



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17032 (13) U
(51) МПК (2006)
C10B 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОКСУ З НЕСПІКЛИВИХ МАРОК ВУГІЛЛЯ

1

2

(21) u200601233

(22) 08.02.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Мадатов Артем Валерійович, Березін Григорій
, IL, Теплицький Олександр , IL

(73) Березін Григорій , IL, Теплицький Олександр ,
IL

(57) 1. Пристрій для виробництва коксу з неспікли-
вих марок вугілля, що містить вогнетривку камеру
для коксування, обігрівальні ходи, пальники, засо-
би для завантаження підлягаючого коксуванню
матеріалу, засіб для вивантаження коксу, який
відрізняється тим, що містить нагрівальний бак із
завантажувальним вікном для завантаження від-
ходів пластичних мас, органічних відходів і каталі-
заторів і скребковим конвеєром для видалення
нерозчинених залишків із зазначеного бака, вогне-
тривка камера для коксування виконана у вигляді

вертикальної башти, у стінках якої виконані пери-
ферійні низхідні повітряні ходи і внутрішні висхідні
до димососа опалювальні ходи, у нижній частині
вежі повітряні й опалювальні канали підходять до
топок з пальниками, при цьому до верхньої части-
ни камери підведений газозбірник, а нижня части-
на вежі виконана звужуваною і обладнана внутрі-
шнім затвором, через який камера зв'язана з
приймачем-гасником.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
засобами для завантаження підлягаючого коксу-
ванню матеріалу є дозувальний бункер і живиль-
ник-затвор шнекового типу.

3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
внутрішній затвор обладнаний датчиком тиску.

4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
засобом для вивантаження коксу є зовнішній за-
твор.

Корисна модель відноситься до коксохімічного
виробництва, а саме до пристроїв для виробницт-
ва металургійного коксу з неспікливих марок вугіл-
ля.

В даний час розповсюдженим є виробництво
коксу в багатокамерних печах з періодичним зава-
нтаженням і вивантаженням, із шихти з перевагою
добре спікливих марок вугілля, а саме жирних,
кокових і спіснених спікливих. Однак усе більш
актуальною стає проблема обмеженості ресурсів
таких марок вугілля. Використання як добавки до
шихти неспікливих марок вугілля, таких як довго-
полумєневі, бурі, пісні і газові, не сприяє рішенню
проблеми дефіциту сировини для кокової галузі.
При цьому добавка до шихти довгополумєневих і
газових вугілля приводить до зниження виходу коксу
внаслідок підвищеного виходу летучих продук-
тів коксування, що при існуючій технології вироб-
ництва з періодичним завантаженням шихти і
вивантаженням коксу істотно знижує продуктив-
ність печей і збільшує собівартість коксу при зни-
женні його якості. Збільшення змісту високомета-
морфізованих вугілля, таких як пісне вугілля,
приводить до істотного зниження міцності коксу
внаслідок низької реакційної здатності зазначених
вугілля.

У той же час ресурси бурих і довгополумєне-
вих вугілля у кілька разів перевищують ресурси га-
зових вугілля. Крім того, собівартість зазначених
бурих і довгополумєневих вугілля значно нижче
собівартості газових вугілля, що обумовлено малою
глибиною їхнього залягання, унаслідок чого їх ви-
добуток здійснюється відкритим способом. Однак
одержання металургійного коксу з бурих, довгопо-
лумєневих, а також пісних марок вугілля, що від-
носяться до неспікливих марок вугілля, по відомій
у даний час технології неможливо, оскільки в про-
дуктах піролізу зазначених марок вугілля відсутні
рідкі нелетучі складові, котрі забезпечують утво-
рення вугільної пластичної маси, а також утворен-
ня монолітного тіла коксу. Таким чином, широке
застосування для виробництва коксу бурих, довго-
полумєневих і пісних вугілля, що відносяться до
неспікливих марок вугілля, стримується відсутні-
стю технології одержання з них коксу необхідної
якості.

В даний час відомі добавки до шихти для кок-
сування з відходів виробництва, що збільшують
опікаючі властивості шихти і дозволяють збільши-
ти зміст спісного вугілля, що вводиться у виді
добавки, зберігаючи при цьому задовільні харак-
теристики коксу. У якості таких добавок можуть

(19) UA (11) 17032 (13) U

бути використані смола бензольного відділення, фуси, мазут, кам'яновугільна смола і пек. Найбільш виражені опікаючі властивості має кам'яновугільна смола і пек. Однак у той же час зазначені добавки являють собою цінну товарну продукцію, а кількість фусов і смоли бензольного відділення, що утворюються, незначна і недостатня для покриття потреб виробництва в опікаючих добавках, тому використання їх для збільшення опікаючих властивостей шихти є економічно не вигідним. Також відомі застосовувані в промисловості технології зрідження низькометаморфізованих вугіль спеціальною сумішшю органічних розчинників при температурі до 450°C у присутності водню і каталізаторів. Однак унаслідок низької температури кипіння розчинників процес необхідно здійснювати періодично і під тиском до 25 МПа. У даному випадку витрати на виробництво рідких продуктів з вугілля перевищують витрати на виробництво їх аналогів з нафти.

На даному етапі розвитку технології відомо, що термообробка суміші відходів пластичних мас у присутності каталізаторів при температурі від 280 до 350°C приводить до здійснення процесу піролізу відходів пластичних мас і хімічній взаємодії продуктів піролізу з утворенням середньомолекулярних смолоподібних продуктів ароматичної будови. Також відомо, що зазначені продукти, що є хімічним аналогом первинної смоли піролізу вугілля, можуть також виступати в якості рідких нелетучих складових вугільної пластичної маси і забезпечувати утворення монолітного тіла коксу.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі, що заявляється, є спосіб виробництва коксу і пристрій для виробництва коксу, описані в патенті РФ №2144555, де пристрій для реалізації способу виробництва коксу містить вогнетривку камеру для коксування, обігрівальні ходи, пальники, засоби для завантаження підлягаючого коксуванню матеріалу, а також засіб для вивантаження коксу. Зазначені обігрівальні ходи утворені зовнішньою стінкою, внутрішньою стінкою зазначеної камери і простором між стінками, у якому знаходиться підлягаючий коксуванню матеріал. Також вогнетривка камера обладнана виконуваними функцію захисного кожуха засобами, що забезпечують можливість створення в камері під час роботи надлишкового тиску. Засобами для завантаження підлягаючого коксуванню матеріалу є лійка-затвор і поршневі штовхач. Засобом для вивантаження коксу є лійка-затвор.

Основним недоліком зазначеного пристрою для виробництва коксу є неможливість використання пристрою зазначеної конструкції для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля, і крім того неможливість забезпечення безпечного та екологічно нешкідливого виробництва коксу, що обумовлено негерметичністю описаної конструкції пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого пристрою виробництва коксу з неспікливих марок вугілля, що за рахунок простоти конструкції забезпечить можливість економічно вигідного, безпечного, екологічно нешкідливого виробництва коксу з неспікливих марок вугілля,

при цьому дозволяючи одержати продукт високої якості.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля, який включає вогнетривку камеру для коксування, обігрівальні канали, пальники, засоби для завантаження підлягаючого коксуванню матеріалу, засіб для вивантаження коксу, містить також нагрівальний бак із завантажувальним вікном для завантаження відходів пластичних мас, органічних відходів і каталізаторів і скребковим конвеєром для видалення нерозчинених залишків із зазначеного бака.

Вогнетривка камера для коксування виконана у виді вертикальної башти, у стінках якої виконані периферійні низхідні повітряні ходи і внутрішні висхідні до димососу опалювальні ходи, у нижній частині башти повітряні та опалювальні ходи підходять до топків з пальниками, при цьому до верхньої частини камери підведений газозбірник, а нижня частина башти виконана звужуваною і обладнана внутрішнім затвором, через який камера зв'язана з приймачем-гасильником. Внутрішній затвор пристрою обладнаний датчиком тиску, що дозволяє відкривати зазначений затвор тільки при накопиченні достатньої кількості коксу на поверхні затвора шляхом подачі сигналу на механізм відкриття затвора. Обладнання пристрою внутрішнім затвором зазначеної конструкції дозволяє забезпечити герметичність вогнетривкої камери, що у свою чергу дозволяє забезпечити екологічну ефективність пристрою в цілому, що обумовлює поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу.

Наявність звуження в нижній частині вогнетривкої вежі обумовлює затримку коксу в зоні пропікання протягом необхідного проміжку часу, що дозволяє забезпечити високу якість коксу. Пропечений кокс самочинно проходить через звуження завдяки усадці і появі усадочних тріщин.

Переважає виконання зовнішньої стінки вогнетривкої камери для коксування із шамотної цегли. Шамот являє собою обпалену вогнетривку глину, містить муліт $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ (40% Al_2O_3 , інше Si_2); його вогнетривкість складає 1670-1750°C. Шамот виготовляють шляхом випалу вогнетривких або тугоплавких глин при температурах 1000-1400°C.

Повітряні ходи виконані для здійснення подачі повітря на пальники. Повітря на пальники подається зверху вниз, що обумовлює забезпечення рекуперації тепла, тобто зменшення втрат тепла, витраченого на нагрівання зовнішніх стінок внутрішніх опалювальних ходів. Крім того, завдяки поступовому підвищенню температури обробки шихти і руху парогазових продуктів піролізу від гарячої зони до холодної, зберігається хімічний склад зазначених парогазових продуктів, що дозволяє забезпечити їх подальше застосування, зокрема у виробництві моторного палива. Як повітряні, так і опалювальні ходи підходять до топків з пальниками, що призначені для спалювання опалювального газу, у якості якого може використовуватися зворотний коксовий газ.

Опалювальні ходи підведені до димососу, призначеному для виведення з опалювальних хо-

дів димових газів, які є продуктами згоряння опалювального газу. Краще виконання опалювальних ходів великої довжини (до 25м), що забезпечує раціональну витрату тепла, яке виділяється при спалюванні газу. Таким чином, велика висота вогнетривкої камери, виконаної у виді вертикальної башти, забезпечує необхідний гідростатичний тиск унизу коксового пирога - до $0,2 \text{ кгс/см}^2$ - для утворення монолітного тіла коксу.

Також вогнетривка камера у верхній частині обладнана газозбірником, що служить для виведення та уловлювання парогазових продуктів коксування з внутрішнього об'єму вогнетривкої камери, що також обумовлює підвищення екологічної безпеки зазначеного пристрою.

Як засоби для завантаження підлягаючого коксуванню матеріалу використовується дозувальний бункер і живильник-затвор шнекового типу. Наявність живильника-затвора шнекового типу дозволяє забезпечити безупинну подачу шихти усередину вогнетривкої камери, що у свою чергу є однією з умов забезпечення безупинної роботи пристрою для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля та обумовлює значне збільшення продуктивності зазначеного пристрою, а також зниження витрат на його експлуатацію. Крім того, живильник-затвор шнекового типу забезпечує процес бездимного і безполуменового завантаження шихти в пристрій, що значно знижує рівень шкідливого впливу експлуатації пристрою на стан навколишнього середовища.

У якості засобу для вивантаження коксу використовується зовнішній затвор. Таке конструктивне виконання пристрою для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля забезпечує його герметичність, а також дозволяє здійснювати процес бездимного і безполуменового вивантаження коксу, що у свою чергу забезпечує екологічну безпеку пристрою і значно поліпшує умови праці обслуговуючого персоналу.

Як внутрішній затвор, так і зовнішній затвор можуть мати будь-яку конструкцію, наприклад, можуть бути виконані у виді шибєрного, секторного або пелюсткового затвора.

Фіг.1 являє собою загальний вид завантажувальної частини пристрою для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля.

Фіг.2 являє собою загальний вид переробної частини пристрою для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля.

Завантажувальна частина пристрою для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля, представлена на Фіг.1, містить нагрівальний бак 1 для завантаження відходів пластичних мас, органічних відходів і каталізаторів, що обладнаний завантажувальним вікном 2. Крім того, завантажувальна частина пристрою містить скребковий конвеєр 3 для видалення нерозчинених залишків із зазначеного нагрівального бака 1.

Представлена на Фіг.2 переробна частина пристрою для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля містить засоби для завантаження підлягаючого коксуванню матеріалу, що представляють собою дозувальний бункер 4 і живильник-затвор 5 шнекового типу. Також переробна части-

на пристрою містить вогнетривку камеру 6, яка виконана у виді вертикальної башти. У стінках зазначеної вогнетривкої камери виконані повітряні ходи 7, а також опалювальні ходи 8. Опалювальні ходи 8 у верхній частині зв'язані з димососом 9. У нижній частині вогнетривкої камери 6 повітряні ходи 7 і опалювальні ходи 8 підходять до топок з пальниками 10. Крім того, вогнетривка камера 6 обладнана газозбірником 11, що підведений до верхньої частини зазначеної камери 6. Вогнетривка камера також містить нижню частину 12, яка виконана звужуваною і зв'язана з приймачем-гасильником 13, що виконаний у нижній частині зазначеної камери 6, внутрішнім затвором 14. Також вогнетривка камера 6 містить зовнішній затвор 15 для вивантаження коксу назовні.

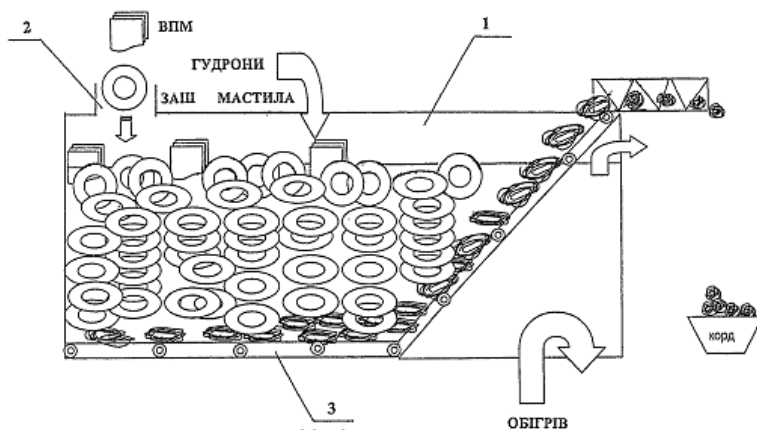
Зазначений пристрій для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля працює таким чином.

У нагрівальний бак 1 через виконане в ньому завантажувальне вікно 2 завантажують відходи пластичних мас, каталізатори і відходи зношених автомобільних шин. У нагрівальному баці 1 здійснюють розплавлювання відходів пластичних мас, розчинення відходів зношених автомобільних шин, і таким чином здійснюють піроліз зазначених матеріалів і реакції утворення середньомолекулярних смолоподібних продуктів. Далі за допомогою скребкового конвеєра 3 здійснюють видалення нерозчиненого залишку з нагрівального бака 1, а зазначений залишок піддають переплавлянню. Середньомолекулярні смолоподібні продукти, що перебувають у рідкому стані, за допомогою насоса перекачують у дозувальний бункер 4, куди також піднімають зі складу вугільні компоненти шихти. За допомогою живильника-затвора 5 шнекового типу здійснюють безупинну подачу шихти з добавкою середньомолекулярних смолоподібних продуктів усередину вогнетривкої камери 6, яку виконують у виді вертикальної башти. Шихта нагрівається від стінок вогнетривкої камери 6, що містить повітряні ходи 7 і опалювальні ходи 8. У нижній частині башти повітряні ходи 7 і опалювальні ходи 8 підводять до топок з пальниками 10, за допомогою яких здійснюють спалювання опалювального газу. Подачу повітря на пальники 10 здійснюють зверху вниз через повітряні ходи 7. Видалення вихлопних газів з опалювальних ходів 8 здійснюють через димосос 9. Рух парогазових продуктів піролізу здійснюється знизу нагору. Зазначені парогазові продукти піролізу видаляють у газозбірник 11, який підводять до верхньої частини вогнетривкої камери 6. При нагріванні шихти здійснюється поступовий рух її вниз по об'єму вогнетривкої камери 6, при цьому температура у вогнетривкій камері 6 поступово підвищується в напрямку до її нижньої частини. Пропікання коксу, що утворився при переміщенні, здійснюють у зоні пропікання, яка знаходиться в нижній частині вогнетривкої камери 6, де значення температури досягає 1100°C . При пропіканні коксу, що утворився, відбувається його усадка і розтріскування, при цьому його об'єм складає 50-55% від об'єму спочатку завантаженої шихти. У зв'язку зі здійсненням зазначених процесів відбувається переміщення коксу, що утворився, через звужувальну частину 12 вогнетривкої камери

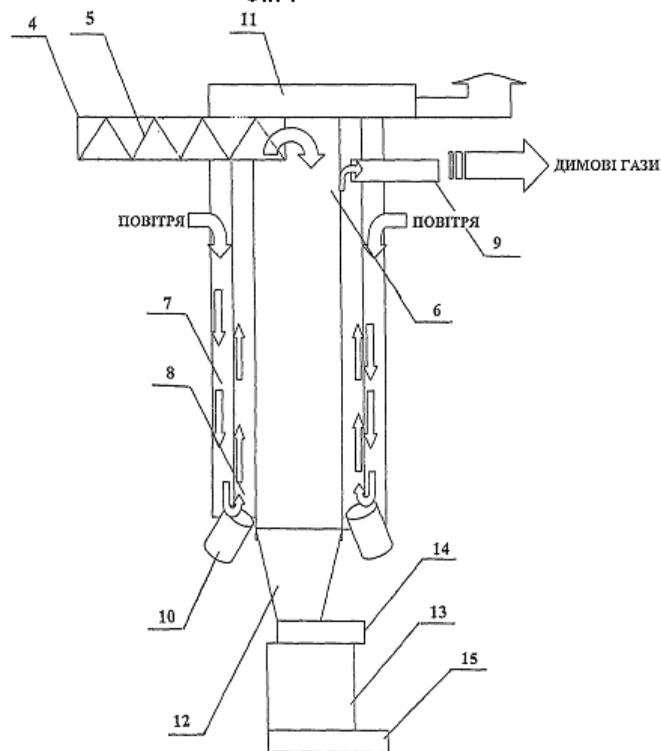
на кришку внутрішнього затвора 14, який виконують з датчиком тиску, тобто при нагромадженні достатньої кількості коксу на кришці внутрішнього затвора 14 здійснюють відкриття зазначеного затвора 14 шляхом подачі сигналу на механізм відкриття затвора 14. При цьому здійснюється переміщення коксу, що утворився, у приймач-гасильник 13, де здійснюють гасіння коксу. Після гасіння здійснюють вивантаження коксу назовні через зовнішній затвор 15, після чого транспортують його на склад готової продукції. Парогазові продукти, зібрані в газозбірнику 11, направляють на очищен-

ня з наступним виділенням з них товарної продукції, такої як газовий бензин, сирий бензол, кам'яновугільна смола, сульфат амонію, сірка, а також іншої продукції. Зворотний коксовий газ направляють на обігрів вогнетривкої камери 6.

Корисна модель, що заявляється, являє собою пристрій для виробництва коксу з неспікливих марок вугілля, що за рахунок простоти конструкції забезпечує можливість економічно вигідного, безпечного, екологічно нешкідливого виробництва коксу з неспікливих марок вугілля, при цьому дозволяючи одержати продукт високої якості.



Фіг. 1



Фіг. 2