



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84373 (13) C2
(51) МПК (2006)
C10B 57/00
G01F 1/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) УСТАНОВКА ШВИДКІСНОГО НАГРІВАННЯ ВУГІЛЛЯ ГАЗОПОДІБНИМ ТЕПЛОНОСІЄМ

1

(21) а200708511
(22) 24.07.2007
(24) 10.10.2008
(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.
(72) ГОРДІЄНКО ОЛЕКСАНДР ІЛЛІЧ, UA, ШАПОВАЛОВ ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ВАСИЛЬЄВ ЮРІЙ СЕМЕНОВИЧ, UA, ДОЛГАРЄВ ГЕОРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA
(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДОНЕЦЬКАСТАЛЬ" - МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД", UA, УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ВУГЛЕХІМІЧНИЙ ІНСТИТУТ, UA
(56) SU, 330 756, A, 23.02.1984
SU, 522 614, A, 23.02.1984
UA, 72 838, C2, 15.04.2005
RU, 2 055 323, C1, 27.02.1996
GB, 1 310 565, A, 21.03.1973
DE, 3 141 407, A1, 01.07.1982

2

WO, 2004/005428, A1, 15.01.2004
US, 4 263 100, A, 21.04.1981
US, 4 288 295, A, 08.09.1981
US, 4 468 288, A, 28.08.1984
JP, 7-118666, A, 08.05.1995
JP, 2000-290665, A, 17.10.2000
JP, 2001-153699, A, 08.06.2001

(57) Установа швидкісного нагрівання вугілля газоподібним теплоносієм, що містить два ступеня нагрівання, які напряму з'єднані з джерелом одержання газоподібного теплоносія, та пристрої регулювання газових потоків, яка відрізняється тим, що як пристрої для регулювання газових потоків використані витратоміри з трубкою Вентурі та регульовані дискові засувки, які встановлені на кожному ступені нагрівання зі сторони відведення газових потоків.

Установа відноситься до технології спеціальної підготовки вугільної шихти, частіше всього термopідготовки вугільної шихти, тобто сушки і попереднього швидкісного нагрівання, і використовується в основному у виробництві коксу з вугілля з пониженою спікливістю.

Відома установа по термopідготовці вугільної шихти з вугілля пониженої спікливості, де використовується дві ступіні термopідготовки, котрі напряму з'єднані з джерелом газу-теплоносія і в які подається газ-теплоносіє різної температури [Патент України №72838 «Процес коксування вугільної шихти» від 09.12.2003, опубліковано бюл.№4. 2005 року]. До недоліків цієї установи відноситься відсутність засобів вимірювання витрат теплоносіїв газових потоків на кожній зі ступенів, відповідно, складність регулювання їх подачі по ступіням. Газу теплоносія подаються на ступіні з джерела отримання газового теплоносія, і самі, залежно від опору газувугільного потоку на ступінях, перерозподіляються по трубопроводам, що робить процеси нагрівання вугілля по ступіням нерегульованими.

Відома багатоступенева установа швидкісного нагрівання вугілля газовим теплоносієм [авторское свидетельство СССР №330756 «Многоступенчатая установка скоростного нагрева угля» от 24.02.69, опубліковано 23.02.84, бюл. №7], де кожна ступінь нагріву вугілля крім останньої, додатково ще оснащена автономним джерелом отримання газового теплоносія і з'єднана з ним додатковим трубопроводом з регулюючою засувкою. До недоліків цієї установи відносяться наявність додаткових автономних джерел отримання газового теплоносія, що потребує додаткового устаткування і його обслуговування, значно ускладнює процес регулювання газових потоків, бо подача газового теплоносія на кожен ступінь регулюється автономно, але впливає на регулювання наступної ступіні, так як в другу ступінь подається основний потік газового теплоносія і додатковий з автономного джерела отримання газового теплоносія і з'єднується ще з одним додатковим потоком газового теплоносія з автономного джерела другої ступіні отримання газового теплоносія. Такий процес регулювання газових потоків на різних ступінях досить складний. Відома багатоступенева

(13) C2

(11) 84373

(19) UA

установка швидкісного нагрівання вугілля, вибрана як прототип, [авторское свидетельство СССР №522614 «Многоступенчатая установка скоростного нагрева угля» от 24.02.69, опубліковано 23.02.84, бюл. №7], яка складається з двох і більше ступіней, послідовно з'єднаних між собою, одного джерела теплоносія, де дві перші ступіні напряду з'єднані з джерелом отримання газового теплоносія і до них додатково підведені трубопроводи з регульованими заслінками або дросельними клапанами зі сторони джерела отримання газового теплоносія. До недоліків цієї установки відносяться досить складний процес регулювання подачі теплоносія, коли теплоносієм з першої ступіні подається на другу ступінь, на другій ступіні наявні вже два потоки теплоносія, а подача додаткового теплоносія з одного й того ж джерела теплоносія потребує додаткового регулювання подачі опалювального газу та повітря теплоносія в джерело теплоносія і циркулюючого теплоносія, тобто, якщо з введенням додаткового теплоносія на першу ступінь нагріву вугілля досягаються регламентні показники нагріву, то на другій і наступних ступінях починається розбаланс, який потребує додаткового регулювання з викидом частини теплоносія ззовні, що пов'язано з додатковими енергетичними витратами. До того ж, встановлення регулюючих пристроїв зі сторони джерела теплоносія потребує його жаростійкого виконання.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалити процес регулювання подачі газового теплоносія на обидві ступіні нагріву вугілля шляхом встановлення засобів вимірювання витрат теплоносіїв на кожній ступіні з регулюючою арматурою зі сторони відведення газових потоків теплоносіїв.

Поставлена задача вирішується тим, що установка швидкісного нагріву вугілля, що містить дві ступіні нагріву, котрі напряду з'єднані з джерелом отримання теплоносія, пристрої регулювання газових потоків згідно з винаходом в якості пристроїв для регулювання газових потоків по ступіням нагріву вугілля використані витратоміри з трубою Вентурі та засувки дискові регульовані, котрі встановлені на кожній ступіні зі сторони відведення газових потоків.

Встановлення на трубопроводах обох ступіней нагріву вугілля засобів вимірювання витрат газових потоків у вигляді витратомірів з трубками Вентурі значно підвищує надійність їх роботи із-за відсутності пилових відкладень у трубопроводах, що гарантує підвищення швидкості газових потоків у трубках Вентурі. Розміщення витратомірів з трубками Вентурі і засувками дисковими регульованими на трубопроводах відведення відпрацьованих газових потоків у низькотемпературних зонах дозволяє використовувати регулюючу арматуру з вуглецевих сталей, що зменшує матеріальні витрати, підвищується надійність їх роботи із-за зменшення термічних розширень та поліпшення надійності герметичності стиків. А все це разом - вдосконалює процеси регулювання подачі газових теплоносіїв по ступіням, дозволяє в робочому режимі провести перерозподіл газового теплоносія по ступіням.

На кресленні (див. Фіг.) схематично зображена установка швидкісного багатоступеневого нагріву вугілля з його транспортуванням до місця зберігання чи використання.

Установка швидкісного нагріву вугілля містить піч для отримання теплоносія 1, дві ступіні нагріву вугілля у вигляді трубопроводів 2 і 3, котрі знизу напряду з'єднані з піччю для отримання теплоносія 1; камер прийому вугілля 4, куди входять трубопроводи 2 та 3, циклони 5 та 6, котрі зверху з'єднані з камерами прийому вугілля 4 та з трубопроводами відведення відпрацьованих газів теплоносія 10 і 11, які, в свою чергу, об'єднані в трубопровід відведення відпрацьованого газового теплоносія 7, який з'єднаний з циркуляційним нагнітачем 8; бункер 9 для підігрітого вугілля, трубопровід скидання теплоносія 12, бункер провалу вугілля 13, доочишувальний циклон 14, газодувку для подачі повітря 15 в піч для одержання газового теплоносія 1 та газодувку для подачі опалювального газу 16 в піч для отримання газового теплоносія 1. На трубопроводах відведення відпрацьованого газового теплоносія 10 та 11 встановлені витратоміри газу з трубками Вентурі 17 і 18 та засувки дискові регульовані 19 і 20.

Установка швидкісного нагріву вугілля працює таким чином.

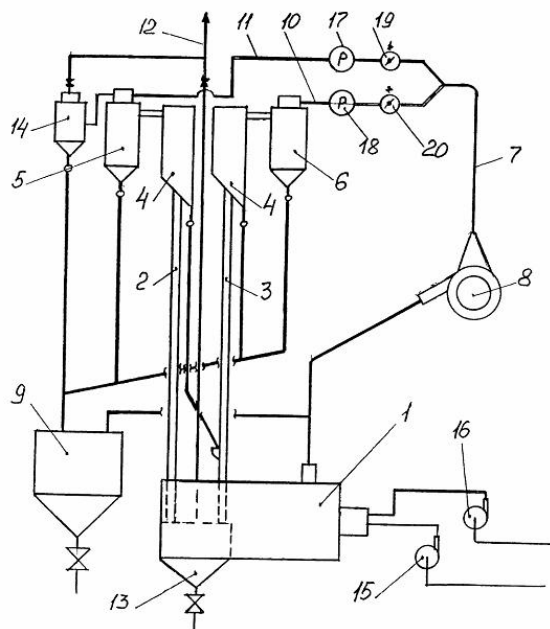
В піч для одержання газового теплоносія 1 газодувкою для подачі опалювального газу 16 подається коксовий газ і газодувкою для подачі повітря 15 повітря. Продукти спалювання коксового газу розбавляються до заданої температури в печі одержання газового теплоносія 1 рециркуляційними відпрацьованими газами теплоносія, котрі подаються по трубопроводу відведення відпрацьованих газів теплоносія 7 за допомогою циркуляційного нагнітача 8, завдяки чому і утворюється газовий теплоносієм заданої температури. Газовий теплоносієм після циклонів 5 та 6 першого і другого ступеня нагріву вугілля 2 та 3 за допомогою нагнітача 8 через піч для отримання теплоносія 1 подається у трубопроводи нагріву вугілля 2 і 3. При цьому в трубопровід 1-ї ступіні нагріву вугілля 2 подається вугілля, яке необхідно нагріти в процесі його транспортування в потоці газового теплоносія до камери прийому вугілля 4. У камері прийому вугілля 4 збирається нагріте вугілля, а дрібна нагріта фракція вугілля газовим теплоносієм виноситься в циклон 5, звідки вона подається в бункер 9 нагрітого вугілля. Газовий теплоносієм розділяється на два потоки, один з яких подається в доочишувальний циклон 14, далі на мокру очистку і скидається в атмосферу, а другий (основний) потік газового теплоносія поступає в трубопровід відведення відпрацьованих газів теплоносія 11 з першої ступіні, далі в трубопровід відведення відпрацьованого газового теплоносія 7 через циркуляційний нагнітач 8 у піч отримання теплоносія 1. З камери прийому нагрітого вугілля 4 вугілля подається знизу в трубопровід 2-го ступеня нагріву вугілля 3, де висхідним потоком газового теплоносія подається вгору в свою камеру прийому вугілля 4, а відпрацьований газовий теплоносієм після проходження циклону 6 потрапляє в трубопровід відведення відпрацьованих газів 10, далі в трубопро-

від відведення відпрацьованих газів 7 через циркуляційний нагнітач 8 у піч для отримання теплоносія 1. Надлишок теплоносія у вигляді продуктів спалювання коксового газу та водяних парів, що випарилися з вугілля, по трубопроводу скиду теплоносія 12 подаються на мокру газоочистку і далі скидається в навколишнє середовище. Нагріте вугілля з камери прийому вугілля 4 другої ступіні нагріву вугілля 3 та всіх циклонів 14, 5 і 6 скидається в бункер 9 нагрітого вугілля. В процесі транспортування і нагрівання вугілля в трубопроводах обох ступіней нагріву вугілля 2 і 3 міняється гідравлічний опір потоку, який залежить від кількості транспортованого вугілля та його розмірів. Так на 2-у ступінь нагріву вугілля у трубопроводі 2-ї ступені нагріву вугілля 3 подається менша кількість вугілля по об'єму і вазі за рахунок відведення частини вологи та дрібної вугільної фракції, так як доібні фракції з частиною вологи вже відведені з загального потоку вугілля після 1-ї ступіні нагріву вугілля через циклони 5 та 14 в бункер 9. Тобто гідравлічний опір 1-ї ступіні більший ніж гідравлічний опір 2-ї ступіні нагріву вугілля, і потік газового теплоносія повинен би перерозподілившись збільшитись у трубопроводі 2-ї ступіні нагріву вугілля 3, що провокує виникнення провалу вугілля у трубопроводі 1-ї ступіні нагріву вугілля в бункер провалу вугілля 13. Для уникнення таких явищ розбалансу газових потоків теплоносія по ступіням нагріву вугілля в трубопроводах відведення відпрацьованого газового теплоносія 10 та 11 з тру-

бопроводів 1-го та 2-го ступеня нагріву вугілля встановлені витратоміри газу з трубками Вентурі 17 і 18, що вимірюють витрати газів теплоносія на кожному ступені, та засувки дискові регульовані. Встановлення витратомірів з трубками Вентурі значно підвищує їх надійність, бо навіть при наявності пилового забруднення газового теплоносія чутливість витратоміра не змінюється.

Так при збільшенні гідравлічного опору в трубопроводі 1-ї ступіні нагріву вугілля і зменшенні витрат відпрацьованого газового теплоносія в трубопроводі відведення відпрацьованих газів теплоносія 11 в автоматичному чи ручному режимі змінюється положення диску засувки дискової регульованої 20 на зменшення прохідного отвору трубопроводу і збільшення гідравлічного опору в місці відведення відпрацьованих газів теплоносія 10 2-ї ступіні нагріву вугілля. При цьому газовий потік теплоносія перерозподіляється між ступінями нагріву так, що на 1-у ступінь подається більше газового теплоносія і провал вугілля стає неможливим, так як перерозподіл газового теплоносія відбувається на його подачі.

Витратоміри з трубками Вентурі 18 та засувки дискові регульовані 20 встановлені зі сторони відведення газових потоків теплоносія, тобто в зоні низьких температур, що дозволяє використовувати регулюючі пристрої з вуглецевих сталей і значно поліпшує умови їх експлуатації та надійність роботи із-за відсутності температурних деформацій.



Фіг.