



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **46625** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
F27B 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) КОВПАКОВА ПІЧ З НАДМІРНИМ КОНВЕКТИВНИМ ТЕПЛОПЕРЕДАННЯМ**

1

2

(21) u200908038

(22) 30.07.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) БОЧАРОВ ВІТАЛІЙ ФЕДОРОВИЧ, БОЧАРОВ  
ВОЛОДИМИР ВІТАЛІЙОВИЧ, УТЬОМОВА ЮЛІЯ  
ВІТАЛІЙОВНА(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МА-  
РІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ  
ІМЕНІ ІЛЛІЧА"(57) Ковпакова піч з надмірним конвективним теп-  
лопереданням, що має стенд, на якому розміщені  
направляючий апарат, робочі колеса відцентрово-  
го циркуляційного вентилятора, муфель, конвек-

торні кільця, конвекторне кільце-кришка, нагрівальний ковпак з верхніми, інжекційними пальниками і ежекторами, яка **відрізняється** тим, що направляючий апарат містить дві послідовно розташовані робочі камери, в кожній з яких є робоче колесо відцентрового циркуляційного вентилятора, муфель має тонкостінні теплообмінні трубки і виготовлений з жароміцної нержавіючої сталі, конвекторні кільця розташовуються між рулонами, а під верхній рулон установлюється конвекторне кільце-кришка, конвекторні кільця і конвекторне кільце-кришка мають на зовнішніх торцях похилі площадки.

Корисна модель відноситься до галузі металургії, зокрема, до одностопних ковпакових печей для відпалу холоднокатаного металу у виді щільно змотаних смуг у рулони різної маси і розмірів.

Відомі конструкції одностопних ковпакових печей (Аптерман В.Н., Двейрин Б.Г. Колпаковые печи. Металлургия, 1965р.) складаються зі стенду печі, направляючого апарату, робочих коліс відцентрового циркуляційного вентилятора, муфелю, нагрівального ковпаку з газовими пальниками і ежекторами, конвекторних кілець і кришки.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, обраним як прототип, є ковпакова піч, що складається зі стенду з розташованим на ньому направляючим апаратом, робочих коліс відцентрового циркуляційного вентилятора, муфелю, нагрівального ковпаку з газовими пальниками і ежекторами, конвекторних кілець і кришки. Захисний газ проходить уздовж торцевих поверхонь рулонів (патент України №62352 А).

Загальними істотними ознаками відомого і пристрою, що заявляється, є ковпакова піч, що складається зі стенду, на якому розміщений направляючий апарат, робочі колеса відцентрового циркуляційного вентилятора, муфелю, конвекторних кілець, нагрівального ковпаку з газовими пальниками і ежекторами.

При роботі відомої ковпакової печі низько розташовані пальники для спалювання палива створюють високу температуру на рівні пальникового поясу, що веде до перегріву стінок муфелю на цьому рівні, втраті стійкості стінок і його передчасному виходу з ладу. Висока температура в районі пальникового поясу скорочує тривалість експлуатації робочих коліс відцентрового циркуляційного вентилятора, веде до зминання і зварювання витків рулону, що затрудняє роботу на наступних технологічних операціях, знижує якість продукції. Відбувається нерівномірне нагрівання рулонів у стопі, що збільшує тривалість відпалу, підвищує витрату палива і захисного газу для вирівнювання температури нагрівання металу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення ковпакової печі з підвищеним конвективним теплопереданням, у якій шляхом модифікації конструкції направляючого апарату, нагрівального ковпаку, конвекторних кілець, муфеля поліпшується конвективний теплообмін, підвищується швидкість і рівномірність нагрівання по висоті стопи рулонів. За рахунок цього зменшується час відпалу металу і витрата палива.

Поставлена задача вирішується тим, що ковпакова піч з підвищеним конвективним теплопереданням складається зі стенду, на якому розміщені направляючий апарат, робочі колеса відцентрового циркуляційного вентилятора, муфеля, конвекторних кілець, конвекторного кільця-кришки, нагрівального ковпаку з верхніми інжекційними

(13) **U**(11) **46625**(19) **UA**

пальниками і ежекторами. Відповідно до корисної моделі, направляючий апарат містить дві послідовно розташовані робочі камери, в кожній з яких є робоче колесо відцентрового циркуляційного вентилятору, муфель має тонкостінні теплообмінні трубки і виготовлений з жароміцної нержавіючої сталі, конвекторні кільця розташовуються між рулонами в стопі, конвекторне кільце-кришка установлена під верхній рулон. Конвекторні кільця і конвекторне кільце-кришка мають на зовнішніх торцях похилі площадки.

Запропонована конструкція поліпшить тепло-технічні характеристики печі, створить рівномірний прогрів металу, знизить витрату палива на відпал і викиди в атмосферу парникових газів.

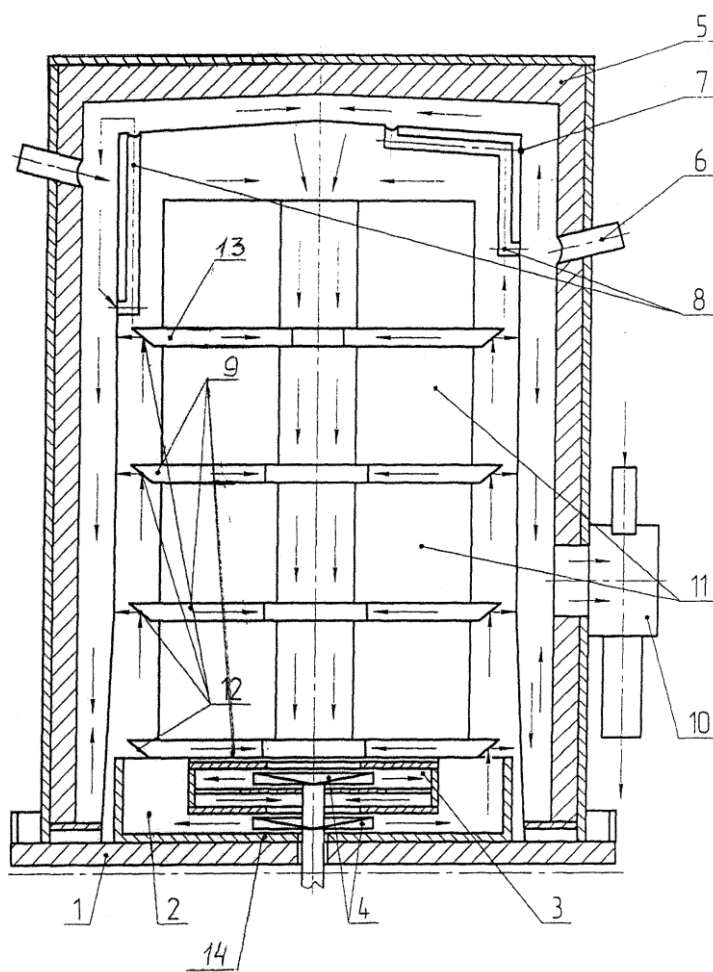
Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображена схема ковпакової печі з підвищеним конвективним теплопередаванням (Фіг.).

Піч складається зі стенду 1, на якому розташований направляючий апарат 14, що складається з двох робочих камер 2, 3 із двома робочими колесами 4 відцентрового циркуляційного вентилятору. Робочі колеса 4 відцентрового циркуляційного вентилятору розташовуються по одному в кожній робочій камері 2, 3. Стопа рулонів 11 устанавлиється на направляючий апарат 14. Між рулонами в стопі 11 устанавлиються конвекторні кільця 9, а під верхній рулон - конвекторне кільце-кришка 13, за допомогою якого регулюється розподіл потоків захисного газу по нижчележачим конвекторним кільцям 9. На конвекторних кільцях 9 і конвекторному кільці - кришці 13 є похилі площадки 12, що відхиляють потоки захисного газу на стінки муфелю 7. Стопа рулонів 11 накривається муфелем 7, який має у верхній частині теплообмінні трубки 8, що поліпшують конвективне теплопередавання від димових газів до захисного газу на етапі нагрівання і від захисного газу до повітря на етапі охолодження. У верхній частині нагрівального ковпака 5 розташовуються інжекційні пальники 6 і в нижній частині - ежектори 10. Верхнє розташування газових пальників 6 і нижнє розташування димових ежекторів 10 забезпечує рух диму назустріч руху захисного газу, що дає можливість підтримувати при роботі ковпакової печі максимально можливу різницю температур між димом і

захисним газом, досягаючи умов максимального теплопередавання в системі "дим - стінка муфелю - захисний газ".

Виконання відпалу в запропонованій конструкції ковпакової печі з підвищеним конвективним теплопередаванням виробляється в такий спосіб.

Після холодної продувки стопи рулонів 11 під муфелем 7 на стенд печі 1 устанавлиється нагрівальний ковпак 5, розпалюється пальник 6. Одержуване від спалювання палива тепло передається стінці муфелю 7 і разом із продуктами горіння іде через стінки нагрівального ковпаку 5. Для інтенсифікації конвективного теплообміну продукти горіння в просторі під нагрівальним ковпаком 5 опускаються вниз до димових ежекторів 10 і з їхньою допомогою направляються в димар. У запропонованій конструкції печі продукти горіння і захисний газ розділені стінками муфелю 7 і рухаються назустріч один одному, підтримуючи більший перепад температур між димом і захисним газом, що забезпечує краще теплопередавання від диму до захисного газу. Здійснюється додаткове передавання тепла через теплообмінні трубки 8 муфелю 7. Захисний газ під муфелем 7 інтенсивно переміщається за допомогою двох робочих коліс 4 відцентрового циркуляційного вентилятору і направляючого апарату 14 із двома робочими камерами 2, 3. Робочі камери 2, 3 і по одному робочому колесу 4 відцентрового циркуляційного вентилятору в кожній камері забезпечують високу швидкість переміщення захисного газу і його великі обсяги за рахунок створення великого розрідження в осьовому каналі стопи рулонів і великого надлишкового тиску під муфелем 7. Сприяють підвищенню обсягів перекачування захисного газу конвекторні кільця 9 і конвекторне кільце-кришка 13, що мають малий опір проходженню захисного газу по каналах. Конвекторні кільця 9 і конвекторне кільце-кришка 13 за рахунок похилих площадок 12 здатні відхилити потоки захисного газу на стінки муфелю 7 з метою руйнування приповерхнього шару і поліпшення теплообміну на цих ділянках. Конвекторні кільця 9 і конвекторне кільце-кришка 13 усереднюють навантаження на контакт "опорний елемент - рулон" за рахунок можливості до самому становлення під дією ваги стопи рулонів.



Фіг.