



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **142297** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
F24H 1/46 (2006.01)
F24B 1/189 (2006.01)
F23G 5/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 12088**
(22) Дата подання заявки: **20.12.2019**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.05.2020**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.05.2020, Бюл.№ 10**

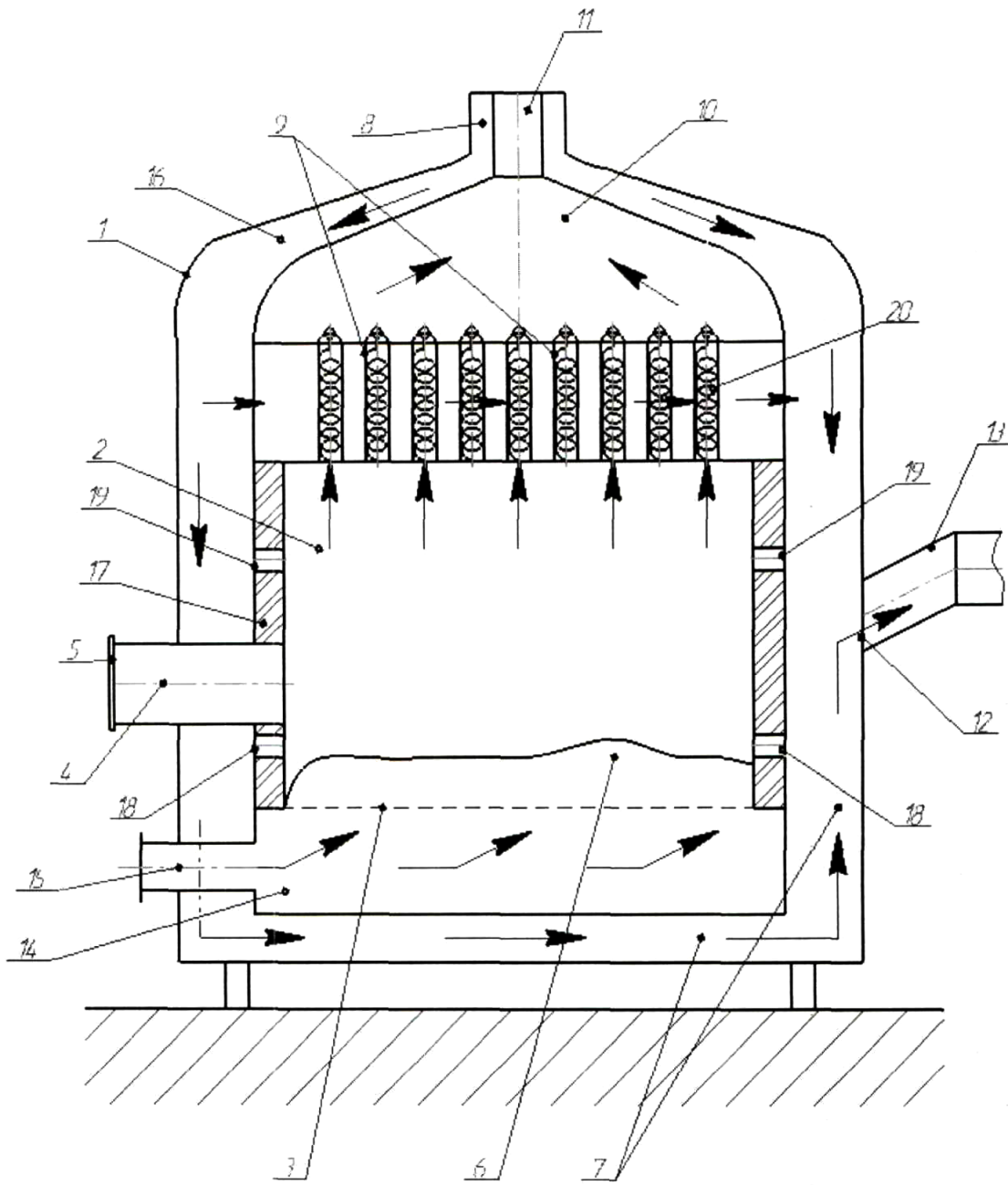
(72) Винахідник(и):
**Боднар Лілія Анатоліївна (UA),
Федич Ілля Юрійович (UA)**
(73) Власник(и):
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця,
21021 (UA)**

(54) ТЕПЛОГЕНЕРАТОР

(57) Реферат:

Теплогенератор має корпус і встановлену в нього із зазором топкову камеру з колосниковою решіткою, отвором з дверцятами для подачі палива та піддувалом. Топкову камеру через теплообмінник сполучено з трубопроводом відведення димових газів. Зазор між корпусом та топковою камерою сполучено з трубопроводом подачі повітря, а задня стінка корпусу котла має отвір для відведення нагрітого повітря. Теплообмінник виконано у вигляді набору вертикальних трубок, які сполучають простір топкової камери з колектором, підключеним через трубопровід відведення димових газів до димової труби. Колектор теплообмінника розміщено у корпусі котла з зазором. Зазор між корпусом котла і топковою камерою сполучено з міжтрубним простором теплообмінника, який також сполучено із зазором між колектором та корпусом котла, до якого підключено трубопровід подачі повітря. Внутрішня поверхня топкової камери футерована вогнетривким матеріалом. У топковій камері виконано отвори для подачі вторинного та третинного повітря. Теплообмінник теплогенератора оснащено інтенсифікаторами теплообміну у вигляді дрової спіралі.

UA 142297 U



Корисна модель належить до теплотехніки, зокрема до теплогенеруючих засобів для нагрівання повітря, зокрема до тих, що працюють на твердому паливі: біомасі, вугіллі, торфі та сумішах різних твердих палив.

Відома конструкція теплогенератора [патент RU № 13692, МПК F24H 3/02], що містить корпус, в якому розміщена топкова камера з колосниковою решіткою, піддувалом та отвором з дверцятами для подачі палива. Топкова камера встановлена в корпусі із зазором який сполучається з трубопроводом для подачі атмосферного повітря. Топкова камера і теплообмінник виконані у формі арки з нижньою горизонтальною частиною, у теплообміннику канал для топкових газів розташований між внутрішнім та зовнішнім каналами для повітря і з'єднаний з камерою згорання п'ятьма радіальними димогарними патрубками, розташованими у верхній частині камери згорання. Задня стінка корпусу котла оснащена отвором, до якого примикає система відведення нагрітого повітря. Недоліком описаного теплогенератора є низький ККД, обумовлений непродуктивними втратами тепла та недостатнім теплообміном між димовими газами і повітрям.

Найбільш близьким аналогом за технічною суттю до запропонованої корисної моделі є теплогенератор на твердому паливі [патент України на корисну модель № 67832, МПК F24H 1/46, F23G 5/00. Бюл. №5, 2012 р.], що має корпус і встановлену в ньому із зазором топкову камеру з колосниковою решіткою, отвором з дверцятами для подачі палива та піддувалом, при цьому топкову камеру через теплообмінник сполучено з димовою трубою, зазор між корпусом та топковою камерою сполучено з трубопроводом подачі повітря, а задня стінка корпусу котла має отвір для відведення нагрітого повітря, причому теплообмінник виконано у вигляді набору вертикальних трубок, які сполучають простір топкової камери з колектором, підключеним через трубопровід відведення димових газів до димової труби, при цьому колектор теплообмінника розміщено у корпусі котла з зазором, а зазор між корпусом котла і топковою камерою сполучено з міжтрубним простором теплообмінника, який також сполучено із зазором між колектором та корпусом котла, до якого підключено трубопровід подачі повітря, причому трубопровід відведення димових газів та трубопровід подачі повітря виконані як "труба в трубі", причому внутрішня труба слугує для відведення диму, а зовнішня кільцева - для подачі повітря.

Недоліком конструкції є те, що можливе руйнування металевої стінки топки. Це пов'язано з тим, що повітря є теплоносієм з низьким коефіцієнтом тепловіддачі, і в разі недостатнього відведення теплоти від поверхні топки в потік повітря, можливе прогорання металу. Крім того, подача повітря одним потоком під колосникову решітку є нераціональною, оскільки можливе недопалювання частинок палива. Слід також зазначити, що в даній конструкції не передбачено пристроїв для інтенсифікації теплообміну, що призводить до значної металоємності теплогенератора. Крім того, в котлах на твердому паливі теплообмінники забруднюються, тому повинна бути передбачена можливість очищення стінок.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення теплогенератора, в якому за рахунок введення нових конструктивних елементів та їх розташування досягається підвищення надійності роботи теплогенератора, підвищення інтенсивності теплообміну в теплообміннику, покращення екологічних показників.

Поставлена задача вирішується тим, що теплогенератор, який має корпус і встановлену в нього із зазором топкову камеру з колосниковою решіткою, отвором з дверцятами для подачі палива та піддувалом, при цьому топкову камеру через теплообмінник сполучено з трубопроводом відведення димових газів, зазор між корпусом та топковою камерою сполучено з трубопроводом подачі повітря, а задня стінка корпусу котла має отвір для відведення нагрітого повітря, причому теплообмінник виконано у вигляді набору вертикальних трубок, які сполучають простір топкової камери з колектором, підключеним через трубопровід відведення димових газів до димової труби, при цьому колектор теплообмінника розміщено у корпусі котла з зазором, а зазор між корпусом котла і топковою камерою сполучено з міжтрубним простором теплообмінника, який також сполучено із зазором між колектором та корпусом котла, до якого підключено трубопровід подачі повітря, згідно з корисною моделлю, внутрішня поверхня топкової камери футерована вогнетривким матеріалом, причому у топковій камері виконано отвори для подачі вторинного та третинного повітря, а теплообмінник теплогенератора оснащено інтенсифікаторами теплообміну у вигляді дрової спіралі.

На кресленні показано теплогенератор на твердому паливі.

Теплогенератор містить корпус 1 і топкову камеру 2 з колосниковою решіткою 3 та отвором 4 з дверцятами 5 для подачі палива 6. Топкова камера встановлена в корпусі 1 з зазором 7, який сполучається з трубопроводом 8 подачі повітря. Верхня стінка топкової камери 2 оснащена трубчастим теплообмінником. При цьому вертикальні трубки 9 теплообмінника сполучають простір топкової камери 2 з колектором 10, який підключено до трубопроводу 11 відведення

димових газів. Міжтрубний простір теплообмінника сполучено з зазором між корпусом 1 котла і топковою камерою 2. Задня стінка корпусу 1 котла оснащена отвором 12, до якого примикає система відведення нагрітого повітря, виконана, наприклад, у вигляді дифузора 13. Піддувало 14 сполучено з атмосферою через отвір 15 з дверцятами (на кресленні не показано). Верхня частина міжтрубного простору сполучена із зазором 16 між колектором 10 і корпусом 1, а нижня частина - сполучена із зазором 7 між корпусом 1 та топковою камерою 2. Внутрішня поверхня топкової камери 2 футерована вогнетривким матеріалом 17, крім того, в топковій камері 2 розташовані отвори для подачі вторинного 18, та третинного 19 повітря. Вертикальні трубки 9 теплообмінника оснащено інтенсифікаторами 20 теплообміну у вигляді дрової спіралі.

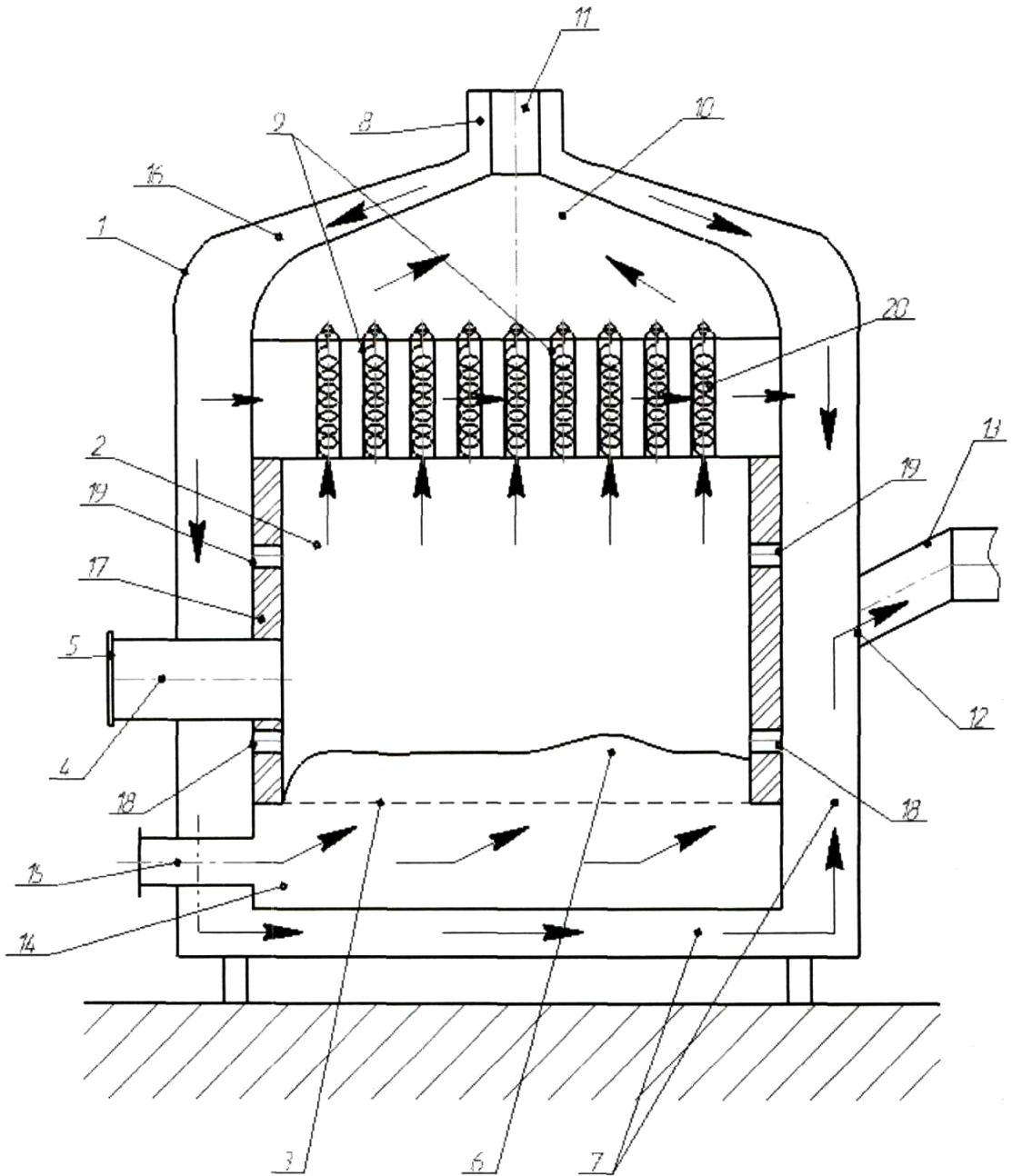
10 Пристрій працює таким чином.

Тверде паливо подається в топкову камеру 2 через отвір 4 з дверцятами 5. Первинне повітря в топкову камеру 2 подається через колосникову решітку 3 з піддувала 14, куди воно надходить через отвір 15. Вторинне повітря на горіння подається через отвори 18, а третинне через отвори 19. Димові гази з топкової камери 2 через вертикальні трубки 9 теплообмінника, оснащено інтенсифікаторами теплообміну 20, надходять до колектора 10 і далі до сполученого з ним трубопроводу 11 відведення димових газів. Свіже атмосферне повітря рухається назустріч димовим газам по трубопроводу 8, який охоплює трубопровід 11 відведення димових газів і далі обтікає з усіх боків колектор 10. Нагріте у кільцевій трубі 8 та у зазорі 16 між колектором 10 і корпусом 1 повітря розділяється на чотири потоки. Перший потік (найбільший) проходить в міжтрубний простір теплообмінника, де омиває вертикальні труби 9 і нагрівається до заданої температури, і через отвір 12 у задній стінці корпусу 1 та дифузор 13 виходить за межі теплогенератора на споживання. Другий потік повітря надходить в отвори 19 і сприяє допалюванню газоподібних складових димових газів, що не згоріли (наприклад чадного газу). Третій потік повітря надходить в отвори 18 для подачі повітря над шаром палива 6, що горить. Четвертий потік підігрітого повітря по зазору 7 між корпусом 1 і топковою камерою 2, нагріваючись ще більше, омиває піддувало 14, відбираючи від його стінки тепло, та надходить через отвір 12 у задній стінці корпусу 1 та дифузор 13 виходить за межі теплогенератора до споживача.

30 За рахунок футерування топкової камери 2 вогнетривким матеріалом 17 підвищується надійність роботи теплогенератора, оскільки в разі недостатнього зняття температури зі стінок топки повітрям, можливе пошкодження стінки топки. Оскільки коефіцієнт тепловіддачі з боку повітря має низьке значення (порівняно з водою), то можливість перегріву стінки топки цілком реальна. Розділення потоку повітря, що надходить на горіння на три частини, дозволить суттєво покращити екологічні показники теплогенератора (зменшення вмісту в димових газах чадного газу CO та оксидів азоту NO_x). Оснащення вертикальних трубок 9 теплообмінника інтенсифікаторами теплообміну 20 у вигляді дрової спіралі, дозволить збільшити інтенсивність теплообміну з боку димових газів до стінки труби, а також, в разі приведення в рух інтенсифікатора, очистити внутрішню поверхню труби від чолових відкладень та інших забруднень.

40 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Теплогенератор, який має корпус і встановлену в нього із зазором топкову камеру з колосниковою решіткою, отвором з дверцятами для подачі палива та піддувалом, при цьому топкову камеру через теплообмінник сполучено з трубопроводом відведення димових газів, зазор між корпусом та топковою камерою сполучено з трубопроводом подачі повітря, а задня стінка корпусу котла має отвір для відведення нагрітого повітря, причому теплообмінник виконано у вигляді набору вертикальних трубок, які сполучають простір топкової камери з колектором, підключеним через трубопровід відведення димових газів до димової труби, при цьому колектор теплообмінника розміщено у корпусі котла з зазором, а зазор між корпусом котла і топковою камерою сполучено з міжтрубним простором теплообмінника, який також сполучено із зазором між колектором та корпусом котла, до якого підключено трубопровід подачі повітря, який **відрізняється** тим, що внутрішня поверхня топкової камери футерована вогнетривким матеріалом, причому у топковій камері виконано отвори для подачі вторинного та третинного повітря, а теплообмінник теплогенератора оснащено інтенсифікаторами теплообміну у вигляді дрової спіралі.



Комп'ютерна верстка В. Юкін

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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