



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54158

(13) A

(51) 7 F27D17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПОЛУМ'ЯНИХ ТЕРМІЧНИХ ПЕЧЕЙ

1

2

(21) 2002054304

(22) 27 05 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Волошин Олексій Іванович, Калашніков Олег  
Юрієвич, Михайлов Микола Олексійович, Ігнатов  
Генадій Євгенович, Серпінко Віктор Федорович(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НОВО-  
КРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗА-  
ВОД"(57) 1 Автоматизована система полум'яних  
термічних печей, що містить щонайменше дві печі,  
приєднані власними димовивідними каналами з  
регулюючо-відсічними пристроями до буравка,  
зв'язаного з витяжною трубою, яка відрізняється  
тим, що вона додатково оснащена загальним ко-  
лектором з регулюючо-відсічним пристроєм і  
вихідним отвором, розташованим нижче рівня устявитяжної труби, а кожна піч системи обладнана  
додатковим димовивідним каналом, приєднаним  
до неї в місці найбільше віддаленому від місця  
урізання власного димовивідного каналу, причому  
додаткові димовивідні канали печей приєднані до  
загального колектора і оснащені регулюючо-  
відсічними пристроями, а в буравку між зоною  
урізання власних димовивідних каналів печей і  
основою витяжної труби встановлено додатковий  
регулюючо-відсічний пристрій2 Система за п. 1, яка відрізняється тим, що ре-  
гулюючо-відсічні пристрої обладнані виконавчими  
механізмами, зв'язаними із системою автоматич-  
ного керування їх роботою по контрольованих за-  
даних величинах температури і тиску в робочих  
порожнинах печей з корекцією інтенсивності і три-  
валості спалювання в них палива

Винахід відноситься до металургії, конкретні-  
ше до полум'яних печей для нагрівання металу,  
зокрема при різних видах термічної обробки ви-  
робів

Відомі полум'яні печі для термообробки  
металу з власними димовивідними каналами,  
що містять регулююче-відсічні пристрої, при-  
єднані до буравка, зв'язаного з витяжною тру-  
бою (див., наприклад, Васильєв А. В., Энно І. К.  
Автоматизація полум'яних печей у машинобу-  
діванні Вид-во «Металургия» М., 1970, с. 188-  
191)

Недоліком системи таких печей є те, що  
продукти згоряння, а разом з ними і не цілком  
використана теплова енергія виділяється без-  
посередньо через борів і витяжну трубу в ат-  
мосферу, що приводить до значних енергетич-  
них витрат на тонну продукції і  
низкоєфективних витрат палива

Відома також система печей для нагрі-  
вання металу, що забезпечує використання  
тепла продуктів згоряння, що відходять з печі,  
для обігріву казана-утилізатора, що, однак,  
теж не знижує енергетичні втрати на тонну  
термооброблюваної продукції (див., напри-

клад, патент РФ №2109240 по М. кл. F27D  
17/00, 1998р.)

Більш близьким по технічній сутності є си-  
стема печей з утилізацією тепла, що скида-  
ється з печі графітизації (див. патент Японії  
№6039997 по М. кл. F27D 17/00 1994р.) Від-  
повідно до патенту, система печей містить у  
собі групу паралельно встановлених печей,  
зв'язаних між собою тепловими каналами. В  
ролі теплоносія в системі печей використову-  
ється неактивний низькотемпературний газ,  
що для остидження печі вводиться в піч з  
високою температурою нагрівання і порожни-  
ни, остиджуючи її, нагрівається сам і викорис-  
товується як джерело тепла для іншої печі. Це  
забезпечує зниження енергетичних утрат при  
тепловій обробці виробів

Загальними істотними ознаками відомого і  
заявленого рішень, є система полум'яних те-  
рмічних печей, що містить печі, приєднані  
власними димовивідними каналами з регулю-  
юче-відсічними пристроями до буравка, зв'я-  
заного з витяжною трубою

По сукупності основних істотних ознак та-  
ка система печей є найбільш близькою до

(13) A

(11) 54158

(19) UA

заявлено і може бути прийнята за прототип

Недоліком відомої системи печей є марні утрати тепла, що відходить, без використання його у процесі розігріву, принаймні, однієї з групи печей до заданої температури

В основу винаходу поставлена задача створення автоматизованої системи полум'яних термічних печей підвищеної ефективності, що забезпечує можливість скорочення витрат палива з одночасним зниженням енергетичних утрат на тону термооброблюваної продукції

Поставлена задача вирішена за рахунок технічного результату, що полягає у використанні тепла продуктів згоряння в процесі розігрівання, які відводяться з однієї печі автоматизованої системи, для термообробки деталей, що знаходяться в інших печах даної системи з автоматичною корекцією інтенсивності і тривалості спалювання в них палива

Зазначений технічний результат досягається тим, що в автоматизованій системі полум'яних термічних печей яка включає, щонайменше дві печі, приєднані власними димовивідними каналами з регулююче-відсічними пристроями до буравки, зв'язаного з витяжною трубою, кожна піч оснащена додатковим димовивідним каналом з регулююче-відсічним органом, приєднаним до неї в місці, найбільш віддаленому від місця урізання згаданого власного димовивідного каналу, причому, додаткові димовивідні канали печей приєднані до загального колектора з регулююче-відсічним пристроєм, змонтованим між зоною урізання додаткових каналів і його вихідним отвором, розташованим нижче рівня устя витяжної труби, а в буравку між зоною урізання власних димовивідних каналів печей і основи витяжної труби встановлено додатковий регулююче-відсічний пристрій. При цьому виконавчі механізми згаданих регулююче-відсічних пристроїв зв'язані із системою автоматичного керування їхньою роботою по контрольованих заданих величинах температури і тиску в робочих просторах печей з корекцією інтенсивності і тривалості спалювання в них палива

Між відмінними ознаками і технічним результатом є причинно-наслідковий зв'язок

Тільки завдяки тому, що кожна піч оснащена додатковим димовивідним каналом, приєднаним до неї в місці, найбільш віддаленому від місця урізання власного димовивідного каналу, причому додаткові димовивідні канали печей оснащені регулююче-відсічними пристроями і приєднані до загального колектора з регулююче-відсічним пристроєм, змонтованим між зоною урізання додаткових каналів і його вихідним отвором, розташованим нижче рівня устя витяжної труби, а в буравку між зоною урізання власних димовивідних каналів печей і основою витяжної труби встановлено додатковий регулююче-відсічний пристрій і, при цьому, виконавчі механізми згаданих регулююче-відсічних пристроїв зв'язані із системою автоматичного керування

їхньою роботою по контрольованих заданих величинах температури і тиску в робочих порожнинах печей з корекцією інтенсивності і тривалості спалювання в них палива, є можливість використання в режимі розігрівання тепла продуктів згоряння, що відводяться з однієї печі автоматизованої системи, для термообробки деталей, що знаходяться в інших печах даної системи

Зазначений технічний результат не можна одержати, якщо з приведеної сукупності ознак виключити яку-небудь

Підвищення ефективності, що забезпечує можливість скорочення витрати палива з одночасним зниженням енергетичних утрат на тону термооброблюваної продукції буде відбуватися внаслідок прямого або додаткового нагрівання деталей теплом продуктів згоряння, що видаляються з печі системи з більш високою температурою в інші печі системи з більш низькою температурою. При цьому задані величини температури і їхня рівномірність по робочому простору печей забезпечуються системою автоматичного керування виконавчими механізмами регулююче-відсічних органів з корекцією інтенсивності і тривалості спалювання в них палива

Аналіз науково-технічної і патентної літератури показує відсутність збігу відмінних ознак запропонованої автоматизованої системи полум'яних термічних печей з ознаками відомих технічних рішень, що дозволяє зробити висновок про його новизну

Заявлене рішення має винахідницький рівень, оскільки воно не є очевидним для фахівця на основі вивчення рівня техніки

Винахід є промислово придатним, оскільки на АТ НКМЗ розроблений проєкт автоматизованої системи полум'яних термічних печей для ковальсько-пресового цеху №2, що включає/шість печей, об'єднаних загальною багатоканальною системою димовідведення

Нижче приведено варіант здійснення винаходу, що не виключає інші варіанти в межах формули винаходу

На кресленні показана схема автоматизованої системи полум'яних термічних печей, що складається з трьох печей, об'єднаних з одного боку через власні димовивідні канали буравком, зв'язаним з витяжною трубою, з іншої сторони через додаткові димовивідні канали з загальним колектором. Стрілками зазначені напрямки руху продуктів згоряння  $V_1$  - першої печі,  $V_2$  - другої печі,  $V_3$  - третьої печі,  $V_0$  - основний потік,  $V_d$  - додатковий потік

На фіг 1 показана схема „загального виду автоматизованої системи полум'яних вертикальних термічних печей (режим провітрювання всіх печей),

на фіг 2 показана схема загального виду автоматизованої системи полум'яних вертикальних термічних печей у режимі підігріву другої печі теплом продуктів згоряння, що відходять, з першої печі,

на фіг 3 показана схема загального виду автоматизованої системи полум'яних верти-

кальних термічних печей у режимі підігріву другої і третьої печей теплом продуктів згорання, що відходять, з першої печі,

на фіг 4 показана схема загального виду автоматизованої системи полум'яних вертикальних термічних печей у режимі підігріву першої печі теплом продуктів згорання, що відходять, із другої печі

Система автоматизованих полум'яних (вертикальних) термічних печей складається з печі 1, печі 2 і печі 3, що з'єднані за допомогою власних димовивідних каналів 4,5 і 6 з регулююче-відсічними пристроями відповідно 7,8 і 9 з буравком 10, зв'язаному з витяжною трубою 11 Крім того зазначені печі 1,2 і 3 оснащені додатковими димовивідними каналами 12,13 і 14, кожний з яких приєднаний до відповідної печі в місці найбільш віддаленому від місця урізання власних димовивідних каналів 4, 5 і 6 і містить регулююче-відсічний пристрій, відповідно 15,16 і 17 Зазначені додаткові димовивідні канали 12,13 і 14 приєднані до загального колектора 18 з регулююче-відсічним пристроєм 19, що вмонтований між зоною урізання додаткових димовивідних каналів 12,13 і 14 у загальний колектор 18 і його вихідним отвором 20, розташованим нижче рівня устя 21 витяжної труби 11

Буравок 10 оснащений додатковим регулююче-відсічним пристроєм 22, встановленим у ньому між зоною урізання в буравок 10 власних димовивідних каналів 7,8, 9 і основи 23 витяжної труби 11

Усі регулююче-відсічні пристрої 7,8,9,15,16,17,19 і 22 оснащені виконавчими механізмами відповідно 24,25,26,27,28,29,30 і 31, зв'язаними системою 32 автоматичного керування їхньою роботою по контролюванню заданим величинам температури і тиску в робочих порожнинах зазначених печей 1,2 і 3 з корекцією інтенсивності і тривалості спалювання в них палива

Автоматизована система полум'яних термічних (вертикальних) печей працює так

При експлуатаційній необхідності здійснюється провітрювання печей або всіх одночасно, або вибірково (див Фіг 1)

У першому випадку повинні бути цілком відкриті всі регулююче-відсічні пристрої 7,8,9,22 і 15,16,17,19 При цьому за рахунок того, що вихідний отвір 20 загального колектора 18 розташовано нижче устя 21 витяжної труби 11 повітря з атмосфери буде без перешкод всмоктуватися в зазначений отвір 20 і через загальний колектор 18, проходячи і розділяючись на потоки, які через додаткові димовивідні канали 12,13 і 14 будуть надходити в печі 1,2 і 3 Далі, потік повітря, що надійшов у печі 1,2 і 3, буде відсмоктуватися через власні димовивідні канали 7,8 і 9, входить до

буравів 10 і видаляється через витяжну трубу 11 в атмосферу

При вибіркового провітрюванні механіка руху повітря буде аналогічною Наприклад, при провітрюванні печі 1, повинні бути цілком відкритими тільки регулююче-відсічні клапани 19,15, 7 і 22 Описаним прийом прийнятний при примусовому охолодженні садки (деталі) печі (печей) після її нагрівання (від термообробки, наприклад, - нормалізація)

У випадку, коли в печах автоматизованої системи здійснюються різні режими термообробки садок (деталей) автоматизована система працює так (див Фіг 2)

Якщо в печі 1 здійснюється високотемпературний режим термообробки садки, а в печі 2 термообробка садки повинна виконуватися на більш низьких температурах, тоді механіка руху продуктів згорання буде такою Регулююче-відсічні клапани 15,16,7 і 8 відкриті і ступінь відкриття кожного з них у даний момент часу регулюється системою 32 за допомогою виконавчих механізмів відповідно 27,28,24 і 25 по заданих величинах температури і тиску в робочих порожнинах печей 1 і 2 При необхідності задані величини температури в зазначених печах 1 і 2 коректуються інтенсивністю і тривалістю спалювання в них палива Регулююче-відсічний клапан 19 при цьому знаходиться в закритому стані Регулююче-відсічні клапани 22 і 9 також регулюються системою 32 При такому стані автоматизованої системи печей продукти згорання з печі 1 через додатковий канал 12, загальний колектор 18, додатковий канал 13 надходять у печі 2 Проходячи через печі 2, продукти згорання нагрівають садку і далі видаляються до буравів 10 через власний димовивідний канал 5 При необхідності інтенсифікувати нагрівання садки в печі 2 у ній спалюють з контролюваною інтенсивністю і тривалістю паливо

Механіка руху продуктів згорання для автоматизованої системи приведеної на Фіг 3 і Фіг 4 аналогічні вищеописаному і позначені відповідними стрілками

Описані схеми роботи автоматизованої системи полум'яних термічних печей дозволяють підвищити ефективність і продуктивність роботи печей даної системи, завдяки забезпеченню можливості нагрівання термооброблюваних деталей теплом продуктів згорання, що відводяться, з печі (печей) автоматизованої системи з більш високою температурою і введенням їх у печі (печі) з більш низькою температурою, а також за рахунок інтенсивності і тривалості спалювання палива

Завдяки цьому забезпечується зниження енергетичних утрат і витрати палива на тону термічнооброблених виробів

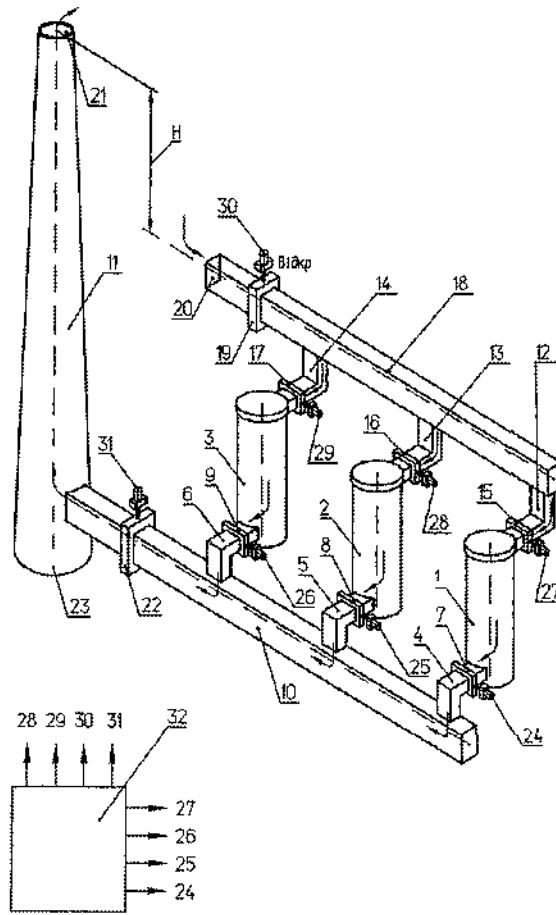


Fig. 1



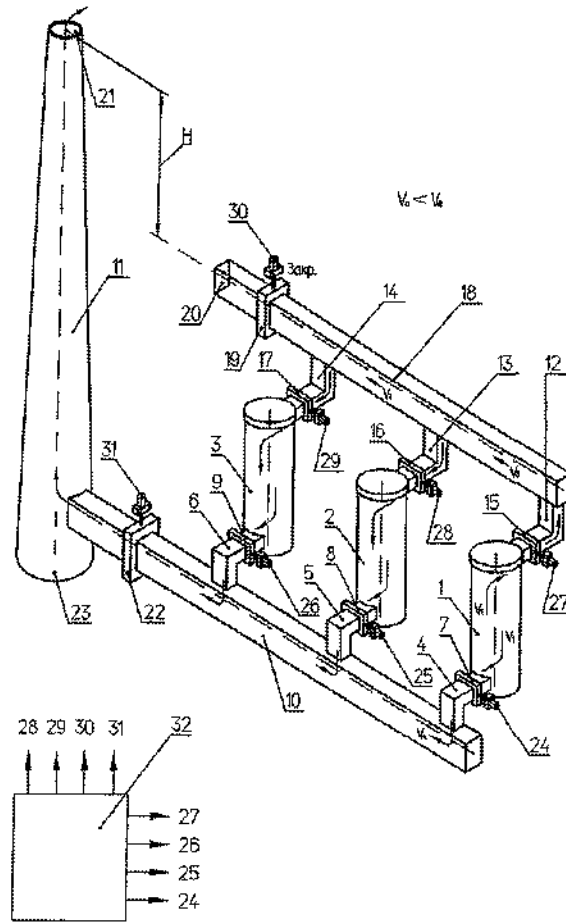
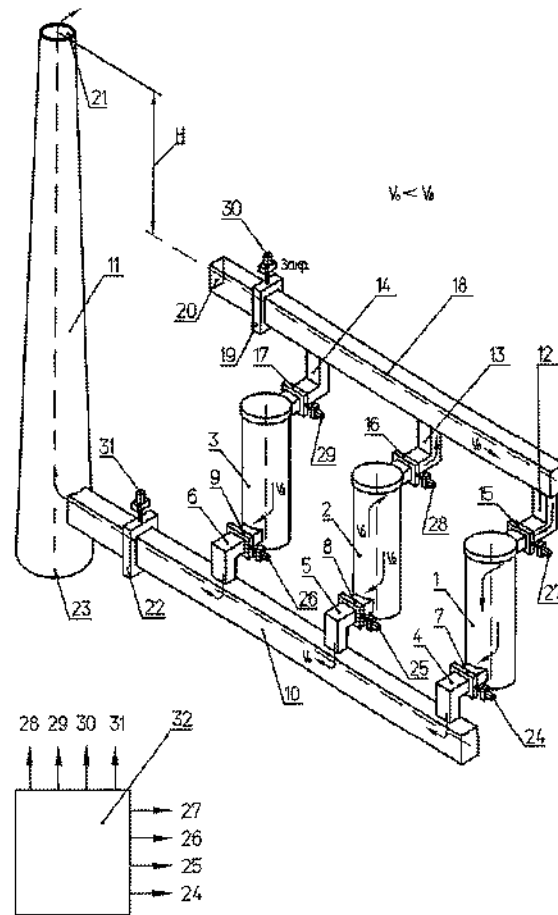


Fig. 3



Фиг.4