



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **109932**

(13) **U**

(51) МПК

C10G 9/20 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 07317**

(22) Дата подання заявки: **05.07.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **12.09.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.09.2016, Бюл.№ 17**

(72) Винахідник(и):

Воробйов Андрій Павлович (UA)

(73) Власник(и):

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРНАФТОМАШ
ЕРС",**

пров. Симферопольський, 6, м. Харків,
61052 (UA)

(74) Представник:

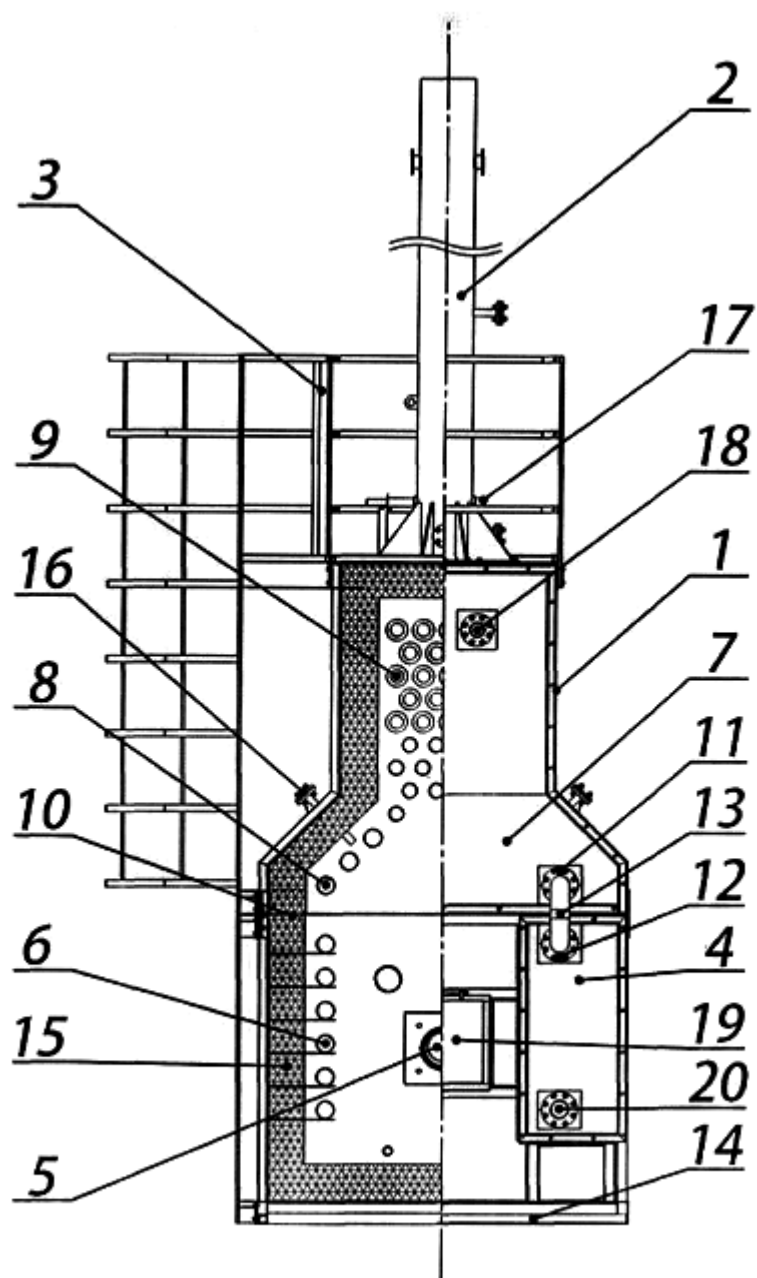
**Адаменко Олександр Григорович,
реєстр. №110**

(54) ТРУБЧАСТА ПІЧ

(57) Реферат:

Трубчаста піч складається з корпусу та двох димових труб. Корпус містить камеру радіації з пальником і однорядним трубчастим змійовиком та камеру конвекції з однорядним і багаторядним трубчастими змійовиками. Корпус трубчастої печі виконаний розбірним, де камера радіації та камера конвекції мають пристосування для міжкамерного механічного з'єднання. Однорядний трубчастий змійовик на границі камер радіації та конвекції має щонайменше по два трубчасті виходи з фланцем з кожної камери (радіації та конвекції) та щонайменше два зовнішні міжкамерних фланцевих з'єднання.

UA 109932 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до конструкції трубчастої печі і може бути використана в нафтохімічній та нафтопереробній промисловості для нагріву технологічних середовищ.

Відома "Трубчаста піч" (Патент України на корисну модель № 30705 від 11.03.2008), що містить камеру радіації, камеру конвекції з розташованим всередині двофазним трубним пучком змійовика, труби якого розташовані у шаховому порядку і з'єднані ретурбентами (калачами) між собою у кожному потоці, де труби кожного потоку з'єднані ретурбентами, утворюючи квадрати, і ряди труб кожного потоку зміщені на півкроку по обидва боки трубного пучка.

Недоліком даної печі є те, що використання ретурбентів для з'єднання труб змійовиків може призводити до зростання гідравлічного опору змійовика.

"Вертикальна циліндрична конвекційна трубчаста піч для малотоннажних нафтопереробних виробництв" (Патент Російської Федерації на винахід № 2294953 від 10.03.2007, Бюл. № 7), яка містить камеру згоряння з пальником, футерований корпус і розміщені в ньому трубчатий змійовик, конвекційну камеру, стакан підводу гарячих газів в конвекційну камеру, а також димові труби, яка характеризується тим, що камера згоряння забезпечена циліндричною предкамерою, яка розміщена тангенціально до неї, а трубчатий змійовик встановлений співвісно стакану підводу гарячих газів, виконаний з двох частин, внутрішньої та зовнішньої, та забезпечений колектором, що підводить вуглеводневу сировину, з'єднаним з обома частинами змійовика, і колектором, що відводить гарячі потоки сировини на вихід.

До недоліків даної трубчастої печі слід віднести великі габарити, значна металоємність та складність конструкції. Також, використання спірального змійовика ускладнює проведення ремонтних робіт при втраті ним герметичності.

З рівня техніки відома "Трубчаста піч" (Патент Російської Федерації на винахід № 2202591 від 20.04.2003), яка містить радіантну камеру з пальниками, конвективні камери, трубчаті змійовики, яка характеризується тим, що має повітропідігрівники, газоходи та димову трубу, при цьому змійовик радіантної камери виконаний трирядним з кожної сторони та забезпечений навісними перегородками, що розміщені між першим і другим рядами труб від осі печі, а конвективні камери змонтовані в єдиний блок з повітропідігрівниками та виконані навісними симетрично з обох сторін радіантної камери.

"Піч з двома топковими камерами та горизонтальною трубою" (Патент Російської Федерації на винахід № 2224783 від 27.02.2004) містить радіаційну секцію, що має стінку і звід, при цьому звід має поздовжній отвір, радіаційну теплообмінну трубу, розташовану в радіаційній секції, причому труба має вхід і вихід, через які тече середовище, що піддається обробці, може відповідно вводиться в радіаційну секцію і виводиться з неї, при цьому труба між входом і виходом розташована у вигляді горизонтальних ділянок труби, безліч пальників, при цьому щонайменше двоє з пальників розташовані з протилежних сторін труби, і безліч опор для труби, встановлених з можливістю відкріплення на відстанях один від одного в поздовжньому напрямку вздовж ділянок труби, при цьому опори для труби утворюють опорні поверхні для труби, на які спираються ділянки труби, причому труба і опори для труби виконані з можливістю підйому їх як єдиного вузла через поздовжній отвір зводу радіаційної секції.

Піч даної конструкції не забезпечує досягнення компактності, має складну конструкцію, потребує значних матеріаловитрат та тривалого терміну монтажу через неможливість поставки вузлів печі у зібраному вигляді. Крім того, розташування труб камери радіації не дозволяє проводити їх оперативну заміну, через складність конструкції ремонтні роботи потребуватимуть значних витрат часу.

Відома також "Трубчаста піч" (Патент України на винахід № 93162 від 10.01.2011, Бюл. № 1), що містить вертикальний циліндричний корпус постійного діаметра із зоною радіації та зоною конвекції, розташованою над зоною радіації; димову трубу, розташовану над зоною конвекції; пальник, розміщений на поду печі; трубчатий змійовик, виконаний у формі циліндра постійного діаметра, що екранує внутрішню поверхню зон радіації та конвекції і встановлений співвісно в корпусі печі; розсікач, встановлений співвісно в трубчастому змійовику з боку зони конвекції, яка характеризується тим, що трубчатий змійовик по всій його висоті виконаний у формі витого циліндра, а розсікач виконаний у формі циліндричної вставки з нижнім та верхнім днищами переважно конічної або іншої обтічної форми, закріплений на тягах до кришки печі з можливістю регулювання довжини тяг, при цьому висота розсікача визначена базовою висотою зони конвекції, а його діаметр - забезпеченням необхідного кільцевого зазору по відношенню до внутрішнього діаметра витого змійовика.

До недоліків даної конструкції печі слід віднести використання витого спірального змійовика в камері радіації, так як у випадку прогару змійовика або втрати ним герметичності, така

конструкція не дозволяє проводити ремонтні роботи на окремій ділянці змійовика, для цього необхідно повністю виймати змійовик із камери печі.

"Трубчаста піч" (Авторське Свідоцтво СРСР № 1118667 від 15.10.1984, Бюл. № 38), яка містить радіантну та конвективну камери з поверхнями нагріву та систему повітроводів, в якій для підвищення надійності роботи печі за рахунок зменшення прогару, низькотемпературної корозії та відриву труб конвективних поверхонь нагріву, труби останніх виконані зі збільшеними на вході та безперервно зменшуваними по ходу газів поперечними кроками.

Трубчаста піч має декілька недоліків, а саме: не забезпечує досягнення компактності, потребує значних матеріаловитрат та тривалого терміну монтажу через неможливість поставки вузлів печі у зібраному вигляді.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі, за технічною суттю та технічним результатом, який передбачається отримати є "Трубчаста піч" (Патент Російської Федерації на винахід № 2439125 від 10.01.2012, Бюл. № 1), що містить корпус, встановлений на опорах за допомогою каркаса з кронштейнами, у верхній частині якого встановлена димова труба, а в нижній - під з пальником, над яким розташовані конвективна камера з горизонтально розташованими трубними змійовиками і радіантна камера зі спірально навитим змійовиком, яка характеризується тим, що під печі виконаний роз'ємним у вигляді основи з отвором для пальника, вільно розміщеного на розсувному кільці, яке жорстко скріплене з опорним кільцем, розміщеним на каркасі з кронштейнами, причому діаметр основи не більше внутрішнього діаметра опорного кільця. Причому, нижній кінець змійовика, розташованого в конвективній камері, і верхній кінець змійовика, розташованого в радіантній камері, пов'язані між собою роз'ємним з'єднувальним елементом, розміщеним поза корпусу трубчастої печі.

Недоліком найближчого аналога є використання навитого спірального змійовика в радіантній камері, так як у випадку прогару змійовика або втрати ним герметичності, така конструкція не дозволяє проводити ремонтні роботи на окремій ділянці змійовика, для цього необхідно повністю виймати змійовик із камери печі.

Крім того, роз'ємний з'єднувальний елемент, що розміщений поза корпусом трубчастої печі та поєднує нижній кінець змійовика, розташованого в конвективній камері, з верхнім кінцем змійовика, розташованого в радіантній камері, не дозволяє проводити заміну або ремонтно-профілактичні роботи окремої частини змійовика, що значно підвищує тривалість, вартість робіт та ускладнює процес ремонту, через необхідність вилучення всього змійовика.

В основу корисної моделі поставлена задача, що полягає в удосконаленні трубчастої печі.

Поставлена задача вирішується тим, що трубчаста піч складається з корпусу та двох димових труб, де корпус містить камеру радіації з пальником і однорядним трубчастим змійовиком та камеру конвекції з однорядним і багаторядним трубчастими змійовиками, згідно з корисною моделлю, корпус трубчастої печі виконаний розбірним, де камера радіації та камера конвекції, мають пристосування для міжкамерного механічного з'єднання, а однорядний трубчастий змійовик на границі камер радіації та конвекції має щонайменше по два трубчасті виходи з фланцем з кожної камери (радіації та конвекції) та щонайменше два зовнішніх міжкамерних фланцевих з'єднання, вирішується технічна задача, оптимізації габаритності конструкції для транспортування трубчастої печі двома окремими частинами (камера радіації та камера конвекції) засобами наземного транспорту та ремонтпридатності печі, яка дозволяє проводити заміну окремих елементів печі.

Трубчаста піч характеризується тим, що містить площадку обслуговування з драбиною. Трубчаста піч характеризується тим, що пристосуванням для міжкамерного механічного з'єднання є полиці для механічного кріплення камер. Трубчаста піч характеризується тим, що камера конвекції містить кріплення для транспортування димових труб.

Конструктивно корпус трубчастої печі виконаний роз'ємним, що підвищує ремонтпридатність трубчастої печі та технологічність виготовлення камер радіації та конвекції.

Камери мають пристосування для міжкамерного механічного з'єднання, а саме полиці для механічного кріплення камер, які розміщені на верхній частині камери радіації та нижній частині камери конвекції.

Полиці для механічного кріплення камер з'єднують камеру конвекції та радіації у корпус трубчастої печі та є зовнішньою, конструктивно-обумовленою границею камер, проте, технологічна границя камер радіації та конвекції обумовлена конструкцією та технологічним розташуванням трубчастих змійовиків та інших внутрішніх деталей трубчастої печі.

Як видно із опису конструкції трубчастої печі вона суттєво відрізняється від найближчого аналога.

Корисна модель характеризується і представлена на Фіг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

На Фіг. 1 показаний розріз трубчастої печі вигляд ззаду, де 1 - корпус, 2 - димові труби, 3 - площадка обслуговування з драбиною, 4 - камера радіації, 5 - пальник (мазутний і/або газовий), 6 - однорядний трубчастий змійовик камери радіації, 7 - камера конвекції, 8 - однорядний трубчастий змійовик камери конвекції, 9 - багаторядний трубчастий змійовик камери конвекції, 10 - полиці для механічного кріплення камер, 11 - трубчастий вихід з фланцем камери конвекції, 12 - трубчастий вихід з фланцем камери радіації, 13 - зовнішнє міжкамерне фланцеве з'єднання, 14 - контур пожежогасіння, 15 - вогнетривкий теплоізоляційний матеріал, 16 - штуцер під датчик, 17 - шиберна заслінка, 18 - вхід нафти, 19 - клапан вибуховий, 20 - вихід нафти, а на Фіг. 2 показаний розріз трубчастої печі вигляд спереду, де 21 - оглядове вікно, 22 - навісні перегородки.

На Фіг. 3 показаний загальний вигляд трубчастої печі, на Фіг. 4 показаний вигляд трубчастої печі ззаду.

На Фіг. 5 показані дві окремі камери радіації 4 та конвекції 7, а на Фіг. 6 показані дві камери готові для транспортування, причому, площадку обслуговування з драбиною 3 транспортують всередині камери радіації 4, а димові труби 2 транспортують з кожної сторони камери конвекції 7.

На Фіг. 7 показаний загальний вигляд камери радіації 4 з розміщеною всередині площадкою обслуговування з драбиною 3, а на Фіг. 8 показаний її вигляд зверху.

На Фіг. 9 показана камера конвекції 7 з обох сторін якої з допомогою металевої кутової конструкції закріплені дві димові труби 2.

Причому, транспортування камери радіації 4 та конвекції 7 можуть здійснювати як разом (Фіг. 6), так і окремо транспортувати камеру радіації 4 (Фіг. 7, Фіг. 8) та камеру конвекції 7 (Фіг. 9), залежно від габаритів транспортного засобу, яким користуються.

Трубчаста піч містить корпус 1, дві димові труби 2, додатково може містити площадку обслуговування з драбиною 3, в якій корпус 1 виконаний розбірним, камера радіації 4 містить пальник 5 і однорядний трубчастий змійовик 6, камера конвекції 7 містить однорядний 8 та багаторядний 9 трубчасті змійовики.

Камера радіації 4 та камера конвекції 7 мають пристосування для міжкамерного механічного з'єднання, наприклад, полиці для механічного кріплення камер 10, а однорядний трубчастий змійовик на границі камер радіації 4 та конвекції 7 має щонайменше по два трубчасті виходи з фланцем з кожної камери (радіації 4 та конвекції 7), а саме щонайменше два трубчасті виходи з фланцем камери конвекції 11 та щонайменше два трубчасті виходи з фланцем камери радіації 12, та щонайменше два зовнішніх міжкамерних фланцевих з'єднання 13. Крім того, камера конвекції 7 додатково може містити кріплення для транспортування димових труб.

Корисна модель працює наступним чином:

Мазут або газ спалюється за допомогою пальника 5, розташованого на торцевій стінці камери радіації 4.

Продукти згорання рівномірно розділяються під зводом камери радіації 4 і надходять в камеру конвекції 7, де омивають спочатку однорядний трубчастий змійовик камери конвекції 8, а потім багаторядний трубчастий змійовик камери конвекції 9. Далі, остиглі продукти згорання із камери конвекції 7 евакуюються в димові труби 2, з яких уносяться в атмосферу. Швидкість руху продуктів згорання через димові труби 2 регулюється за допомогою шиберної заслінки 17.

Продукт, що нагрівається, через вхід нафти 18 надходить в камеру конвекції 7, спочатку в багаторядний трубчастий змійовик камери конвекції 9, а потім в однорядний змійовик камери конвекції 8, де рівномірно нагрівається потоком димових газів, що підіймаються між бічними стінками камери, та створюють конвективний нагрів.

Далі, продуктовий потік послідовно проходить через трубчастий вихід з фланцем камери конвекції 11, зовнішнє міжкамерне фланцеве з'єднання 13 та трубчастий вихід з фланцем камери радіації 12 і подається в однорядний трубчастий змійовик камери радіації 6, де нагрівається як теплом, так і випромінюванням від продуктів згорання.

Із камери радіації 4 нагрітий продуктовий потік через вихід нафти 20 відводиться далі по технологічній лінії.

Візуальний контроль процесу горіння в камері радіації 4 здійснюється через оглядове вікно 21.

Зручність доступу для огляду та обслуговування печі забезпечується площадкою обслуговування з драбиною 3, що додатково може містити трубчаста піч.

Захист внутрішньої поверхні корпусу 1 печі від впливу високих температур забезпечується за рахунок використання вогнетривкого теплоізоляційного матеріалу 15.

Аварійне пожежогасіння печі здійснюється шляхом подачі водної пари в контур пожежогасіння 14.

Особливістю конструкції трубчастої печі є розбірність корпусу 1, а саме роз'ємність між двома основними конструктивними елементами - камерою радіації 4 та камерою конвекції 7.

5 Транспортування камери радіації 4 та конвекції 7 здійснюють або в одному транспортному засобі, наприклад на одному вантажному автомобілі, як показано на Фіг. 6, або можуть транспортувати окремо камеру радіації 4 з площадкою обслуговування з драбиною 3 (Фіг. 7, Фіг. 8) та камеру конвекції 7 з димовими трубами 2 (Фіг. 9), наприклад на двох різних вантажних автомобілях, залежно від технічних можливостей транспортного засобу.

10 Причому, камеру конвекції 7 транспортують з димовими трубами 2, які закріплюють на сторонах камери конвекції 7 за допомогою кріплення для транспортування димових труб 2, а саме металевої кутової конструкції.

Трубчаста піч має пристосування для міжкамерного механічного з'єднання камер радіації 4 та конвекції 7, наприклад, полиці для механічного кріплення камер 10. Полиці 10 розміщені з тієї сторони кожної камери, де вони будуть з'єднуватися, та мають отвори для гвинтового з'єднання у процесі монтажу трубчастої печі. Звичайно, з'єднання камер здійснюють по їх периметру.

15 Як видно із опису, корисна модель може бути виготовлена промисловим способом.

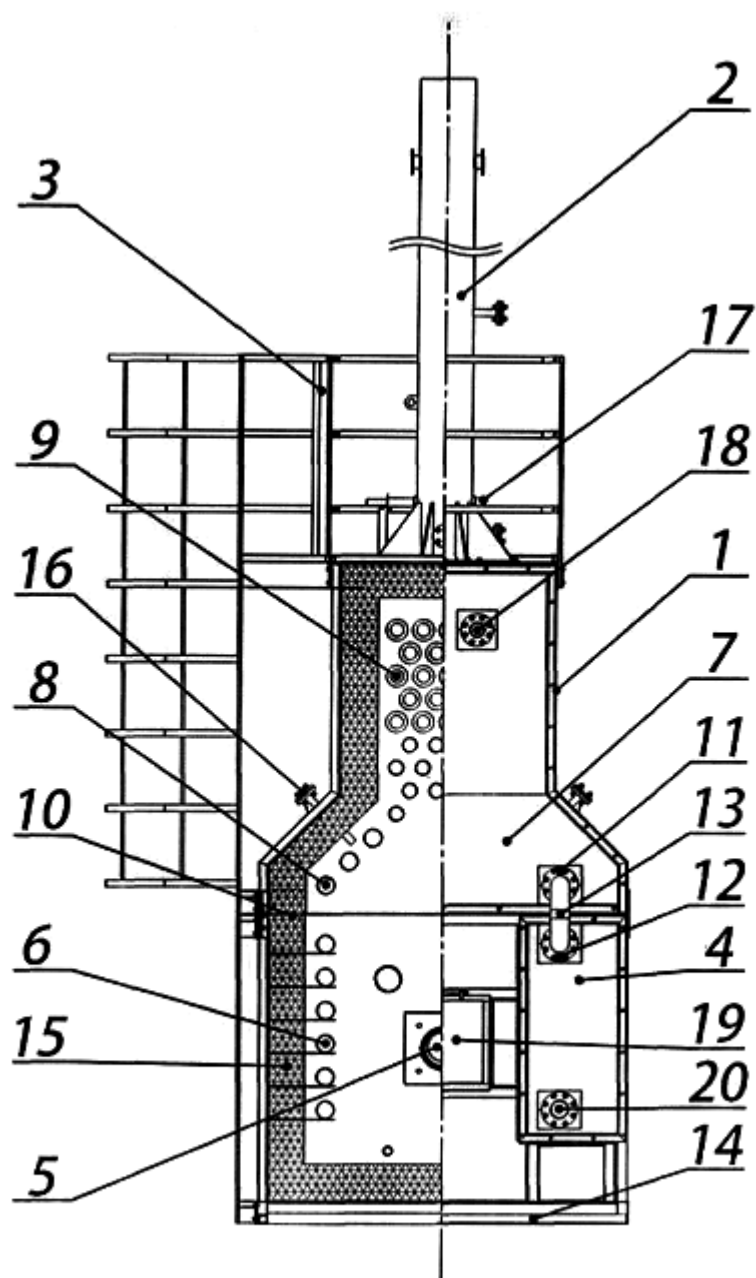
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 1. Трубчаста піч, що складається з корпусу та двох димових труб, де корпус містить камеру радіації з пальником і однорядним трубчастим змійовиком та камеру конвекції з однорядним і багаторядним трубчастими змійовиками, яка **відрізняється** тим, що корпус трубчастої печі виконаний розбірним, де камера радіації та камера конвекції, мають пристосування для міжкамерного механічного з'єднання, а однорядний трубчастий змійовик на границі камер радіації та конвекції має щонайменше по два трубчасті виходи з фланцем з кожної камери (радіації та конвекції) та щонайменше два зовнішніх міжкамерних фланцевих з'єднання.

25 2. Трубчаста піч за п. 1, яка **відрізняється** тим, що містить площадку обслуговування з драбиною.

3. Трубчаста піч за п. 1, яка **відрізняється** тим, що пристосуванням для міжкамерного механічного з'єднання є полиці для механічного кріплення камер.

30 4. Трубчаста піч за п. 1, яка **відрізняється** тим, що камера конвекції містить кріплення для транспортування димових труб.



Фиг. 1

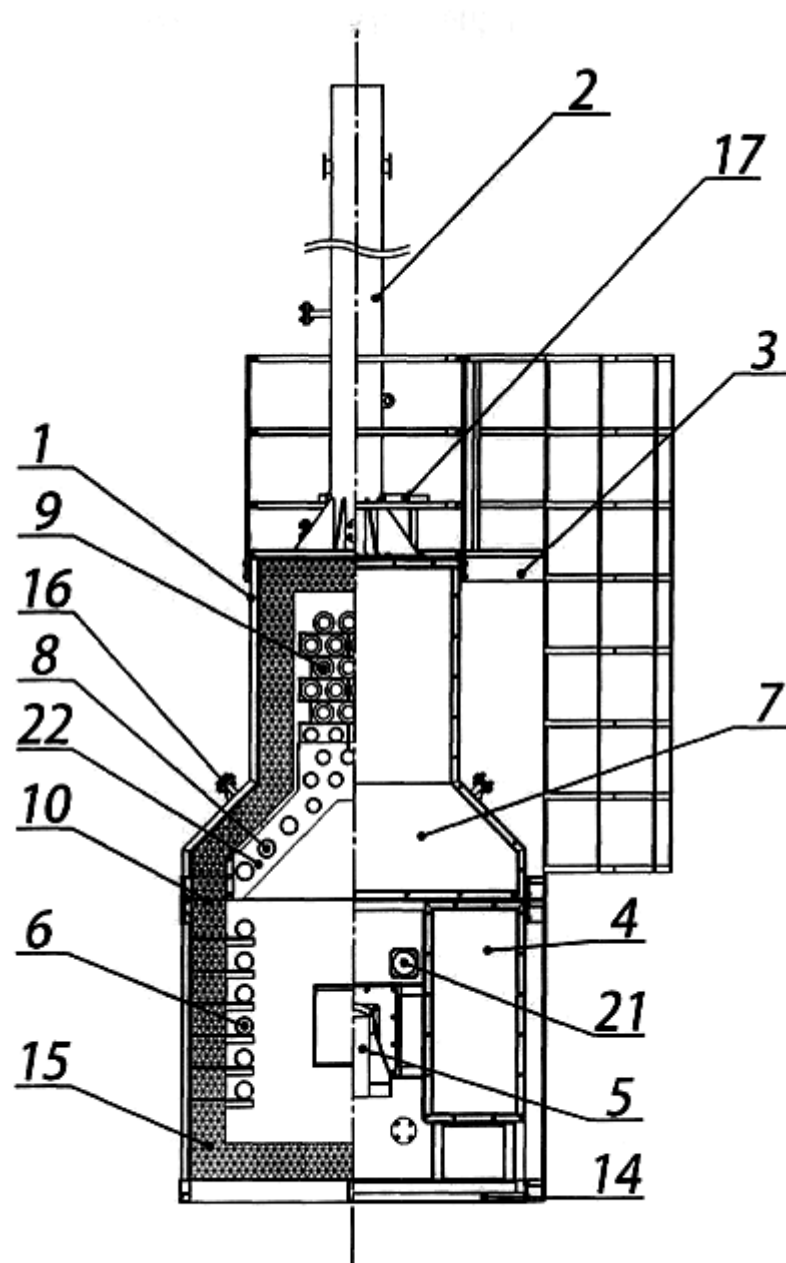
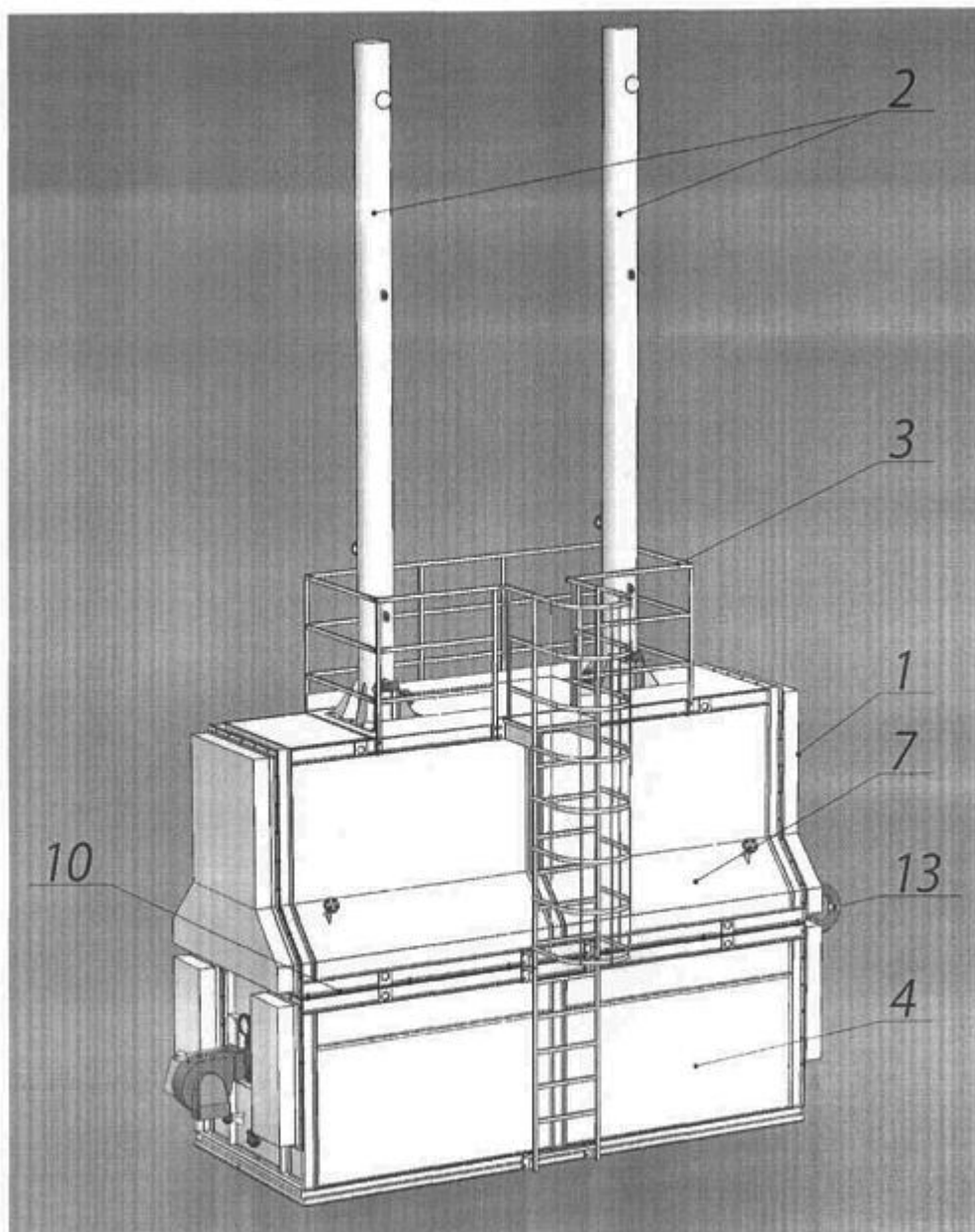


Fig. 2



Фиг. 3

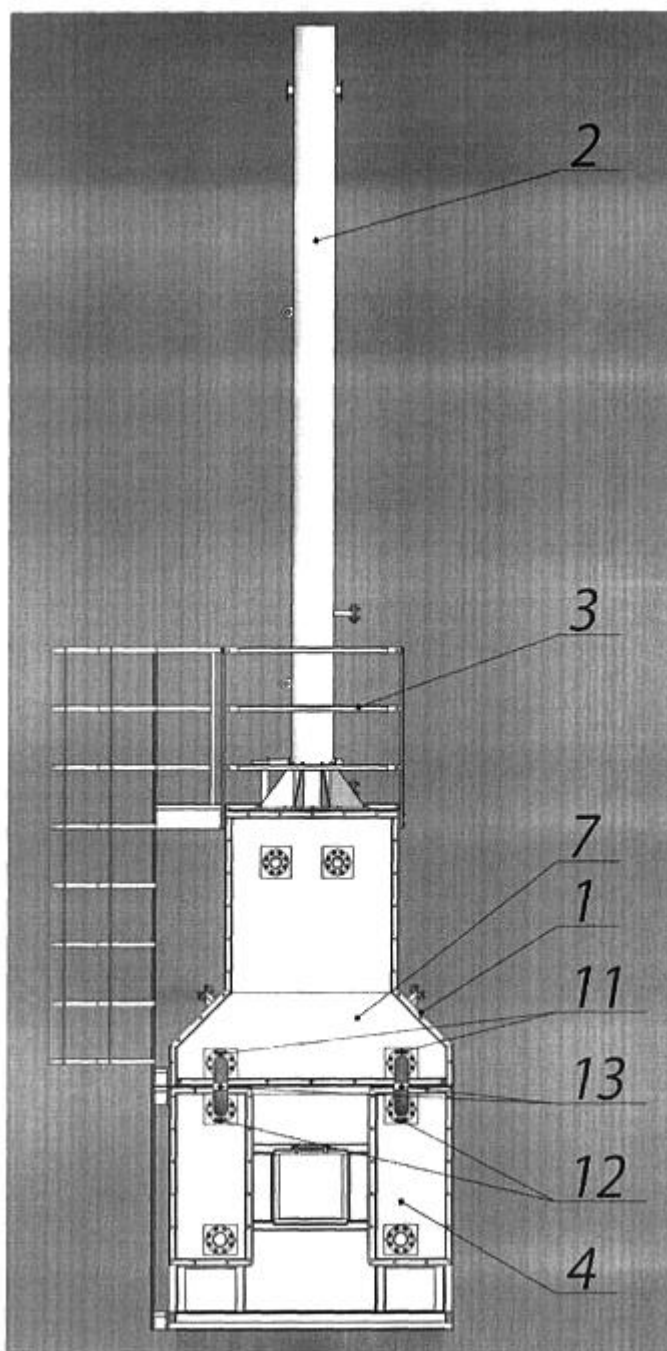


Fig. 4

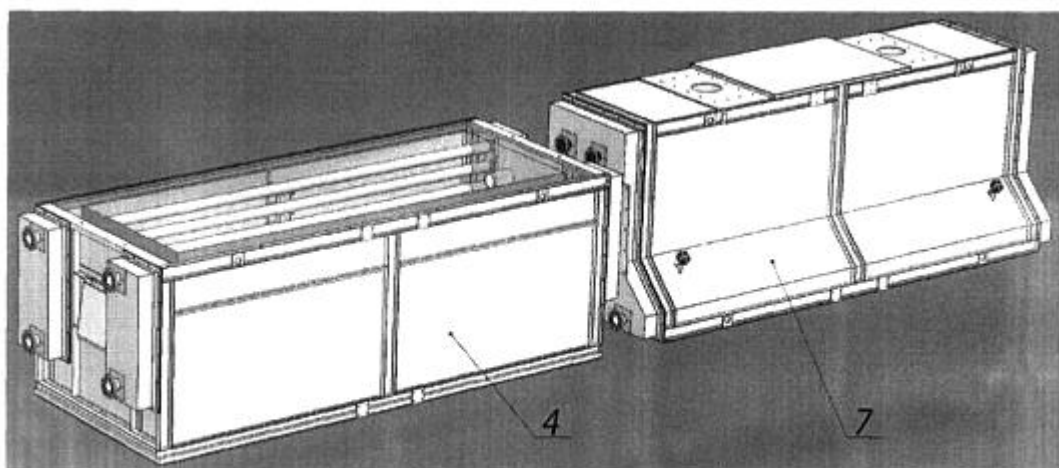


Fig. 5

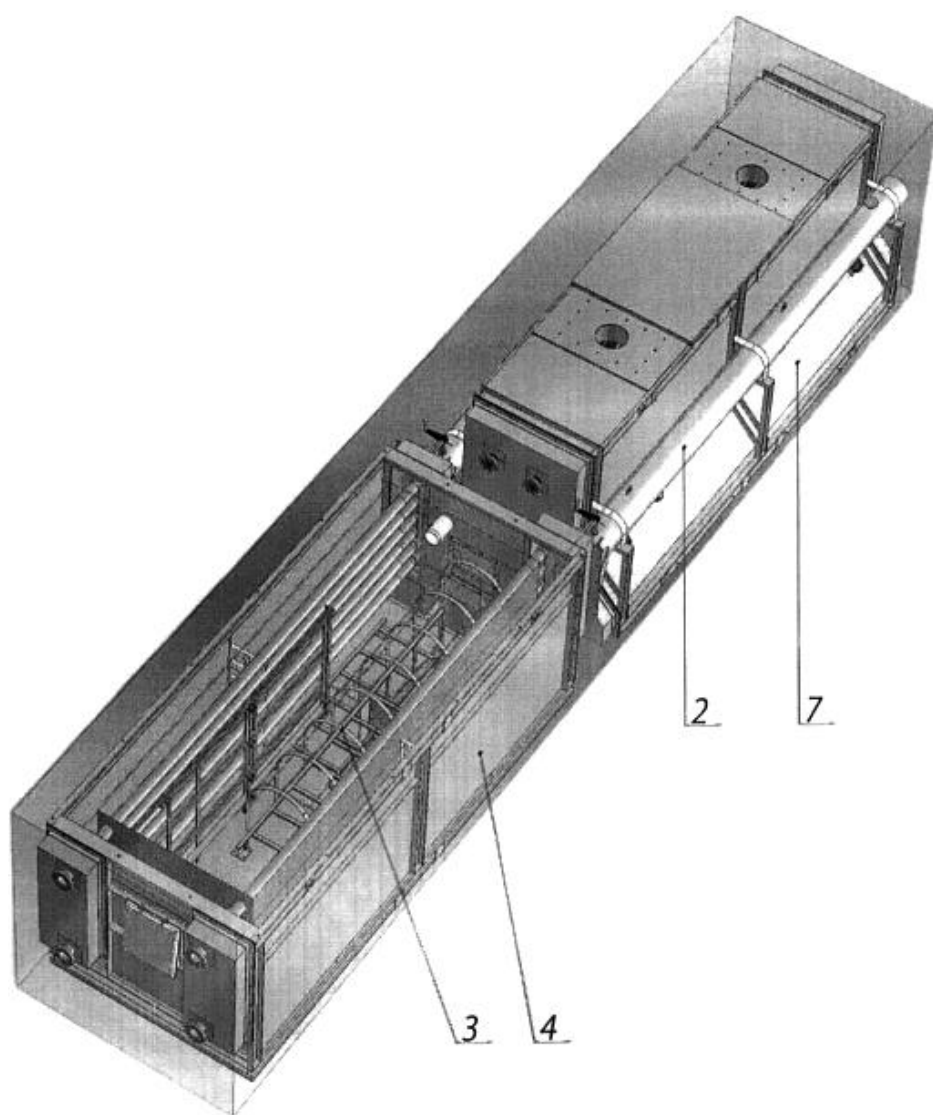


Fig. 6

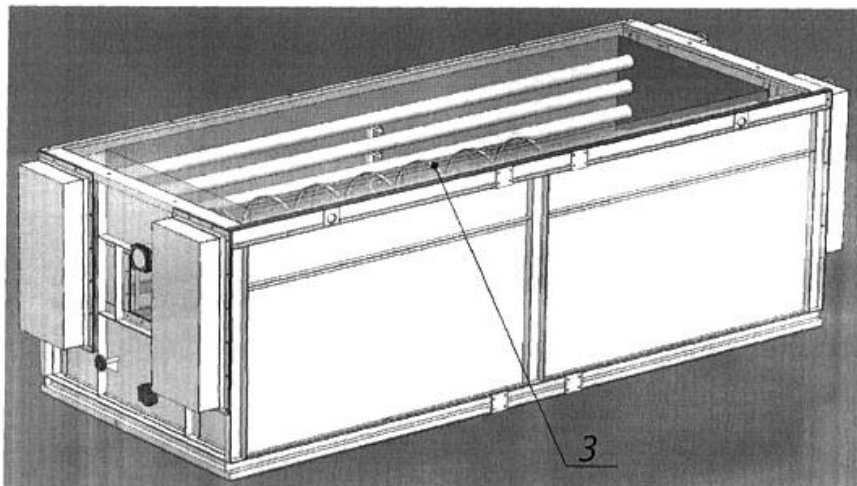


Fig. 7

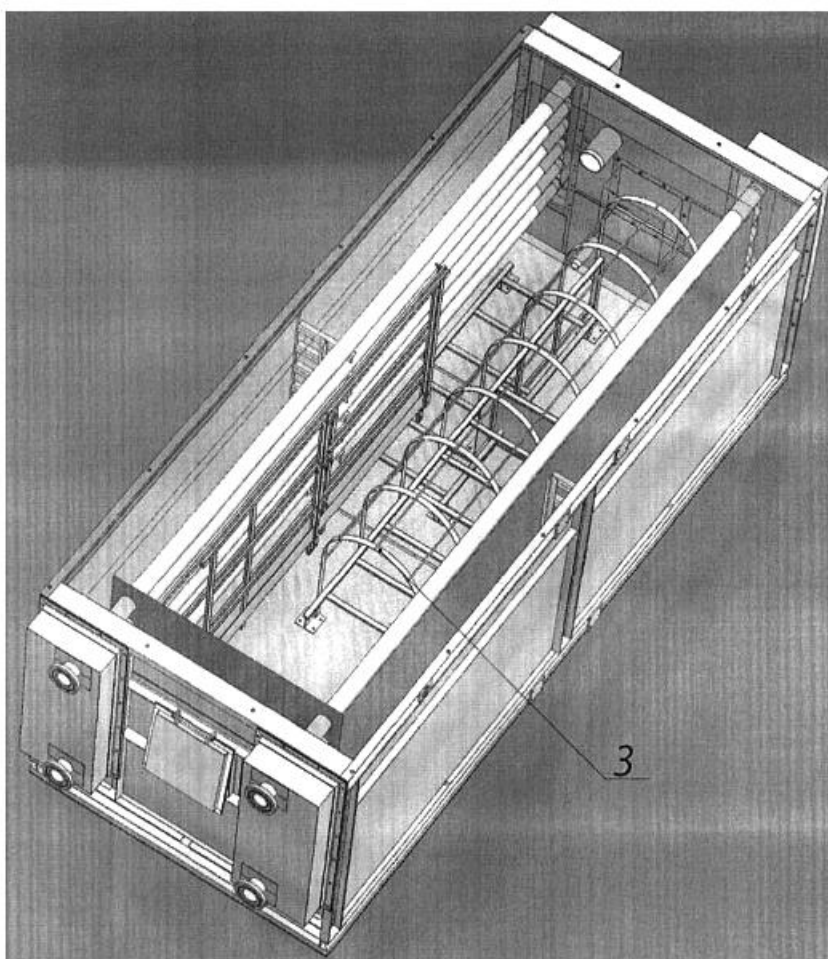


Fig. 8

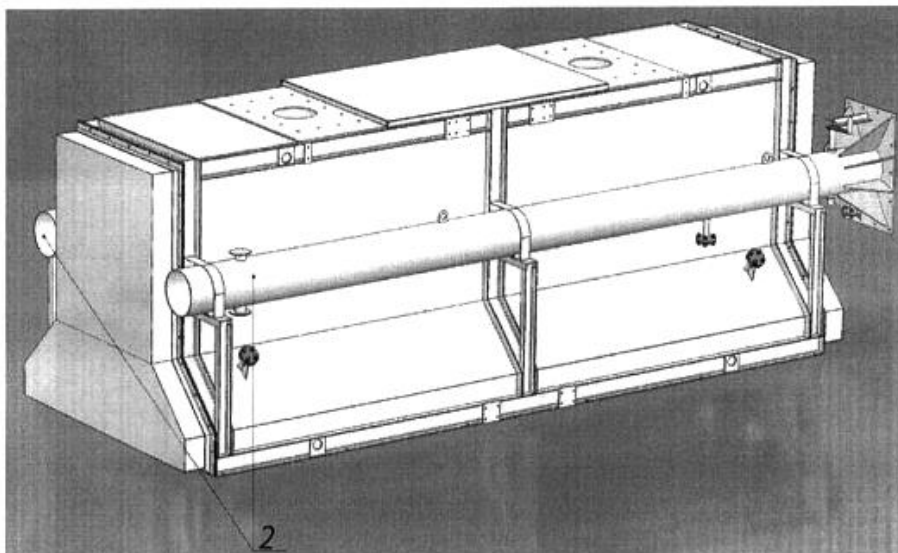


Fig. 9

Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

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