



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104008** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
C10B 15/00
C10B 5/00
C10B 21/00
F27D 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2011 05757	(72) Винахідник(и):	Кім Рональд (DE)
(22) Дата подання заявки:	09.09.2009	(73) Власник(и):	ТІССЕНКРУПП УДЕ ГМБХ, Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.12.2013	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10 2008 050 599.4	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	GB, 341157, A, 15.01.1931 DE, 102005015301, A1, 05.10.2006 CN, 201100634, 13.08.2008 DE, 81916, A, 25.07.1894 WO, 2006128612, 07.12.2006
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	09.10.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	DE		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.08.2011, Бюл.№ 15		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.12.2013, Бюл.№ 24		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2009/006527, 09.09.2009		

(54) ПОВІТРОРОЗПОДІЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРВИННОГО ПОВІТРЯ В КОКСУВАЛЬНИХ ПЕЧАХ**(57) Реферат:**

Винахід належить до пристроїв спрямованого введення первинного повітря для горіння в зону первинного нагрівання камери коксувальної печі, причому первинне повітря проводиться через впускні отвори в склепінні камери коксувальної печі або у фронтальних стінках камери коксувальної печі, вище дверцят камери або в дверцятах камери, або в декількох, або всіх вказаних позиціях, причому ці впускні отвори мають насадки, які забезпечені наконечниками, спрямованими всередину печі, причому ці наконечники мають спрямований назовні з отворів кут, під яким первинне повітря надходить похило на коксовий пиріг, так, що повітря, яке проходить від отворів в склепінні камери коксувальної печі, потрапляє в коксову піч під кутом меншим 90°, а повітря від отворів в стінці камери коксувальної печі, вище дверцят камери або в дверцятах камери, потрапляє в коксувальну піч під кутом більшим 0°. Винахід стосується також способу спрямованого введення первинного повітря за допомогою пристрою згідно з винаходом. Завдяки цьому способу можна суттєво поліпшити перемішування коксового газу і первинного повітря для горіння в зоні первинного нагрівання.

UA 104008 C2

ОПИС

Винахід стосується пристрою для спрямованої подачі первинного повітря для горіння в камеру коксування коксувальної печі типу "без рекуперації тепла" або "з рекуперацією тепла", в якому первинне повітря для горіння проводиться через один або декілька вхідних отворів в склепінні коксувальні печі або в передній або задній стінці камери коксування, і вхідний отвір або вхідні отвори виконані з пристроями, через які спрямовується вхідний потік первинного повітря, щоб краще розподілити первинне повітря в наповненому газом об'ємі над коксовим пирогом. Винахід стосується також способу експлуатації камерної коксової печі або батареї, або каскаду коксувальних печей, причому первинне повітря для горіння з метою коксування через один або декілька вхідних отворів склепінні камери коксування печі, або через один або декілька вхідних отворів в стінці камери коксувальної печі, або через один або декілька вхідних отворів в дверцятах камери коксувальної печі потрапляє в наповнений газом об'єм над коксовим пирогом, в який також проводиться коксовий газ, що використовується для горіння, причому первинне повітря натікає на коксовий пиріг у вертикальному напрямку під кутом меншим 90°, а в горизонтальному напрямку під кутом більшим 0°.

Одержання коксу з вугілля або вуглецевмісних матеріалів часто проводиться в коксувальних печах типу "без рекуперації тепла" або "з рекуперацією тепла". У коксувальних печах типу "без рекуперації тепла" або "з рекуперацією тепла" вугілля нагрівається до високих температур, і коксовий газ, що утворюється, спалюється з підстехіометричною кількістю так званого первинного повітря. Згорання з первинним повітрям, як правило, є неповним і відбувається в наповненому газом об'ємі над коксовим пирогом, в так званій зоні первинного нагрівання. З цього наповненого газом об'єму не повністю згорілий коксовий газ проводиться через так звані "Downcomer"-канали (спускні канали) в подову зону для вторинного повітря нижче камери коксування, куди втікає так зване вторинне повітря, і не повністю згорілий коксовий газ згоряє повністю. Таким шляхом досягається більш рівномірний розподіл тепла коксового пирога загалом. У печі типу "з рекуперацією тепла" теплота згорання використовується додатково для створення енергії.

Введення первинного повітря в камеру первинного нагрівання проводиться, як правило, через отвори в склепінні камери коксувальної печі або у вертикальній стінці камери коксувальної печі, яка знаходиться вище дверцят камери коксувальної печі. Камери коксувальної печі в конструктивних формах, що часто зустрічаються, закриваються дверцятами, які влаштовані як на передній стінці камери коксувальної печі, яка називається також стінкою з боку машини, так і на задній фронтальній стінці камери коксувальної печі, яка називається також стінкою з боку коксу, щоб дозволити заповнення і очищення камери коксувальної печі. Щоб мінімізувати втрати тепла при заповненні, дверці камери коксувальної печі влаштовані так, щоб вони закривали тільки нижню частину камери, яка заповнена коксовим пирогом. Верхня частина камери коксувальної печі, яка охоплює наповнений газом об'єм, закрита зовні фронтальними стінками камери. Ця частина стінок камери коксувальної печі, яка знаходиться вище дверцят камери, має в типових конструктивних рішеннях отвори, які, в доповнення до отворів в склепінні камери коксувальної печі, використовуються для введення первинного повітря в наповнений газом об'єм над коксовим пирогом.

У рівні техніки є також конструкції камер коксувальної печі, в яких фронтальні дверці камери ізолюють від зовнішнього середовища всю камеру коксування, а також, зокрема, наповнений газом об'єм всередині камерної коксової печі. Дверці камери коксувальної печі в такому випадку охоплюють майже всю фронтальну стінку камери. Це може мати місце на фронтальній стінці коксової камери як з боку машини, так і з боку коксу, а також на обох сторонах. У дверцятах цієї конструктивної форми також можуть знаходитися вхідні отвори для первинного повітря.

Документ DE 102008025437.1, ще не викладений до моменту подачі заявки, описує пристрій, який використовується для спрямованого введення первинного повітря в газовий простір камери коксувальної печі, причому цей пристрій складається з отворів, які введені в склепіння камери коксувальної печі, і ці отвори мають спрямований назовні з отворів кут нахилу вихідного потоку, який називається кутом розхилу і відлічується від перпендикуляра до склепіння, що більший 0°. Завдяки такому оформленню первинне повітря краще розподіляється в газовому просторі по коксувальній печі, так що згорання коксового газу в цій зоні поліпшується. Хоча ці ідеї сприяють більш інтенсивному перемішуванню первинного повітря і коксового газу в близькій від вхідних отворів зоні газового простору, що знаходиться над коксовим пирогом, зберігається необхідність поліпшення відносно подальшої інтенсифікації перемішування первинного повітря для горіння і коксового газу в близьких до вхідних отворів зонах газового простору.

Отвори для подачі первинного повітря часто розраховані так, щоб вони впускали первинне повітря вертикально на коксовий пиріг без додаткового розподілу в наповненому газом об'ємі

зони первинного нагрівання, або, коли первинне повітря втікає збоку, горизонтально без додаткового проведення або наведення на коксовий пиріг. В результаті відбувається нерівномірний розподіл первинного повітря в наповненому газом об'ємі по камері коксувальної печі, через що часткове спалення коксового газу первинним повітрям протікає гірше, і розподіл температури у верхній частині камери коксувальної печі є неоднорідним. Через це виникає помітне додаткове навантаження газами, що містять оксиди азоту типу NOx, при спаленні коксового газу первинним повітрям.

Для полегшення доступу первинного повітря в камеру згорання в окремих конструктивних рішеннях коксувальних печей в отворах для подачі повітря до вугілля вбудована повітророзподільна система. Один приклад цього розкритий в документі GB 341157A. З іншого боку, інші конструктивні форми використовують повітропроводну систему, яка акумулює повітря для батареї або каскаду коксувальних печей і дозовано подає його в кожен піч окремо. Це може здійснюватися, наприклад, за допомогою прийнятних елементів керування або елементів регулювання в окремих каналах подачі повітря для окремих камер коксувальної печі. При такому оформленні подача повітря перестає залежати від метеорологічних умов. Один приклад цього розкритий в EP 1893721 A1. Однак представлені конструкції лише змінюють ефективність зовнішньої доставки повітря для коксувальних печей і не вирішують проблеми недостатнього розподілу повітря у віддалених від отворів зонах камери горіння над коксовим пирогами.

Тому стоїть задача розробити пристрій, який дозволяє поліпшити розподіл первинного повітря для горіння в зоні первинного нагрівання в газовому просторі над коксовим пирогами. Цей пристрій повинен бути як можна більш ефективним всередині газового простору, що знаходиться над коксовим пирогами, щоб дозволити оптимізоване спалення коксового газу у всій зоні коксового пирога. Завдяки поліпшеній подачі повітря і всередину вказаного газового простору можна поліпшити поверхневе нагрівання на межі розділення газового простору і коксового пирога, оскільки теплота згорання може розподілятися по всьому коксовому пирогу. Крім того, завдяки оптимізованому згорянню знижується утворення шкідливих речовин, зокрема, газів, що містять оксиди азоту, які утворюються при горінні.

Винахід повинен дозволити доступ повітря як через склепіння коксувальної печі, так і через стінки камери коксувальної печі або через дверці камери коксувальної печі. Залежно від форми здійснення винаходу, повинна бути можлива також подача первинного повітря, по вибору, через отвори в склепінні камери коксувальної печі, а також в стінках або дверцятах камери коксувальної печі. Винахід повинен також дозволити подавати первинне повітря за повітророзподільною системою, через яку можна керувати всіма або декількома коксовими камерними печами батареї або каскаду коксувальних печей, або ж за повітророзподільною системою, яка впускає первинне повітря окремо в коксові камерні печі батареї або каскаду коксувальних печей.

Винахід вирішує цю задачу пристроєм подачі первинного повітря для горіння, який вбудований у вхідні отвори для впускання первинного повітря в коксувальні печі і який на спрямованих всередину печі сторонах має наконечники, через які первинне повітря проводиться фокусовано і в формі спрямованого під кутом потоку первинного повітря всередину наповненого газом об'єму камери коксувальної печі, що знаходиться над коксовим пирогами. Пристрій подачі, переважно, виконаний як насадка, яка може бути вмонтована у вхідні отвори для первинного повітря і, залежно від вимог, в будь-якому числі в склепіння або в стінку камери коксувальної печі над дверцятами камери коксувальної печі, або в дверцятах камери коксувальної печі, або в декількох або всіх вказаних місцях.

Через насадки згідно з винаходом з наконечниками згідно з винаходом первинне повітря натікає на коксовий пиріг у вертикальному напрямку з кутом (β) меншим 90° і в горизонтальному напрямку з кутом (β') меншим 0° .

Захист вимагається, зокрема, на пристрій подачі первинного повітря для спалення коксового газу в камері коксування печі в батареї коксувальних печей типу "без рекуперації тепла" або "з рекуперацією тепла", причому

- в склепінні або в стінці камери коксувальної печі вище дверцят камери або в дверцятах камери, що фронтально закривають газовий простір, який знаходиться над коксовим пирогами в кожній камері коксувальної печі, розташований один або декілька вхідних отворів для первинного повітря, для подачі в кожен піч камеру окремо або через систему подачі повітря таким чином, що первинне повітря потрапляє в простір, що знаходиться над коксовим пирогами, який заповнений газом, в який потрапляє також коксовий газ, що утворюється при коксуванні, і первинне повітря завдяки цим отворах вступає в контакт з коксовим газом, і який відрізняється тим, що

- щонайменше один з вхідних отворів в склепінні має насадку, яка вмонтована у вхідний отвір і яка на повернутій всередину печі стороні має щонайменше два наконечники, що становлять з перпендикуляром, що проходить через склепіння вертикально, спрямований назовні з отвору кут більший 0° , або

5 - щонайменше один з вхідних отворів в стінці камери коксувальної печі над дверцями коксувальної печі має насадку, яка вмонтована у вхідний отвір і яка на повернутій всередину печі стороні має щонайменше два наконечники, які становлять з перпендикуляром, що проходить вертикально через бічну стінку камери коксувальної печі вище дверцят камери коксувальної печі, спрямований назовні з отвору кут більший 0° , або

10 - щонайменше один з вхідних отворів в дверцятах камери коксувальної печі, які фронтально закривають газовий простір над коксовим пирогом, мають насадку, яка вмонтована у вхідному отворі і яка на повернутій всередину печі стороні має щонайменше два наконечники, які становлять з перпендикуляром, що проходить вертикально через бічні дверці камери коксувальної печі, спрямований назовні з отвору кут більший 0° .

15 Пристрій також може бути виконаний так, щоб як в склепінні камери коксувальної печі, так і в стінці камери коксувальної печі вище дверцят камери, а також в дверцятах камери, які фронтально закривають газовий простір над коксовим пирогом, знаходилися вхідні отвори, через які первинне повітря потрапляє в наповнений газом об'єм, що знаходиться над коксовим пирогом, і там вступає в контакт з коксовим газом, і щоб щонайменше один з вхідних отворів
20 був виконаний з насадками згідно з винаходом. У принципі, вхідні отвори можуть знаходитися в кожному зі вказаних місць в камері коксувальної печі і в будь-якому числі або комбінації.

В одній типовій конструктивній формі пристрій складається з циліндричної насадки, яка виконана з жароміцного матеріалу і яка вбудована в кладку склепіння коксувальної печі або в стінку камери, що знаходиться над дверцями камери коксувальної печі і закріплена. Це може
25 бути здійснено шляхом замурування в стінку або закріплення шплінтами. Насадка, переважно, є циліндричною, але може також мати форму паралелепіпеда або бути майже циліндричною. Зрештою, форма насадок може бути довільною, якщо тільки вона дозволяє реалізацію згідно з винаходом установки в стінці камери коксувальної печі, і якщо вона підходить для утримання наконечників.

30 Насадка може бути також скошена по боках, щоб її можна було ввести у викладене з цегли гніздо, що знаходиться в протилежному напрямку в склепінні камери коксувальної печі. Тим самим її можна, залежно від виробничих потреб процесу коксування, наприклад, замінити або вийняти. Це можна робити, наприклад, перед або після початку циклу коксування, але можна також, залежно від виробничих потреб, провести під час роботи.

35 Для здійснення винаходу можна також, щоб у випадку множини насадок тільки один вхідний отвір був забезпечений насадкою згідно з винаходом. Число і розташування насадок визначається потребою в дуттьовому повітрі конкретної камери коксувальної печі.

В одному варіанті здійснення винаходу насадки із зовнішньої від печі сторони забезпечені
40 укриттям, які захищають вхідні отвори з насадками згідно з винаходом від впливу погодних умов. Це має місце, зокрема, коли вхідні отвори кожної печі забезпечуються зовні повітрям окремо. Але, залежно від конструкції, це може мати місце і у випадку повітропровідної системи для батареї коксувальних печей. У наступному втіленні винаходу укриття може являти собою U-подібну трубу, яка насаджена над вхідним отвором і завдяки U-подібному вигину забезпечує захист від зовнішньої атмосфери, коли вхідний отвір знаходиться в склепінні камери
45 коксувальної печі. Якщо, навпаки, вхідний отвір влаштований у фронтальній стінці камери коксувальної печі над дверцями камери або в дверцятах камери, то під укриттям може матися на увазі також, наприклад, подовжена, спрямована назовні печі труба.

U-подібна труба або укриття можуть мати всередині пристрій, який дозволяє регулювати подачу повітря. Цей пристрій може бути також встановлений на просвіті U-подібної труби або в
50 будь-якому іншому місці. Пристрої регулювання притоку повітря в рівні техніки відомі. Один приклад пристроїв регулювання притоку повітря розкритий в документі WO 2007057076 A1. Регулювання механізму керування кількістю первинного повітря, що подається, може приводитися в дію довільним чином. У простій формі він може приводитися в дію ланцюгом, керованим в ручному режимі, в іншій же формі здійснення, наприклад, він приводиться в дію
55 серводвигуном.

Наконечники для спрямованого введення первинного повітря для горіння можуть мати довільну форму. Наприклад, вони можуть бути оформлені з квадратним або ж круглим перерізом. В одній переважній формі здійснення вони мають круглий переріз і являють собою продовження насадки згідно з винаходом, виконане як канал циліндричної форми і спрямоване
60 всередину печі. В одній формі здійснення наконечники становлять кут (α) від 1° до 35° з

перпендикуляром, що проходить через середину насадки в подовжньому напрямку. У переважній формі здійснення винаходу наконечники мають кут (α) від 15° до 25° з перпендикуляром, що проходить вертикально через насадку. При цьому у випадку насадок в склепінні коксувальної печі перпендикуляр стосується перпендикуляра, що проходить вертикально через склепіння коксувальної печі, у випадку насадок у фронтальній бічній стінці камери коксувальної печі вище дверця до перпендикуляра, що проходить через стінку камери коксувальної печі горизонтально.

Насадки, які вбудовані в кладку склепіння камери коксування або в стінку камери, в переважній формі здійснення винаходу є циліндричними. Однак вони можуть також мати форму паралелепіпеда, сферичну або конічну форму. Вхідний отвір в склепінні камери коксувальної печі або в стінці камери коксувальної печі звичайно підганяється до насадки.

Довжина наконечників у вигідній формі здійснення становить від 70 до 500 мм. Типові довжини наконечників становлять 300 мм. Число наконечників на одну вхідну насадку також може бути довільним. Наприклад, може бути від 1 до 6 наконечників. У переважній формі здійснення число наконечників на насадку становить чотири. Переріз внутрішньої труби наконечника, яка подає газ, має величину, яка дозволяє встановлення застосовуваного числа наконечників. Типово переріз внутрішньої провідної газ труби наконечника становить від 1500 до 15000 мм². Переріз внутрішньої провідної газ трубки наконечника може мати довільну форму. Переважно, він круглий. У випадку круглої форми внутрішній діаметр провідної газ труби наконечника, переважно, становить 100 мм.

Щоб дозволити розумну швидкість втікання газу, наконечники згідно з винаходом мають переважне відношення довжини до діаметра. Воно типово становить від 1 до 20. В одній особливо переважній формі здійснення відношення довжини до діаметра більше двох. Щоб дозволити розумну швидкість протікання газу, в насадку згідно з винаходом можуть також бути введені елементи, які підвищують тангенціальну швидкість протікання газу. Якщо необхідно підвищити швидкість протікання газу, то це можуть бути, наприклад, елементи Вентурі. При бажанні уповільнити протікання газу це можуть бути також заслінки. Вони також можуть бути регульованими. При бажанні розширення газового потоку елементи Вентурі можуть бути нахилені відповідним чином. Пристрій згідно з винаходом для підвищення тангенціальної швидкості протікання газу може також містити повітродувку в будь-якому місці.

Пристрій згідно з винаходом виконаний так, щоб він міг витримувати високі температури, зокрема, всередині камери коксувальної печі. Як матеріали для виготовлення особливо добре підходять такі матеріали, як кераміка, оксид кремнію, торкрет-бетон, шамотна цегла або жароміцна сталь. Насадка згідно з винаходом також може бути виконана з різних матеріалів. Так, наприклад, охоплююча насадка може бути виконана з кераміки, а наконечники з жароміцної сталі. Насадка з наконечниками може бути виготовлена будь-якими способами. Це можуть бути, наприклад, способи пресування або лиття. Насадка і наконечники можуть також бути виконані з різних матеріалів. Якщо наконечник виконаний з іншого матеріалу, ніж насадки, то наконечник, переважно, виготовляють способом лиття з високоглиноземистого матеріалу, і він відрізняється густиною вищою 2,5 г/см³. Одержані так наконечники стійкі до кислот і мають також стійкість до коксових газів, що містять оксиди сірки.

Захист вимагається також на спосіб подачі первинного повітря для горіння в камеру коксувальної печі батареї або каскаду коксувальних печей. При цьому первинне повітря підводиться через вхідні отвори у верхній частині коксувальної печі і може подаватися як окремо в кожен вхідний отвір, так і через центральну повітропровідну систему. Для здійснення способу за винаходом не грає ніякої ролі, чи має первинне повітря для горіння, що подається, атмосферну температуру чи було нагріте, чи охолоджене.

Захист вимагається, зокрема, на спосіб подачі повітря для спалення коксового газу в камері коксування коксувальної печі типу "без рекуперації тепла" або "з рекуперацією тепла", причому

- первинне повітря втікає в камеру коксувальної печі через одне або декілька вхідних отворів в склепінні камери коксувальної печі, або у фронтальній стінці камери коксувальної печі з боку машини або з боку коксу, над дверцями камери або в дверцятах камери, які закривають фронтально газовий простір над коксовим пирогом, причому коксовий газ, що утворюється при коксуванні, потрапляє в заповнений газом простір, що знаходиться над коксовим пирогом, в якому коксовий газ через вхідні отвори приводиться в контакт з первинним повітрям,

і який відрізняється тим, що

- первинне повітря натікає на коксовий пиріг через провідний газовий потік пристрою у вхідних отворах, які містять насадки, що мають форму наконечників, у вертикальному напрямку під кутом більшим 0° до перпендикуляра, що проходить вертикально через склепіння камери коксувальної печі, а в горизонтальному напрямку під кутом меншим 90° до перпендикуляра, що

проходить горизонтально через бічну стінку камери коксувальної печі.

До способу згідно з винаходом стосується також заміна або витягування насадок згідно з винаходом з наконечниками. Заміна насадок згідно з винаходом може проводитися перед, під час або після циклу коксування. Момент заміни і його тривалість залежать, як правило, від виробничих потреб.

Перевагою пристрою за винаходом і здійснюваного з ним способу є спрямована подача первинного повітря для горіння всередину об'єму камери коксувальної печі, що знаходиться над коксовим пирогом і наповнений газом. Завдяки пристрою за винаходом розподіл первинного повітря по всьому простору наповненого газом об'єму камери коксувальної печі суттєво поліпшується. Це веде до поліпшеного розподілу температури коксування у всьому коксовому пирогу і, тим самим, до суттєвого поліпшення якості коксу. Нарешті, проведення процесу відповідно до винаходу помітно знижує також утворення шкідливих речовин при первинному горінні коксового газу і, зокрема, утворення оксидів азоту типу NOx.

Оформлення відповідно до винаходу пристрою для генерації газів пояснюється точніше на чотирьох фігурах, причому спосіб за винаходом не обмежений цими формами здійснення.

Фіг. 1 показує насадку згідно з винаходом, яка містить чотири повернуті вниз наконечники.

Фіг. 2 також показує насадку згідно з винаходом, яка також має чотири повернуті вниз наконечники, які, однак, мають ширший кут випуску.

Фіг. 3 показує камерну коксову піч, яка виконана з впускними отворами згідно з винаходом в склепінні камери коксувальної печі.

Фіг. 4 показує камерну коксову піч, яка в обох фронтальних стінках камери коксувальної печі виконана з насадками згідно з винаходом.

Фіг. 1 показує насадку (1) згідно з винаходом, яка на нижній стороні виконана з чотирма наконечниками (2). Один з цих наконечників (2a) не видно. Наконечники (2) спрямовані всередину печі і мають спрямований назовні з отворів кут α (3a) більший 0° відносно вертикального перпендикуляра (3b) до склепіння коксувальної печі. Первинне повітря (4) потрапляє через верхню сторону в насадку і виходить з неї з напрямним кутом (4a).

Фіг. 2 також показує насадку (1) згідно з винаходом, яка на нижній стороні виконана з чотирма наконечниками (2). Спрямований назовні отворів кут α (3a) відносно вертикального перпендикуляра (3b) до склепіння коксувальної печі в цьому випадку значно більший, так що первинне повітря (4a) натікає на коксовий пиріг зверху з суттєво ширшим кутом.

Фіг. 3 показує камеру (5) коксувальної печі, яка містить дві насадки (1) згідно з винаходом в отворах (6) для первинного повітря в склепінні (7) камери коксувальної печі. На верхній, повернутій назовні печі стороні насадки (1) вона забезпечена U-подібною трубчастою надставкою (8), яка захищає отвори (6) для первинного повітря від впливу погодних умов. Первинне повітря (4) через U-подібну трубу, через вхідні отвори (6) для первинного повітря, які виконані з насадками (1) згідно з винаходом, проводиться в зону (9) первинного нагрівання коксувальної камери. Насадки (1) містять наконечники (2) згідно з винаходом, через які первинне повітря (4a) проводиться на коксовий пиріг (10) під кутом не 90° , але під кутом атаки, що відхиляється від вертикалі (β). В результаті відбувається поліпшення перемішування коксового газу і первинного повітря в зоні (9) первинного нагрівання. Тут показані також коксовий пиріг (10), дверці (11) камери коксувальної печі з відкриваючим пристроєм (11a) і стопорним пристроєм (11b), отвори (12), що знаходяться під ними всередині печі в камері коксувальної печі, зона (13) вторинного нагрівання і подовий простір (13a) для вторинного повітря з отворами (13b), що належать до нього, для вторинного повітря.

Фіг. 4 показує камеру (5) коксувальної печі, яка містить дві насадки (2) згідно з винаходом у фронтальній стінці (14) камери коксувальної печі вище дверцят (11) камери коксувальної печі. У площині малюнка у фронтальних стінках (14) камери коксувальної печі, як з боку машини, так і з боку коксу, вище дверцят (11) камери коксувальної печі знаходяться дві насадки (1) згідно з винаходом. Поза площиною малюнка можуть знаходитися подальші насадки згідно з винаходом. Вони забезпечені всередині печі наконечниками (2) згідно з винаходом. Первинне повітря (4) вводиться через ці отвори (6) для первинного повітря, які виконані з насадками (2) згідно з винаходом, в зону (9) первинного нагрівання камери коксування над коксовим пирогом (10). Через наконечники (2) згідно з винаходом первинне повітря (4) вводиться до поверхні коксу не під кутом 0° , а входить (4b) з відхиленням від горизонталі кутом атаки (β'). Насадки (1) згідно з винаходом можуть на зовнішній від печі стороні мати також надставки (1a) для захисту від погодних умов. Тут показані також коксовий пиріг (10), дверці (11) камери коксувальної печі з відкриваючим пристроєм (11a) і стопорним пристроєм (11b), отвори (12), що знаходяться під ними всередині печі в камері коксувальної печі, зона (13) вторинного нагрівання і подовий

простір (13a) для вторинного повітря з отворами (13b), що належать до нього, для вторинного повітря.

Список посилавальних позицій

- 1 насадки
- 5 1a надставки для захисту від впливу метеорологічних умов
- 2 наконечники
- 2a прихований наконечник
- 3a спрямований назовні з отворів кут наконечника
- 3b перпендикуляр до склепіння коксувальної печі
- 10 4 потік первинного повітря
- 4a відхилений від вертикалі потік первинного повітря
- 4b відхилений від горизонталі потік первинного повітря
- 5 камера коксувальної печі
- 6 отвори для первинного повітря
- 15 7 склепіння камери коксувальної печі
- 8 надставки в формі U-подібної труби
- 9 зона первинного нагрівання
- 10 коксовий пиріг
- 11 дверці камери коксувальної печі
- 20 11a тяговий механізм дверцят камери коксувальної печі
- 11b стопорний пристрій для тягового механізму
- 12 вхід в камеру коксувальної печі
- 13 зона вторинного нагрівання
- 13a подовий простір для вторинного повітря
- 25 13b отвори для вторинного повітря
- 14 фронтальна стінка камери коксувальної печі
- α спрямований назовні з отворів кут наконечника
- β кут з вертикаллю набігаючого потоку первинного повітря
- β' кут з горизонталлю набігаючого потоку первинного повітря
- 30

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій подачі первинного повітря для спалення коксового газу в камері коксування печі в батареї коксувальних печей типу "без рекуперації тепла" або "з рекуперацією тепла", причому
 - 35 - в склепінні або в стінці камери коксувальної печі вище дверцят камери, або в дверцятах камери, що фронтально закривають газовий простір, який знаходиться над коксовим пирогом в кожній камері коксувальної печі, розташований один або декілька вхідних отворів для первинного повітря, для подачі в кожен пічну камеру окремо або через систему подачі повітря таким чином, що первинне повітря потрапляє в заповнений газом простір, який знаходиться над коксовим пирогом, в який потрапляє також коксовий газ, що утворюється при коксуванні, і первинне повітря завдяки цим отворах вступає в контакт з коксовим газом, який **відрізняється** тим, що
 - щонайменше один з вхідних отворів в склепінні має насадку, яка вмонтована у вхідний отвір і яка на повернутій всередину печі стороні має щонайменше два наконечники, що становлять з перпендикуляром, що проходить вертикально до склепіння, спрямований назовні з отвору кут більше 0° , або
 - 45 - щонайменше один з вхідних отворів в стінці камери коксувальної печі над дверцятами коксувальної печі має насадку, яка вмонтована у вхідний отвір і яка на повернутій всередину печі стороні має щонайменше два наконечники, які складають з перпендикуляром, що проходить вертикально до бічної стінки камери коксувальної печі вище дверцят камери коксувальної печі, спрямований назовні отвору кут більше 0° , або
 - 50 - щонайменше один з вхідних отворів в дверцятах камери коксувальної печі, які фронтально закривають газовий простір над коксовим пирогом, мають насадку, яка вмонтована у вхідному отворі і яка на повернутій всередину печі стороні має щонайменше два наконечники, які складають з перпендикуляром, що проходить горизонтально до бічних дверцят камери коксувальної печі, спрямований назовні отвору кут більше 0° .
 - 2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що в склепінні камери коксувальної печі і в стінці камери коксувальної печі вище дверцят камери передбачені вхідні отвори, через які первинне повітря потрапляє в заповнений газом простір, що знаходиться над коксовим пирогом, і там вступає в контакт з коксовим газом, причому щонайменше один з цих вхідних отворів виконаний з насадками.
 - 60

3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що в склепінні камери коксувальної печі і в дверцятах камери, які фронтально закривають газовий простір над коксовим пирогом, передбачені вхідні отвори, через які первинне повітря потрапляє в простір, який знаходиться над коксовим пирогом і заповнений газом, і там вступає в контакт з коксовим газом, причому щонайменше один з вхідних отворів виконаний з насадками.
4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що в стінці камери коксувальної печі вище дверцят камери коксувальної печі і в дверцятах камери коксувальної печі, які фронтально закривають газовий простір над коксовим пирогом, передбачені вхідні отвори, через які первинне повітря потрапляє в заповнений газом простір, що знаходиться над коксовим пирогом, і там вступає в контакт з коксовим газом, причому щонайменше один з вхідних отворів виконаний з насадками.
5. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що в склепінні камери коксувальної печі і в стінці камери коксувальної печі вище дверцят камери коксувальної печі, а також в дверцятах камери коксувальної печі, які фронтально закривають газовий простір над коксовим пирогом, передбачені вхідні отвори, через які первинне повітря потрапляє в заповнений газом простір, що знаходиться над коксовим пирогом, і там вступає в контакт з коксовим газом, причому щонайменше один з вхідних отворів виконаний з насадками.
6. Пристрій за одним з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що вхідні отвори для первинного повітря і насадки, які знаходяться в склепінні камери коксувальної печі, є циліндричними.
7. Пристрій за одним з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що вхідні отвори для первинного повітря, які знаходяться в склепінні камери коксувальної печі на спрямованій назовні з печі стороні склепіння мають укриття у вигляді U-подібної труби.
8. Пристрій за п. 7, який **відрізняється** тим, що укриття у вигляді U-подібної труби має пристрій, який регулює вхідний потік первинного повітря.
9. Пристрій за одним з пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що наконечники складають спрямований назовні з печі кут від 1° до 35° з перпендикуляром, що проходить вертикально до склепіння камери коксувальної печі, або з перпендикуляром, що проходить вертикально до бічної стінки камери коксувальної печі.
10. Пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що наконечники складають спрямований назовні з печі кут від 15° до 25° з перпендикуляром, що проходить вертикально до склепіння камери коксувальної печі, або з перпендикуляром, що проходить вертикально до бічної стінки камери коксувальної печі.
11. Пристрій за одним з пп. 1-10, який **відрізняється** тим, що насадки є циліндричними і на рівні отвору і периметра насадки мають діаметр від 70 до 500 мм.
12. Пристрій за одним з пп. 1-11, який **відрізняється** тим, що кожна насадка має від 1 до 6 наконечників.
13. Пристрій за п. 12, який **відрізняється** тим, що кожна насадка має 4 наконечники.
14. Пристрій за одним з пп. 1-13, який **відрізняється** тим, що кожен наконечник має прохідний переріз від 1500 до 15000 мм².
15. Пристрій за одним з пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що наконечники мають відношення довжини до діаметра більше 1 і менше 20.
16. Пристрій за п. 15, який **відрізняється** тим, що наконечники мають відношення довжини до діаметра більше 2.
17. Пристрій за одним з пп. 1-16, який **відрізняється** тим, що в насадках для подачі первинного повітря знаходяться завихрюючі елементи або елементи Вентурі, які розширюють газовий потік або підвищують тангенціальний компонент швидкості потоку.
18. Пристрій за одним з пп. 1-17, який **відрізняється** тим, що в насадках для подачі первинного повітря передбачена повітродувка.
19. Пристрій за одним з пп. 1-18, який **відрізняється** тим, що пристрій подачі первинного повітря повністю або частково складається з жароміцної сталі, кераміки, торкрет-бетону, з високоглиноземистого матеріалу, з кремнезему, з шамотної цегли або з комбінації цих будівельних компонентів.
20. Пристрій за п. 19, який **відрізняється** тим, що наконечники насадок повністю або частково складаються з жароміцної сталі, кераміки, торкрет-бетону, з високоглиноземистого матеріалу, з кремнезему або шамотної цегли, або з комбінації цих будівельних компонентів.
21. Пристрій за п. 19 або 20, який **відрізняється** тим, що пристрій і, зокрема, насадка виконані способом лиття або способом пресування.
22. Спосіб подачі повітря для спалення коксового газу в камері коксування коксувальної печі типу "без рекуперації тепла" або "з рекуперацією тепла", причому - первинне повітря подають в камеру коксувальної печі через один або декілька вхідних отворів в склепінні камери коксувальної печі або в фронтальній стінці камери коксувальної печі з боку

машини або з боку коксу, над дверцятами камери або в дверцятах камери, які закривають фронтально газовий простір над коксовим пирогом, причому коксовий газ, що утворюється при коксуванні, надходить в заповнений газом простір, який знаходиться над коксовим пирогом, в якому коксовий газ через вхідні отвори приводиться в контакт з первинним повітрям,

5 який відрізняється тим, що

- первинне повітря подають на коксовий пиріг через пристрої у вхідних отворах, що проводять газовий потік, які містять насадки, що мають форму наконечників, у вертикальному напрямку під кутом меншим 90° до перпендикуляра, що проходить вертикально до склепіння камери коксувальної печі, і в горизонтальному напрямку під кутом більше 0° до перпендикуляра, що

10 проходить вертикально до бічної стінки камери коксувальної печі.

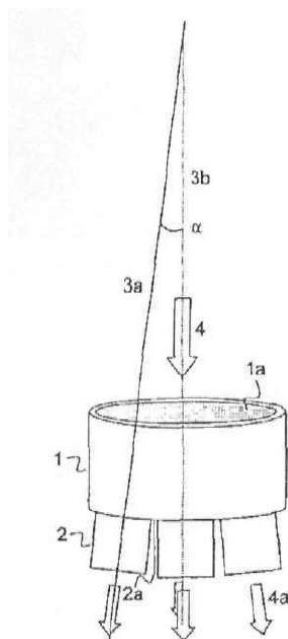


Fig. 1

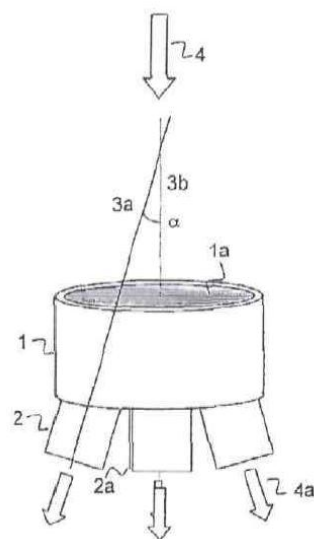
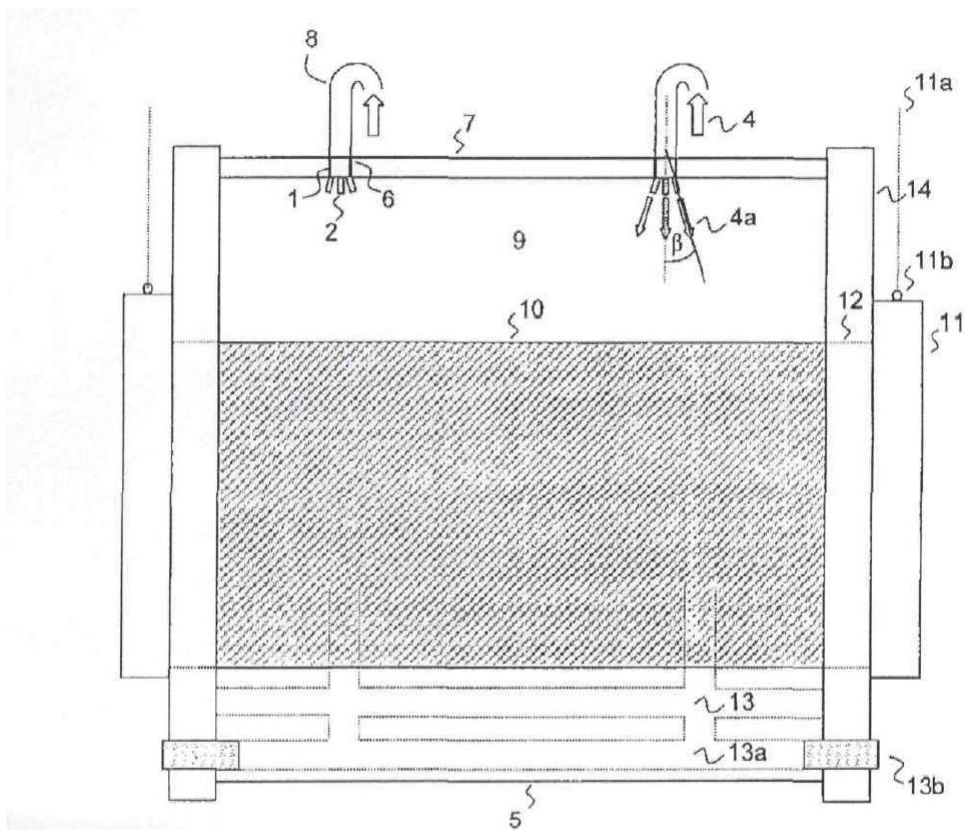


Fig. 2



Фиг. 3

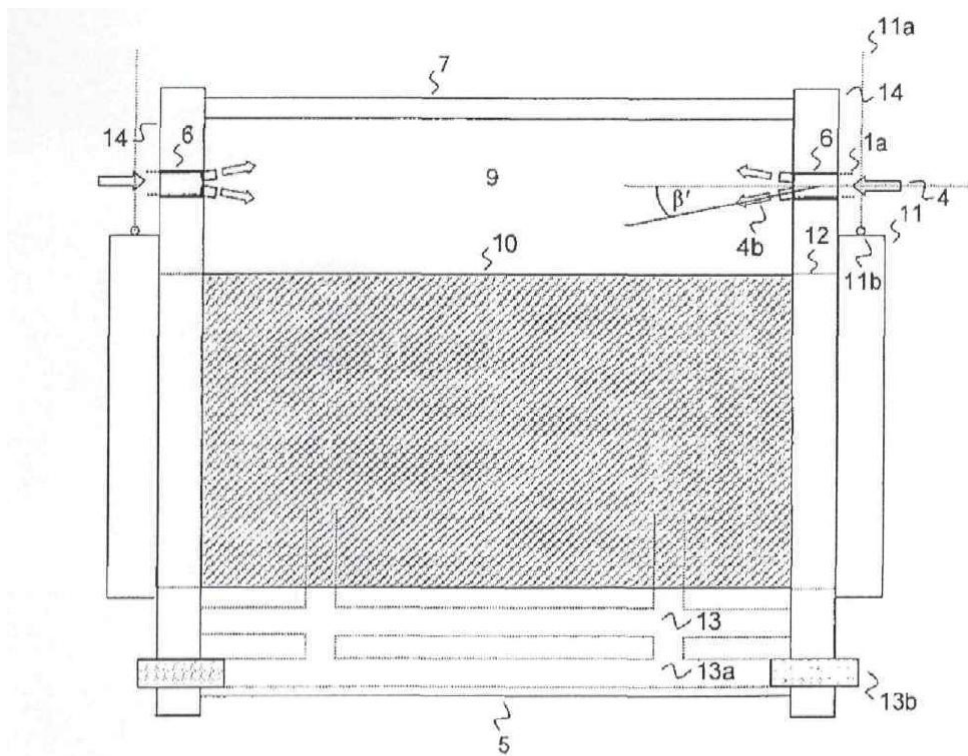


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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