



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108841** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

C10B 1/00

C10B 1/04 (2006.01)

C02F 11/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

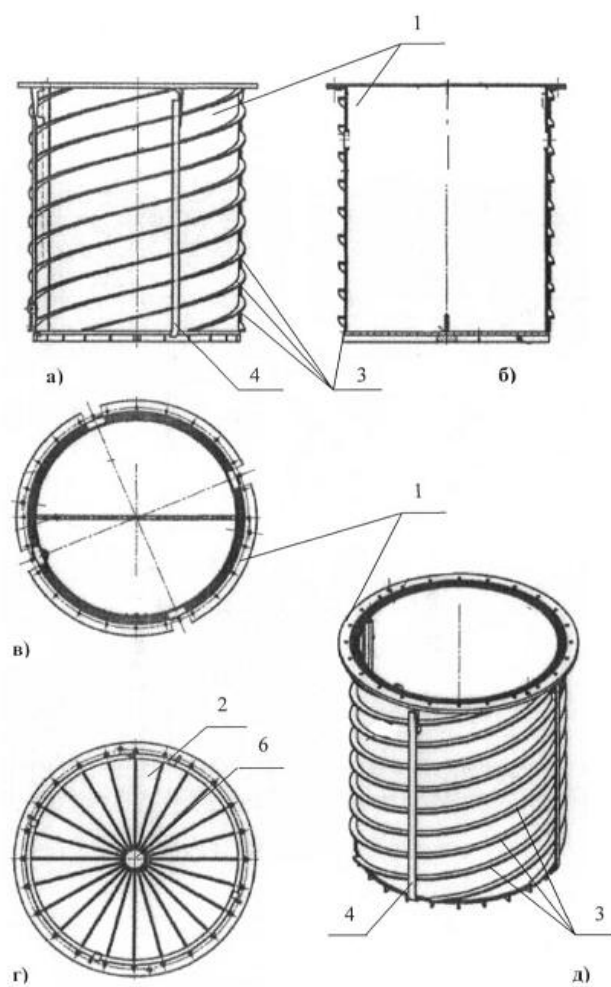
(21) Номер заявки: u 2016 05328	(72) Винахідник(и): Коробко Олександр Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.05.2016	(73) Власник(и): Коробко Олександр Олександрович, вул. Комсомольська, 57, кв. 11, м. Енергодар, Запорізька обл., 71504 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2016	(74) Представник: Боровик Петро Антонович, реєстр. №166
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2016, Бюл.№ 14	

(54) ЗНІМНА РЕТОРТА ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ

(57) Реферат:

Знімна реторта для термічної переробки відходів, виконана у вигляді переважно циліндричної ємності, оснащеної газовідвідним отвором та кришкою, причому діаметр ємності складає 60...75 % висоти ємності; при цьому зовнішня поверхня ємності оснащена ребрами жорсткості, виконаними спіралью, а відстань між ребрами жорсткості спіралі складає 10...25 % від висоти ємності; додатково зовнішня поверхня ємності оснащена щонайменше двома вертикальними ребрами жорсткості; ємність містить теплообмінник у вигляді труби довільного профілю, що проходить через внутрішній об'єм ємності, причому площа поверхні теплообмінника складає 20...30 % площі внутрішньої поверхні ємності.

UA 108841 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до елементів конструкції пристроїв для термічної переробки відходів, зокрема побутового, промислового сміття та відходів виробництв, для утилізації органічних відходів, для виробництва деревного вугілля з відходів деревини, пелет, брикетів, і може бути використана при переробці сміття та відходів у комунальному господарстві, медицині, хімічній, нафтохімічній та інших галузях промисловості для регенерації вуглеводнів в рідкі, газоподібні та тверді палива.

Одним з основних методів термічної переробки відходів є піроліз - хімічне перетворення одних органічних сполук в інші під дією теплоти без доступу повітря. На сьогодні розроблений як ряд технологічних процесів піролізу, експлуатаційні умови кожного з них, методи переробки, так і створена значна кількість піролізних установок утилізації відходів.

Термічні технології мають дві дуже важливі переваги порівняно з іншими: практично повне знищення відходів, що суттєво знижує їх первинний об'єм, та вироблення електричної та теплової енергії, які в наш час коштують дорого. Сучасні піролізні установки в результаті численних доопрацювань отримали ряд удосконалень для покращення процесу утилізації відходів, проте більшість з них характеризуються наявністю певних недоліків, пов'язаних з економічністю, швидкістю переробки та енергоефективністю.

Для більшості сучасних пристроїв для термічної переробки відходів характерним є використання в своїй конструкції жаростійких ємностей - реторт, зокрема вертикального типу. Саме в них відбувається процес термічного розкладання сировини з утворенням парогазової суміші та вуглекислого залишку - напівкоксу за рахунок нагрівання сировини шляхом теплопередачі через стінки реторти. Дані вертикальні реторти виконують знімними для прискорення процесу термічної переробки, дозволяючи використовувати піролізні печі практично безперервно, встановлюючи і витягуючи реторти.

З існуючого рівня техніки відомі вертикальні реторти квадратного перерізу, які не забезпечують повноцінного згоряння відходів, так як в кутових зонах неминуче виникають, так звані, "мертві зони". Також відомі циліндричні реторти, які також мають певні недоліки, що полягають в нерівномірності прогрівання сировини: інтенсивного нагрівання біля стінок реторти та повільного всередині. В результаті чого у вуглекислому залишку виникають неперероблені частинки сировини, що призводить до погіршення продуктивності роботи установки, зменшення кількості корисних вихідних продуктів.

Винахіднику відомо багато аналогічних рішень знімної реторти для термічної переробки відходів, серед яких за сукупністю суттєвих ознак найближчими є наступні.

Відомо реторту для термічної переробки відходів, переважно деревини, за патентом на корисну модель RU76644, опублікованого 27.09.2008 р., де реторта виконана у вигляді циліндричної ємності з верхньою кришкою, причому в нижній частині реторти додатково виконана юбка, внутрішня поверхня якої оснащена ребром жорсткості у вигляді кільця, до якого шарнірно прикріплена нижня кришка.

Виконання таким чином реторти дозволяє зменшити деформації реторти при нагріванні і, відповідно, збільшити термін використання, проте в процесі експлуатації не здійснюється рівномірний нагрів сировини, що не дозволяє забезпечити рівномірність та стабільність термічної переробки відходів в усьому об'ємі реторти, що призводить до значного залишку неперероблених частинок сировини на виході, а також не дозволяє покращити результативність отримання вихідних продуктів, наприклад газу, який може використовуватись для самозабезпечення пристрою для термічної переробки відходів.

Відомо реторту для термічної переробки відходів за патентом на корисну модель RU97128, опублікованого 27.08.2010 р., де реторта виконана у вигляді циліндричної ємності, оснащеної газовідвідним отвором та кришкою, при цьому стінки ємності виконані багатощаровими, а газовідвідний отвір розміщений у верхній частині стінки ємності.

Виконання реторти з багатощаровою структурою бічної поверхні дозволяє зменшити деформації реторти при нагріванні, а також певним покращити теплопередачу через стінки, проте в процесі експлуатації не здійснюється рівномірний нагрів сировини в реторті, оскільки біля стінок сировина нагріватиметься краще і процес піролізу проходитиме швидше, а всередині - повільніше за рахунок відсутності додаткових джерел тепла, що не дозволяє забезпечити рівномірність та стабільність термічної переробки відходів в усьому об'ємі реторти, і призводить до значного залишку неперероблених частинок сировини на виході, а також не дозволяє покращити результативність отримання вихідних продуктів, наприклад газу, який може використовуватись для самозабезпечення пристрою для термічної переробки відходів.

Відомо пристрій для термічної переробки відходів, який містить реторти для термічної переробки відходів за патентом RU2164239, опублікованого 20.03.2001 р., де знімні реторти оснащені чавунними плитами, на яких щільно встановлені реторти, і газоходами до печі.

Недоліком даного аналога крім того, що виведення піролізних газів саме в нижній частині реторти сприяє зниженню ефективності її роботи, так як порушується природний процес, при якому гарячі піролізні гази піднімаються у верхню частину реторти, до того ж відсутні будь-які додаткові джерела тепла, що не дозволяє забезпечити рівномірність та стабільність термічної переробки відходів в усьому об'ємі реторти.

Відомо пристрій для термічної переробки відходів, який містить знімну реторту для термічної переробки відходів за патентом RU2285201, опублікованого 10.10.2006 р., де знімна реторта виконана з можливістю виходу піролізних газів в нижній частині, а також з можливістю щільного встановлення реторти в плиту печі.

Недоліком даного аналога крім того, що виведення піролізних газів саме в нижній частині реторти сприяє зниженню ефективності її роботи, так як порушується природний процес, при якому гарячі піролізні гази піднімаються у верхню частину реторти, до того ж відсутні будь-які додаткові джерела тепла, що не дозволяє забезпечити рівномірність та стабільність термічної переробки відходів в усьому об'ємі реторти.

За прототип прийнято знімну реторту для термічної переробки відходів, яка входить до складу пристрою для термічної переробки відходів за патентом UA47903 та патентом UA47904, опублікованих 25.02.2010 р., де знімна реторта з кришкою встановлена в шахту печі та характеризується наявністю затвору по периметру сполучених поверхонь реторти і печі.

Недоліком даного прототипу є те, що в процесі експлуатації не здійснюється рівномірний нагрів сировини в реторті, оскільки біля стінок сировина нагріватиметься краще і процес піролізу проходитиме швидше, а всередині - повільніше за рахунок відсутності додаткових джерел тепла, що не дозволяє забезпечити рівномірність та стабільність термічної переробки відходів в усьому об'ємі реторти, і призводить до значного залишку неперероблених частинок сировини на виході, а також не дозволяє покращити результативність отримання вихідних продуктів, наприклад, газу, який може використовуватись для самозабезпечення пристрою для термічної переробки відходів.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечення стабільної та рівномірної термічної переробки відходів у всьому об'ємі знімної реторти з одночасним збереженням оптимальних конструктивних характеристик знімної реторти в результаті зміни конструктивних елементів та забезпечення рівномірного нагріву сировини за рахунок створення додаткових джерел тепла для нагріву сировини як на зовнішній поверхні ємності реторти, так і всередині знімної реторти з одночасним підвищенням енергоефективності знімної реторти.

Поставлена задача вирішується таким чином, що в знімній реторті для термічної переробки відходів, що виконана у вигляді переважно циліндричної ємності, оснащеної газовідвідним отвором та кришкою, відповідно до корисної моделі, діаметр ємності складає 60...75 % висоти ємності; при цьому зовнішня поверхня ємності оснащена ребрами жорсткості, виконаними спірально, а відстань між ребрами жорсткості спіралі складає 10 %...25 % від висоти ємності; додатково зовнішня поверхня ємності оснащена щонайменше двома вертикальними ребрами жорсткості; ємність містить теплообмінник у вигляді труби довільного профілю, що проходить через внутрішній об'єм ємності, причому площа поверхні теплообмінника складає 20 %...30 % площі внутрішньої поверхні ємності.

При цьому газовідвідний отвір розміщений в кришці реторти.

При цьому реторта оснащена жаростійким ущільнювачем, розміщеним між кришкою та ємністю.

При цьому висота ребер жорсткості, виконаних у вигляді спіралі, складає 2,5 товщини стінки ємності.

При цьому товщина ребер жорсткості, виконаних у вигляді спіралі, складає 2 товщини стінки ємності.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі та технічним результатом, який досягається при її використанні, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Основною проблемою зниження ефективності технологічного процесу переробки відходів є неповна їх утилізація в процесі піролізу в результаті нерівномірності нагріву сировини в реторті, що призводить до значного залишку неперероблених частинок сировини на виході. Крім того, робота більшості сучасних піролізних установок спрямована на універсальність переробки, тобто на переробку як низькотемпературних відходів, так і високотемпературних, що вимагає додаткових джерел тепла, не передбачених конструктивно.

Для вирішення даної проблеми існує потреба в створенні реторти, яка забезпечувала б як рівномірність та стабільність нагріву сировини у всьому об'ємі реторти для повної утилізації відходів, так і була енергоефективною у використанні. З рівня техніки відомо, що для пришвидшення процесу переробки відходів, реторти піролізних установок виконують знімними,

що дозволяє експлуатувати установку практично безперервно, встановлюючи і витягуючи реторти. При цьому розвантаження знімної реторти здійснюється шляхом перекидання, що дозволяє відмовитись від трудоємного, повільного і небезпечного для здоров'я ручного розвантаження (патент UA47903, опублікований 25.02.2010 р.).

В процесі проведених досліджень винахідником було встановлено, що для забезпечення стабільної та рівномірної термічної переробки відходів у всьому об'ємі знімної реторти, необхідним є забезпечення рівномірного нагріву сировини з одночасним збереженням оптимальних конструктивних характеристик знімної реторти, наприклад її жорсткості, вагу, геометричні пропорції. З цією метою винахідником визначені відповідні пропорції розмірів реторти, які забезпечували б вирішення поставленої задачі корисної моделі. В процесі досліджень встановлено, що діаметр циліндричної ємності, у вигляді якої виконана знімна реторта, повинен складати 60...75 % її висоти.

Проведені дослідження показують, що значення діаметра ємності, що складають 60...75 % її висоти, дозволяють забезпечити не лише необхідну міцність реторти, а отже, і її стійкість в процесі експлуатації, а й створити оптимальний об'єм для термічного розкладання (піролізу) сировини, за якого буде здійснюватись максимальна утилізація відходів. Збільшення діаметра ємності по відношенню до висоти сприятиме погіршенню процесу піролізу всередині реторти, оскільки тепло, яке передається від стінок, розсіюватиметься до середини, не забезпечуючи необхідного нагріву, і навпаки зменшення даних значень хоч і сприятиме покращенню нагрівання сировини всередині реторти, проте зменшить кількість сировини, що завантажується для переробки.

Встановлено, що для забезпечення стабільної та рівномірної термічної переробки відходів у всьому об'ємі знімної реторти, особливо при переробці високотемпературного піролізу, необхідним є створення додаткових джерел для нагріву сировини, причому не локальних, а площинних. З рівня техніки відомо, що для збільшення тепловіддачі необхідним є використання додаткових теплообмінників у конструкціях пристроїв, установок, особливо коли одне з середовищ, що передає тепло, має низький коефіцієнт тепловіддачі, у випадку, наприклад, газів.

Винахідником в запропонованій корисній моделі було використано як додатковий теплообмінник ребра жорсткості, розміщені на зовнішній поверхні ємності (реторти) та виконані спіральними, оскільки саме зовні реторти буде проходити нагріте повітря. Виконуючи ребра жорсткості у вигляді спіралі, вдається забезпечити високий коефіцієнт тепловіддачі, що досягається за рахунок інтенсивної циркуляції тепла в порожнинах між ребрами при їх поперечному обтіканні потоком, який рухається вздовж оребреної поверхні.

При цьому в процесі багаторазових досліджень неочікувано було встановлено, що не лише виконання на зовнішній поверхні ємності ребер жорсткості у вигляді спіралі дозволяє збільшити тепловіддачу, а й відстань між даними ребрами жорсткості сприяє кращому теплообміну. Встановлено, що відстань між даними ребрами жорсткості, яка складає 10 %...25 % від висоти ємності є оптимальною для досягнення інтенсифікації теплообміну за рахунок збільшення поверхні. Значення відстані, менші даного діапазону, не будуть забезпечувати ефективну циркуляцію тепла, оскільки проміжки між ребрами будуть замалими, і навпаки більші значення зазначеного діапазону будуть сприяти розсіюванню тепла.

Проведені винахідником дослідження за допомогою запропонованого співвідношення розмірів корисної моделі дозволили отримати наступні результати, наведені у таблиці 1.

Таблиця

Залежність часу, за який температура всередині знімної реторти досягає заданої, від відстані між ребрами жорсткості спіралі від висоти ємності

Відстань між ребрами жорсткості спіралі від висоти ємності, %	Час, за який температура всередині знімної реторти досягає заданої, хв...
5 %...10 %	40...60
10 %...25 %	30...40
25 %...35 %	25...30
35 %...45 %	20...25

Таблиця 1 складена за результатами експериментів, проведених за різними значеннями відстані між ребрами жорсткості спіралі від висоти ємності. Дані, зазначені в таблиці, показують, що при збільшенні відстані між ребрами жорсткості відбувається зменшення часу, за який

температура всередині знімної реторти досягає заданої для різного типу відходів, проте при цьому ж і збільшується значення кількості розсіяного тепла, що не передалось всередину сировині. Винахідником встановлено, що саме відстань між даними ребрами жорсткості, яка складає 10 %...25 % від висоти ємності, є оптимальною, оскільки досягається необхідна

інтенсифікація теплообміну за рахунок збільшення поверхні, при цьому ж забезпечується невеликий час, за якого температура всередині знімної реторти досягає заданої.

Крім того, винахідником у процесі досліджень було встановлено, що висота та товщина ребер жорсткості, виконаних у вигляді спіралі, впливає не лише на жорсткість реторти, її міцність та стійкість в процесі експлуатації, а й на ефективність теплообміну, оскільки збільшується площа для теплообміну. В процесі проведених експериментів та вимірювань було визначено, що висота ребер жорсткості, виконаних у вигляді спіралі, що складає 2,5 товщини стінки ємності, а також товщина ребер жорсткості, виконаних у вигляді спіралі, що складає 2 товщини стінки ємності є оптимальними для ефективного теплообміну, при цьому істотно не впливаючи на вагу реторти, оскільки при збільшенні даного співвідношення, збільшуватиметься і вага реторти, а при зменшенні - не забезпечуватиметься необхідний теплообмін.

Додатково зовнішня поверхня ємності оснащена щонайменше двома вертикальними ребрами жорсткості, які конструктивно забезпечують підвищення стійкості встановлення знімної реторти в печі, а щодо проходження процесу переробки - виконують роль додаткових теплообмінників, збільшуючи площу теплопередачі. При цьому кількість таких вертикальних ребер жорсткості може бути збільшена до необхідної кількості, враховуючи вид сировини, температурний режим і т.д.

Загалом оснащення зовнішньої поверхні знімної реторти ребрами жорсткості сприяє не лише підвищенню теплообмінних характеристик та рівномірності нагріву сировини, а й виконує функцію конструктивну, а саме сприяє забезпеченню нерухомості знімної реторти в печі, її стійкості, особливо при підвищених навантаженнях. При цьому виконані таким чином ребра жорсткості дозволяють зберегти основну вагу та геометрію реторти, збільшуючи їх незначним чином, що також впливає на забезпечення рівномірності нагріву сировини.

Таким чином збільшуючи поверхню теплообміну шляхом виконання ребер жорсткості у вигляді спіралі на зовнішній поверхні, тим самим збільшується кількість переданого тепла зі сторони внутрішньої поверхні ємності, що безпосередньо сприяє покращенню процесу переробки відходів, а враховуючи розміщення ребер жорсткості у вигляді спіралі по всій зовнішній поверхні ємності, відбувається забезпечення рівномірної термічної переробки відходів у всьому об'ємі знімної реторти.

В процесі проведених досліджень винахідником також було встановлено, що для забезпечення рівномірного нагріву сировини в реторті необхідним є здійснення додаткового нагрівання всередині самої ємності, тобто додаткове джерело тепла. Для вирішення даної проблеми в запропонованій корисній моделі ємність містить теплообмінник у вигляді труби, що проходить через внутрішній об'єм ємності. Паливний газ як теплоносіє проходить через теплообмінник і нагріває сировину, що знаходиться всередині реторти. Теплообмінник у вигляді труби характеризується довільним профілем: від прямолінійного до різноманітних вигнутих форм у випадку необхідності збільшення площі теплообмінника всередині ємності. При цьому торцева поверхня труби сполучена зі стінками реторти. Таким чином досягається одночасне та рівномірне нагрівання сировини у всьому об'ємі реторти і, як наслідок, покращення утилізації відходів.

Проте за результатами теоретичних і експериментальних досліджень площа поверхні теплообмінника, що розміщений всередині ємності, для досягнення поставленої задачі повинна складати 20 %...30 % площі внутрішньої поверхні ємності. Такий діапазон значень є оптимальним для досягнення необхідного нагріву сировини, причому рівномірного, оскільки сировина ще при цьому нагрівається за допомогою теплопередачі через стінки реторти. Збільшення площі теплообмінника, звичайно, покращує процес нагрівання сировини, проте зменшує вільний об'єм в реторті для завантаження сировини, і навпаки зменшення площі не дозволить досягнути необхідного прогрівання. Таким чином забезпечується одночасна переробка відходів у всьому об'ємі реторти, без температурної зональності та локальних джерел нагріву, перешкоджаючи при цьому появу залишків неперероблених частинок сировини в середовищі шлаку.

Відповідно до однієї ознаки корисної моделі, газовідвідний отвір розміщений в кришці реторти з метою покращення процесу відводу парогазової суміші. В результаті термічного розкладу парогазова суміш піднімається у верхню частину ємності і за рахунок створеного всередині реторти надлишкового тиску дана суміш надходить в трубопровід через зазначений газовідвідний отвір.

Відповідно до ще однієї ознаки корисної моделі, реторта оснащена жаростійким ущільнювачем, розміщеним між кришкою та ємністю, що дозволяє забезпечити герметизацію процесу переробки, а також можливість працювати в широкому діапазоні температур, при цьому залишаючись стійким до створюваних умов експлуатації.

Заявлена корисна модель ілюструється наступним прикладом виконання знімної реторти для термічної переробки відходів, а також відповідними кресленнями, на яких зображено наступне:

- на фіг. 1 - а) вигляд знімної реторти збоку; б) вигляд знімної реторти в розрізі; в) вигляд знімної реторти зверху без кришки; г) вигляд кришки знімної реторти; д) загальний вигляд знімної реторти без кришки;

- на фіг. 2-а) вигляд знімної реторти збоку; б) вигляд знімної реторти з теплообмінником в розрізі; в) вигляд знімної реторти з теплообмінником зверху без кришки; г) вигляд кришки знімної реторти; д) загальний вигляд знімної реторти з теплообмінником без кришки;

- на фіг. 3 - вигляд знімної реторти з теплообмінником в розрізі;

- на фіг. 4-а) вигляд збоку знімної реторти з кришкою та трубопроводом для відводу парогазової суміші; б) вигляд кришки знімної реторти з трубопроводом для відводу парогазової суміші.

Креслення, що ілюструють заявлену корисну модель, а також наведений приклад конкретного виконання пристрою ніяким чином не обмежують обсяг домагань, викладений у формулі, а тільки пояснюють суть корисної моделі.

На фігурі 1 зображено загальний вигляд пристрою для термічної переробки відходів, до складу конструкції якої входить знімна реторта. На фігурах 2-5 зображено знімну реторту для термічної переробки відходів, яка виконана у вигляді переважно циліндричної ємності 1, оснащеної кришкою 2. В заявленому прикладі виконання корисної моделі діаметр ємності складає 1285 см, а висота – 1900 см. Зовнішня поверхня ємності 1 оснащена ребрами жорсткості 3, виконаними у вигляді спіралі. Додатково зовнішня поверхня ємності 1 оснащена щонайменше двома вертикальними ребрами жорсткості 4. На кресленнях, що ілюструють заявлену корисну модель, тобто в представленому варіанті здійснення, кількість вертикальних ребер жорсткості 4 складає чотири.

Додатково ємність 1 містить теплообмінник 5 у вигляді труби довільного профілю, що проходить через внутрішній об'єм ємності 1. В представленому варіанті здійснення теплообмінник 5 виконаний у вигляді горизонтальної труби, що своїми торцевими частинами сполучена з внутрішніми стінками ємності 1. Ще одним варіантом здійснення може бути теплообмінник 5, виконаний у вигляді однієї горизонтальної труби, та однією або декількома вертикальними трубами, сполученими одним краєм з горизонтальною трубою, а іншим - з дном ємності 1, при цьому площ а поверхні теплообмінника повинна складати 20 %...30 % площі внутрішньої поверхні ємності.

Хоча в даному документі показані і описані конкретні варіанти здійснення, фахівці в даній області техніки зрозуміють, що різні альтернативні і/або еквівалентні реалізації можуть замінити показані і описані варіанти здійснення, але без зміни обсягу корисної моделі.

Знімна реторта також оснащена жаростійким ущільнювачем, розміщеним між кришкою 2 та ємністю 1. При цьому в кришці 2 реторти розміщений газовідвідний отвір 6.

Заявлена знімна реторта для термічної переробки відходів працює наступним чином:

Завантаження сировини у ємність 1 здійснюється через кришку 2 в знятому стані, при цьому реторта може завантажуватись сировиною поза межами печі в горизонтальному і вертикальному положенні, після чого закривається кришкою 2. Завантажена реторта встановлюється в шахту печі, в якій відбувається її нагрів. Реторта може встановлюватись як в гарячу, так і холодну піч (при запуску).

Газовідвідний отвір 6, розміщений в кришці 2 реторти, з'єднують з трубопроводом 7 для відводу утвореної в процесі піролізу парогазової суміші.

Нагрівання сировини відбувається шляхом теплопередачі через стінки ємності 1. В результаті відходи (сировина), що знаходяться всередині реторти, піддаються дії високих температур і починається процес піролізу - хімічного розкладання складних речовин на більш прості під впливом температур. В результаті процесу піролізу з відходів утворюються парогазова суміш (піролізний газ) і твердий вуглецевий залишок (напівкокс). Піролізні гази спрямовують назад в піч для спалювання, що дає можливість для самозабезпечення пристрою термічної переробки відходів.

За рахунок того, що реторта виконана з ребрами жорсткості вертикальними та у вигляді спіралі, а також за рахунок додаткового теплообмінника, розміщеного всередині ємності 1, що загалом сприяє збільшенню площі теплопередачі, процес піролізу йде рівномірно, стабільно і з

великою швидкістю, при цьому процесу піролізу піддається весь об'єм реторти без залишків неперероблених частинок сировини, окрім власне напівкоксу.

Всередині ємності 1 створюється надлишковий тиск, під його впливом парогазова суміш (піролізний газ) надходить через газовідвідний отвір 6 у трубопровід 7.

Після закінчення процесу піролізу знімну реторту, в якій залишився напівкокс, витягують з печі і на її місце встановлюють наступну знімну реторту. Гаряча знімна реторта, яку витягли з печі, з напівкоksom, охолоджується на повітрі, при цьому таке охолодження замінює гасіння напівкоксу водою, що екологічно більш раціонально. Після охолодження відкривається кришка 2 знімної реторти і шляхом перекидання відбувається вивантаження напівкоксу. Вивантаження в даний спосіб дозволяє відмовитись від трудоемного, повільного та небезпечного ручного вивантаження залишків переробки відходів.

Знімна реторта виготовлена з жаростійкої сталі, яка характеризується високою стійкістю до умов експлуатації, що дозволяє використовувати піч для піролізу практично безперервно, при цьому встановлюючи та витягуючи реторти. Виконання ж на зовнішній поверхні реторти ребер жорсткості сприяє забезпеченню нерухомості реторти в печі, її стійкості, особливо при підвищених навантаженнях.

Таким чином, застосування заявленої корисної моделі дозволяє забезпечити стабільність та рівномірність термічної переробки відходів у всьому об'ємі знімної реторти з одночасним збереженням оптимальних конструктивних характеристик знімної реторти в результаті зміни конструктивних елементів та забезпечення рівномірного нагріву сировини за рахунок створення додаткових джерел тепла для нагріву сировини як на зовнішній поверхні ємності реторти, так і всередині знімної реторти з одночасним підвищенням енергоефективності знімної реторти.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25

1. Знімна реторта для термічної переробки відходів, виконана у вигляді переважно циліндричної ємності, оснащеної газовідвідним отвором та кришкою, яка **відрізняється** тим, що діаметр ємності складає 60...75 % висоти ємності; при цьому зовнішня поверхня ємності оснащена ребрами жорсткості, виконаними спіралью, а відстань між ребрами жорсткості спіралі складає 10...25 % від висоти ємності; додатково зовнішня поверхня ємності оснащена щонайменше двома вертикальними ребрами жорсткості; ємність містить теплообмінник у вигляді труби довільного профілю, що проходить через внутрішній об'єм ємності, причому площа поверхні теплообмінника складає 20...30 % площі внутрішньої поверхні ємності.

30

2. Знімна реторта для термічної переробки відходів за п. 1, яка **відрізняється** тим, що газовідвідний отвір розміщений в кришці реторти.

35

3. Знімна реторта для термічної переробки відходів за п. 1, яка **відрізняється** тим, що реторта оснащена жаростійким ущільнювачем, розміщеним між кришкою та ємністю.

4. Знімна реторта для термічної переробки відходів за п. 1, яка **відрізняється** тим, що висота ребер жорсткості, виконаних у вигляді спіралі, складає 2,5 товщини стінки ємності.

40

5. Знімна реторта для термічної переробки відходів за п. 1, яка **відрізняється** тим, що товщина ребер жорсткості, виконаних у вигляді спіралі, складає 2 товщини стінки ємності.

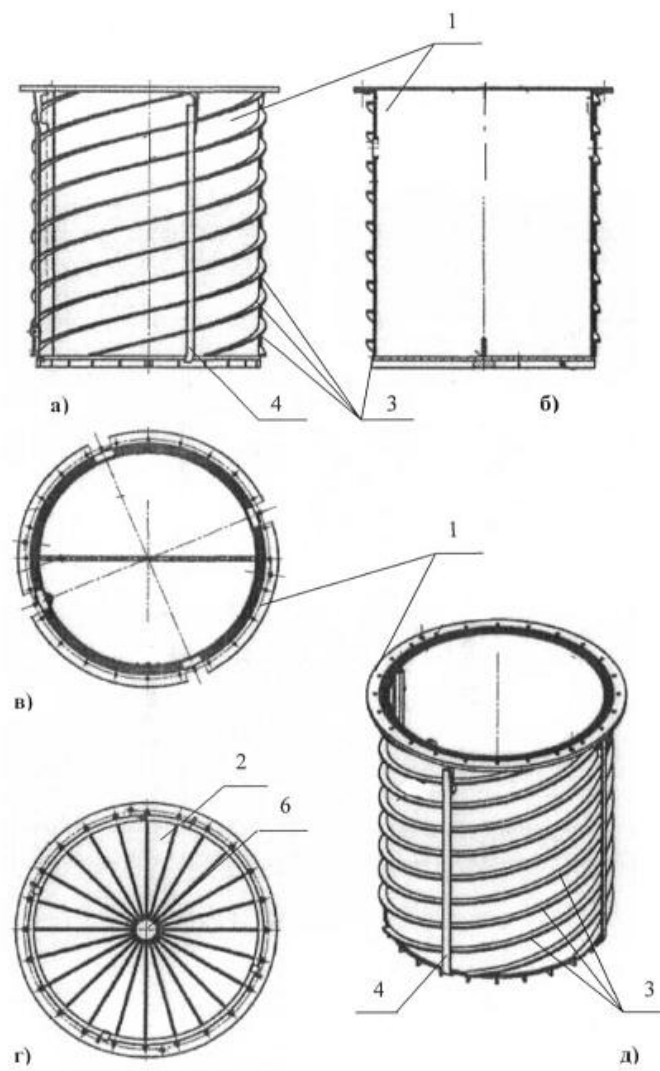
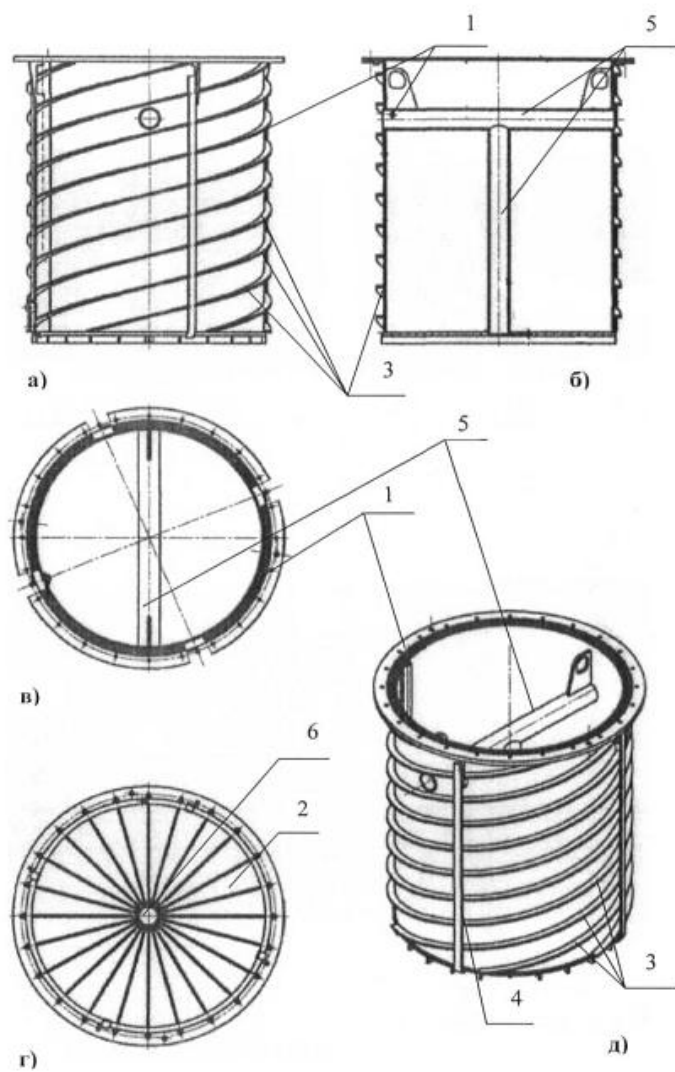
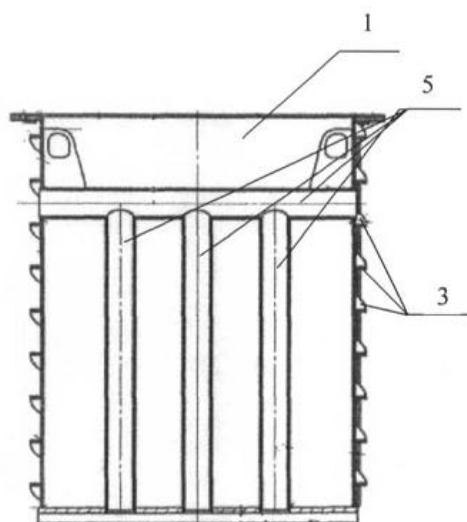


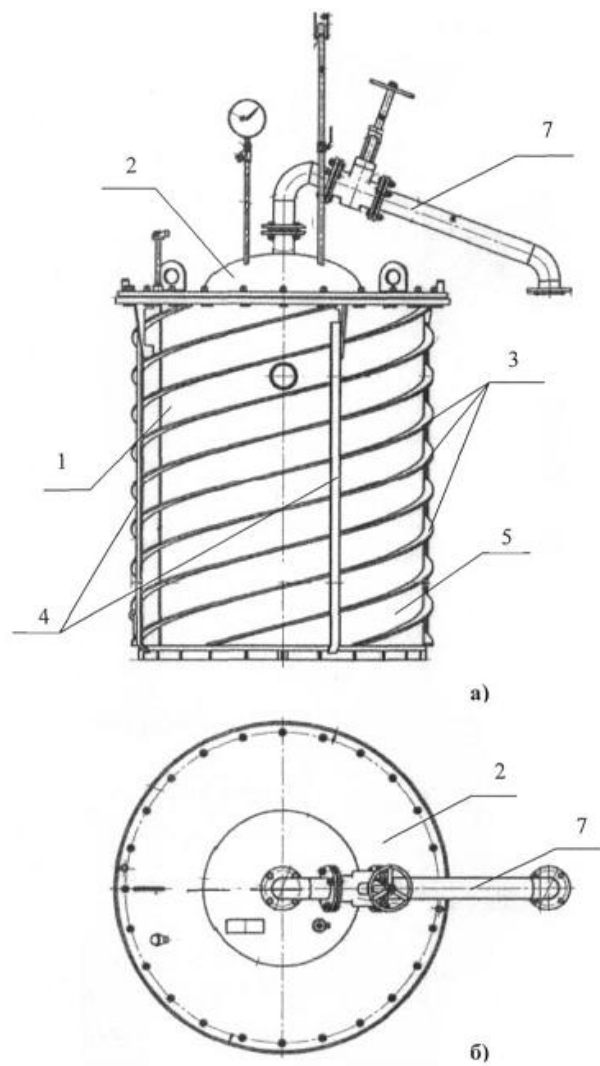
Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 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