

Недоліками аналогу є:

- неутеплені дверцята котла призводять до суттєвих тепловтрат котла;
- відсутня система захисту зварювальних швів на теплообміннику, зменшує термін експлуатації котла;
- складна форма поверхонь полиць лабіринтного теплообмінника робить незручним та складним чистку конвективної зони котла, та ускладнює використання котла на паливі з великою зольністю.

Задачею корисної моделі є розробка універсального надійного зручного твердопаливного котла тривалого горіння із можливістю його ефективного використання для різних видів твердого палива, підвищення ефективності спалення палива і, відповідно підвищенням коефіцієнта корисної дії котла та збільшеним строком використання, при спрощенні його конструкції, із можливістю регулювання та перемикання шарів горіння палива, а також можливістю регулювання подачі повітря в автоматичному та ручному режимі без автоматики, для використання котла при відсутності електроживлення автоматики котла.

Поставлена задача вирішується тим, що твердопаливний котел тривалого горіння "Петлак" модель ЕКТ-1 містить корпус із потрійними стінками, простір між двома стінками заповнено теплоносієм, а простір між другою і третьою стінкою заповнений теплоізолюючим утеплювачем та оснащений каналами подачі повітря з перемикачами шарів горіння палива, завдяки яким можливо точно регулювати і контролювати процес верхнього пошарового горіння палива, та можливо налаштувати котел для горіння неякісного палива з великою зольністю та вологістю.

Внутрішній простір котла має топкову камеру із колосниковими решітками, виконаними у вигляді труб, заповнених теплоносієм, трубчастими та похилими полицями, заповненими теплоносієм, лабіринтного теплообмінника. Над топкою розташована перша частина теплообмінника у вигляді одного ряду труб, не зв'язаних між собою, які розсікають полум'я та сприяють більш правильному розповсюдженню полум'я по теплообміннику. Над трубами розташовані похилі полиці теплообмінника, які розміщені в котлі під кутом 2-3 градуси відносно горизонтальної площини та обладнані спеціальними захисними пластинами, які виступають на 10-15 мм та захищають зварні шви теплообмінника. Похилі полиці теплообмінника створюють зигзагоподібний у вертикальній площині канал для димових газів. Завдяки виконанню каналу для димових газів зигзагоподібним, досягається збільшення контактної поверхні теплообміну та

одночасно збільшення довжини каналу, що призводить до збільшення часу та продуктивності теплообміну і, як результат, значного підвищення ефективності роботи водогрійного котла, тобто до підвищення ККД та, відповідно, економії палива. Крім того, збільшення часу теплообміну призводить до зниження викидів шкідливих речовин CO, NO<sub>2</sub> із димовими газами.

5 Саме при розміщенні пластин, які виступають на 10-15 мм по краях полиць теплообмінника, виступаючі пластини знаходяться на шляху потоків димових газів, де значна частина потоку являє собою повітряно-абразивну суміш. При контакті потоку з крайніми частинами теплообмінника відбувається значне спрацювання знос пластин, а зварювальні шви та метал теплообміннику залишаються захищеними та не зношуються протягом багатьох років.

10 Таким чином, завдяки виступаючим пластинам по краях полиць теплообмінника, здійснюється захист зварювальних швів на теплообміннику та металу теплообмінника, і завдяки цьому збільшується термін експлуатації котла.

Проста форма похилих полиць теплообмінника робить зручним та простим очищення зовнішніх поверхонь теплообмінника від твердих відходів, які осідають на них, що в свою чергу дозволяє експлуатувати котел на неякісному паливі з великою зольністю та вологістю.

Ряд труб та похилі полиці лабіринтного теплообмінника розміщені в котлі під кутом від 2° до 3° відносно горизонтальної площини, це покращує гідродинамічні характеристики котла та покращує роботу котла без циркуляційного насоса. Дверцята котла мають шар утеплювача товщиною від 20 до 25 мм, це значно зменшує втрати тепла та збільшує ККД котла.

20 Похилий завантажувальний отвір розміщений в котлі під кутом від 25° до 45° відносно горизонтальної площини, та обладнаний патрубком подачі повітря для розпалення палива і дверцятами з підливним клапаном, що робить дуже зручним завантаження сипучого палива, полегшує розпалення палива, і робить можливим використання котла на неякісному паливі з великою зольністю.

25 Топка додатково містить горизонтально розміщені ряди форсунок, які виступають в топку на 10-15 мм, і розташовані між каналом подачі повітря та топкою, кожен ряд обладнаний заслінкою перемикачем шарів горіння палива, це дозволяє регулювати подачу повітря в верхній та середній шар горіння для роботи котла в режимі верхнього пошарового спалення палива з регулюванням шарів горіння палива. Також перемикачі шарів горіння палива дозволяють використовувати котел в режимі "Довантаження палива", та в звичайному режимі горіння палива в загальному шарі полум'я.

30 Простір під колосниковою решіткою має форсунки для горіння нижнього шару палива та обладнано дверцятами для ручного регулювання інтенсивності горіння палива при відсутності електроживлення автоматики котла. Завдяки перемикачу, яким обладнані форсунки для горіння нижнього шару палива, регулюється подача повітря в нижній шар горіння, для чистки котла, допалення залишків палива в котлі, та при використанні котла в звичайному режимі горіння палива в загальному шарі полум'я.

Над теплообмінником розташований димовідвідний патрубок обладнаний спеціальним ревізійним отвором для чистки димоходу та димовідвідного каналу.

40 В цілому, технічний результат, який досягається при вирішенні поставленої задачі і використанні запропонованого водогрійного твердопаливного котла тривалого горіння "Петлак" модель ЕКТ-1, полягає в можливості ефективного регулювання теплової потужності корисної моделі, із можливістю регулювання та перемикання шарів горіння палива, що заявляється, максимальному використанні палива, що горить, ефективному використанні корисної моделі при спалюванні різних видів палива, наприклад, таких як дрова, вугілля, вугілля з великою зольністю, солома, торф, та інше неякісне паливо, що робить її універсальною, підвищенні строку експлуатації, можливості використання при відсутності джерел електроживлення, забезпеченні надійної безперебійної роботи, зручного та раціонального використання, збільшення ефективності згоряння палива, збільшення теплової потужності, строку використання та ККД.

Корисна модель, що заявляється, пояснюється наступними кресленнями:

Фігура 1 - зовнішній вигляд корисної моделі;

Фігура 2 - поперечний розріз водогрійного твердопаливного котла тривалого горіння "Петлак" модель ЕКТ-1;

55 Фігура 3 - зовнішній вигляд та поперечний розріз краю полиці теплообмінника та спеціальних захисних пластин;

Фігура 4 - поперечний розріз варіанту виконання корисної моделі.

Твердопаливний котел тривалого горіння "Петлак" модель ЕКТ-1 являє собою збірно-зварну конструкцію, що складається з корпусу 1, між стінками якого розташований теплоносієм 2, який підводиться і відводиться за допомогою патрубків підведення 6 і відведення 7 теплоносія.

В корпусі розміщена топка 3, в нижній частині якої розташовані колосникові труби 8. Над топкою розташовані трубчасті та похилі полиці лабіринтного теплообмінника 4. По верхніх краях полиць теплообмінника виступають спеціальні захисні пластини 25, які виступають на 10-15 мм та захищають зварні шви теплообмінника 4. На зовнішній поверхні корпусу під декоративною обшивкою 15, закріплена теплова ізоляція 5. Корпус містить оснащений горловиною завантажувальний отвір 9, який має дверцята завантажувального отвору 26, з підризним клапаном 27, дверцята котла мають шар утеплювача 37. Також корпус містить ревізійний отвір 10, оснащений дверцятами 28, отвір чистки конвекційної частини котла 29, оснащений дверцятами конвекційної частини котла 30, отвір зольника 31, оснащений дверцятами зольника 32, які також використовуються для ручного регулювання горіння в ручному режимі без автоматики, при використанні котла за відсутності електроживлення автоматики котла. Над теплообмінником розташований димовідвідний патрубок 16, обладнаний спеціальним ревізійним отвором для чистки димоходу 17. Котел містить канал подачі повітря 11, з'єднаний з вентилятором 12, та з'єднаний з повітряними форсунками: 13 для розпалення палива, форсунками 18 верхнього шару горіння палива, форсунками 19 середнього шару горіння палива, форсунками 20 для горіння нижнього шару палива, кількість подачі повітря крізь які регулює блок автоматики 14. Канал подачі повітря 11 оснащено, ревізійним отвором 36, та перемикачами шарів горіння палива: 21 для розпалення палива, 22 для регулювання верхнього шару горіння, 23 для регулювання середнього шару горіння, 24 для регулювання нижнього шару горіння палива. На верхній частині корпусу котла розташовані 33, 34 штуцери для підключення клапанів безпеки котла. В нижній частині корпусу котла розташований штуцера зливу води з котла 35.

Твердопаливний котел тривалого горіння "Петлак" модель ЕКТ-1 працює наступним чином.

Котел за допомогою патрубків 6 та 7 підключають до системи опалення та заповнюють його теплоносієм. Димовідвідний патрубок 16 приєднують до димової труби котельної, де розміщується котел. Після чого до камери згоряння 3 крізь дверцята 26 завантажують тверде паливо. Паливо укладають шаром на колосникові труби 8 до рівня нижніх меж завантажувального отвору 9. Поверх шару палива послідовно розміщують розпалювальний матеріал: папір, тріски, дрова. Відкривають верхню заслінку 21 на каналі подачі повітря 11, інші заслінки закривають. Вмикають блок автоматики 14, який, в залежності від виставленої на ньому користувачем температури теплоносія, керує швидкістю обертання вентилятора 12, який, в свою чергу, постачає повітря у топку 3 крізь патрубок 13 для розпалення палива. Підпалюють розпалювальний матеріал. Направлений потік повітря із патрубка 13 на верхній шар палива робить процес розпалення максимально спрощеним, і комфортним. Після того, як весь верхній шар палива розгориться, заслінку 21 закривають, і в залежності від типу та якості палива, відкривають по черзі перемикачі шарів горіння палива 22, 23, 24, в залежності від типу та якості палива перемикачі можуть відкриваються частково, для більш точного керування процесом верхнього пошарового спалення палива. Наприклад при спаленні вугілля перемикачі 22, 23 відкривають по черзі в залежно від ступеня спалення шару палива, а перемикач 24 відкривається лише частково. При спаленні деревини перемикачі 22, 23 відкривають по черзі, а перемикач 24 можна не відкривати. Якщо наприклад, як паливо застосовують солом'яні брикети, то всі заслінки крім верхньої 22 залишають закритими. Високотемпературні продукти згоряння, проходячи між полицями лабіринтного теплообмінника 4, передають тепло шляхом конвекції теплоносію 2, який циркулює по цих водних трубах і полицях та між стінками котла, та крізь димовідвідний патрубок 16 продукти згоряння виводяться назовні. Застосування в конструкції корисної моделі для подачі повітря в топку повітряних форсунок 13, 18, 19, 20 оснащених перемикачами шарів горіння палива 21, 22, 23, 24 дозволяє керувати розподілом повітря в зоні горіння залежно від типу палива та ступеня спалювання шару палива, що забезпечує ефективне розпалення та згоряння будь-якого твердого палива, і дозволяє точно керувати процесом горіння шару палива та потужністю котла. Дверцятами зольника 32 використовуються для ручного регулювання інтенсивності горіння палива при відсутності електроживлення автоматики котла.

По верхніх краях полиць теплообмінника виступають спеціальні захисні пластини 25, які виступають на 10-15 мм та захищають зварні шви теплообмінника 4 фігура 3.

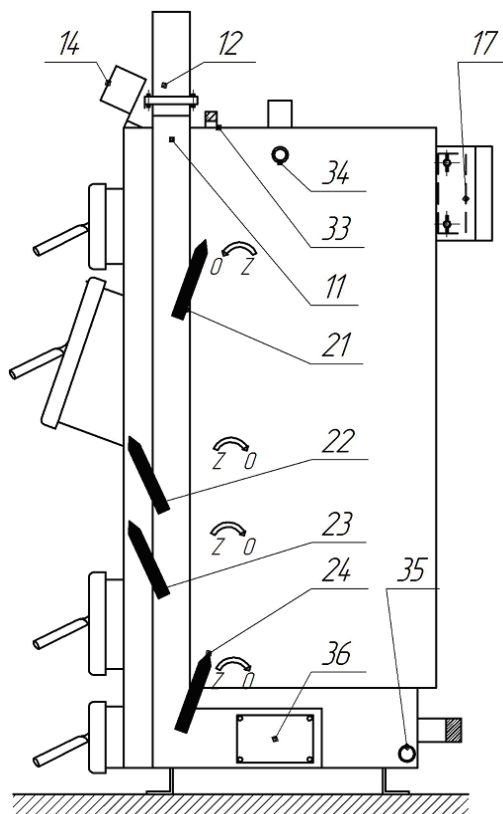
В залежності від необхідної потужності котла, при виготовленні котла збільшується кількість похилих полиць теплообмінника, збільшується кількість труб в нижньому ряді, і збільшується кількість форсунок, як наведено на фігурі 4. Виконаний таким чином котел має аналогічний набір основних частин, як і вищеописаний, аналогічно будується і працює аналогічно, але відрізняється ще більшою тепловою ефективністю роботи.

У всіх вищезгаданих варіантах забезпечується однакова нескладна технологія виготовлення і висока надійність роботи котла при малих габаритах і масі. Запропонована корисна модель може бути виготовлена відтворена на відомому устаткуванні за допомогою існуючих технологій і матеріалів.

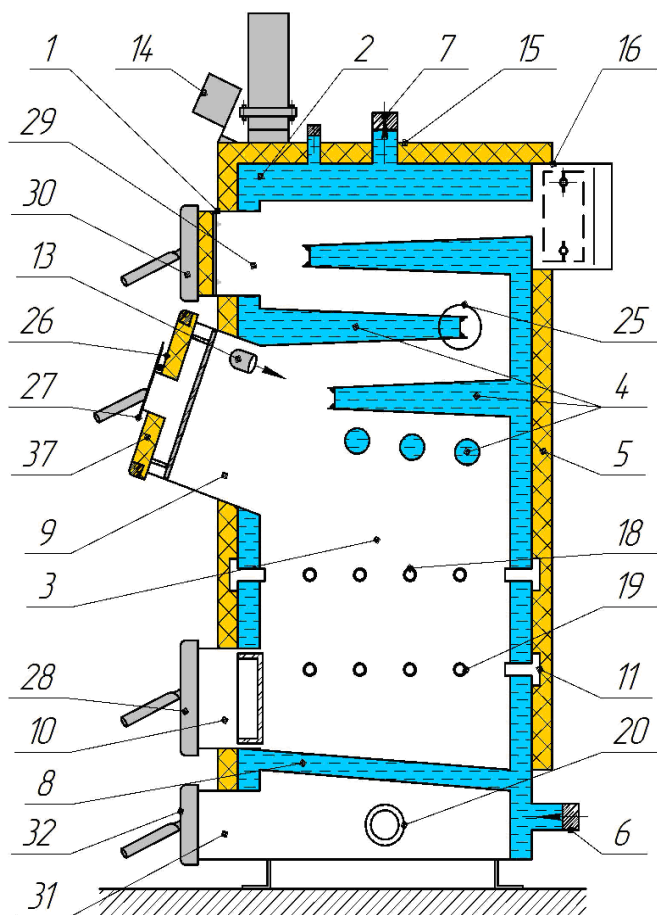
5

# ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

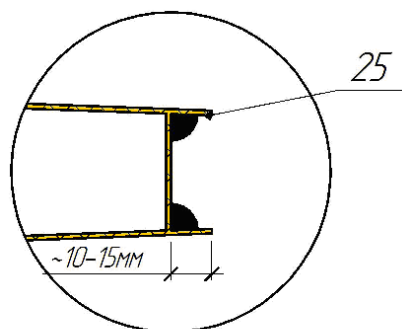
1. Твердопаливний котел тривалого горіння, що являє собою збірно-зварну конструкцію, що містить корпус, між стінками якого розташований теплоносій, топку, лабіринтний теплообмінник, завантажувальний отвір та димовідвідний патрубок, який **відрізняється** тим, що:
  - має систему регулювання горіння в ручному режимі без автоматики та в автоматичному режимі з автоматикою;
  - ряд труб та похилі полиці лабіринтного теплообмінника розміщені під кутом від  $2^{\circ}$  до  $3^{\circ}$  відносно горизонтальної площини, що покращує гідродинамічні характеристики котла та покращує роботу котла без циркуляційного насосу;
  - канал для димових газів виконано зигзагоподібної форми, завдяки чому збільшується контактна поверхня теплообміну і одночасно довжина каналу, що призводить до збільшення часу та продуктивності теплообміну;
  - завантажувальний отвір розміщений під похилим кутом, що робить зручним завантаження сипучого палива, полегшує розпалення палива, і робить можливим використання котла на неякісному паливі з великою зольністю;
  - проста форма похилих полиць теплообмінника робить зручним та простим очищення зовнішніх поверхонь теплообмінника від твердих відходів, які осідають на них, що в свою чергу дозволяє експлуатувати котел на неякісному паливі з великою зольністю та вологістю;
  - виступаючі пластини по краях полиць теплообмінника здійснюють захист зварювальних швів на теплообміннику та металу теплообмінника, і завдяки цьому збільшується термін експлуатації котла;
  - дверцята котла мають шар утеплювача товщиною від 20 до 25 мм, що значно зменшує втрати тепла та збільшує ККД котла.
2. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що теплообмінник має більшу кількість похилих полиць, кількість труб у нижньому ряді та кількість форсунок у топці.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

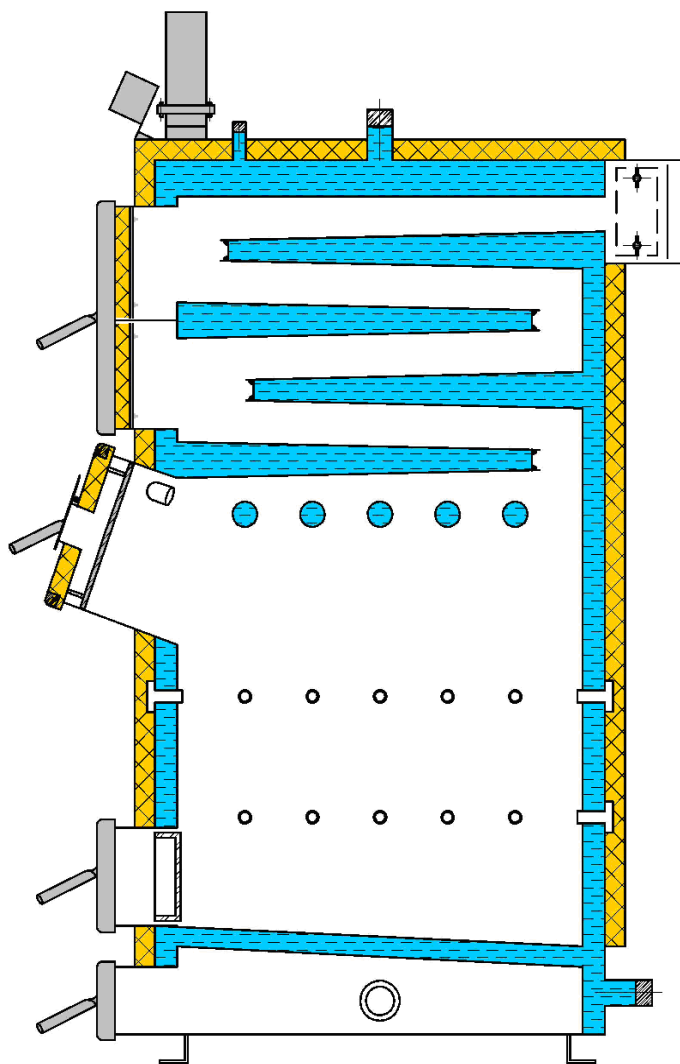


Fig. 4

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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