



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116305** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**C21D 1/26** (2006.01)  
**C21D 9/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2016 12960</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Качан Юрій Григорович (UA),</b> <b>Візер Аліна Анатоліївна (UA),</b> <b>Коваленко Віктор Леонідович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>19.12.2016</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2017</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА</b> <b>АКАДЕМІЯ,</b> пр. Леніна, 226, м. Запоріжжя, 69006 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2017, Бюл.№ 9</b>	

**(54) СПОСІБ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛУ У КАМЕРНИХ ПЕЧАХ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ**

**(57) Реферат:**

Спосіб термічної обробки металу в камерних печах періодичної дії включає завантаження садки металу на вкатний під, її нагрів та ізотермічну витримку газовими пальниками і охолодження згідно з заданим технологічним режимом. При цьому, на вкатний під встановлюють металеву пластину, на яку після завантаження садки протягом нагріву та ізотермічної витримки подають постійну напругу величиною до 1000 В з нульовим потенціалом на газовому пальнику.

UA 116305 U



Корисна модель належить до термічної обробки чорних і кольорових металів і може бути використана у камерних печах періодичної дії (з викатним подом), що працюють на природному газі.

Камерні печі є найбільш розповсюдженими і універсальними технологічними агрегатами, які використовуються для термічної обробки виробів на підприємствах промислового комплексу. Маючи такі значні переваги як універсальність з точки зору якості нагрівання виробів і широкий спектр регулювання режиму роботи, дані установки мають і ряд істотних недоліків. Останні призводять до нераціональності розподілу температури у камері печі і, як наслідок, перевитрат енергоресурсу та зменшення енергетичної ефективності у цілому.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до способу, що заявляється є спосіб нагріву масивної садки металу в камерних печах періодичної дії (А.С. СССР № 722964, C21D 9/00. - заявл. 21.12.1978; опубл. 25.03.1980). Він включає нагрів садки продуктами горіння і витримку в них при постійному тиску останніх на поді. Для підвищення рівномірності нагріву і зниження питомої витрати палива продукти горіння подають в робочий простір печі зі швидкістю 100-120 м/с, причому в період витримки їх подають періодично: тривалістю 5-10 хвилин, паузою 1,5-2 хв.

Недоліком такого технічного рішення є те, що він не дозволяє направити достатню кількість теплоти продуктів горіння безпосередньо у місце розташування садки металу для більш ефективного її нагріву у робочому просторі печі.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу термічної обробки металу у камерній печі періодичної дії, де за рахунок створення просторового електричного поля в її внутрішньому робочому просторі забезпечується більш ефективне використання теплоти продуктів горіння у зоні розташування садки металу і зменшення її втрат з відхідними газами, що, як наслідок, призводить та скорочення споживання природного газу.

Для вирішення поставленої задачі в способі термічної обробки металу у камерних печах періодичної дії, що включає завантаження садки металу на викатний під, нагрів, ізотермічну витримку і охолодження за заданим технологічним режимом згідно з корисною моделлю на викатний під встановлюють металеву пластину, на яку після завантаження садки протягом нагріву та ізотермічної витримки подають постійну напругу величиною до 1000В з нульовим потенціалом на газовому пальнику.

Спосіб здійснюється таким чином. На викатний під камерної печі встановлюють електропровідну пластину, яка за розміром не перевищує нижню площину садки металу, що витримає температуру у нагрівальній камері. До пластини приєднується ізольований провідник струму (перетином 2,5 мм<sup>2</sup>), який виводиться назовні так, щоб не було контакту з корпусом поду (не виникло заземлення). Садку металу розміщують на викатному поді таким чином, щоб між ними і пластиною зберігався електричний контакт і можна було безконтактним приладом визначити температуру садки в процесі нагріву через наявний отвір у камері печі. Інший ізольований провідник струму з таким же перетином закріплюється на пальнику таким чином, щоб забезпечувався його електричний контакт з останнім. Протилежні кінці зазначених провідників струму приєднуються до випрямляча з напругою (не більше 1000В) таким чином, щоб на пальнику був нульовий потенціал. Напруга на пластину подається впродовж усього технологічного процесу нагріву садки за виключенням режиму "охолодження" металу, якщо він здійснюється безпосередньо в печі.

Оскільки зі зростанням напруги ефект збільшується, доцільно використовувати максимально допустиму напругу, що не перевищує встановлені правилами електробезпеки обмеження (не більше 1000В).

Спосіб було здійснено на камерній печі відпалу з викатним подом, яка призначена для термічної обробки деталей. Піч опалювалася природним газом та мала чотири працюючі інжекційні пальники. На викатний під площею близько 5м<sup>2</sup> встановлювалась металева пластина, на яку після завантаження садки металу, масою близько 4500 кг, подавалась постійна напруга не більше 1000В та нульовий потенціал на інжекційні пальники протягом нагріву та ізотермічної витримки.

Використання запропонованого способу сприяє більш ефективному використанню теплоти продуктів горіння у межах робочого простору печі, концентруванню її у зоні розташування садки металу, що сприяє підвищенню енергетичної ефективності установок у цілому.

Ефективність способу підтверджена лабораторними та промисловими дослідженнями на експериментальній установці та реальній камерній печі з викатним подом на ТОВ "ЗТМК", де досягнуто скорочення споживання природного газу на 11 % у порівнянні з показниками діючої печі без використання запропонованого способу, що підтверджено відповідним актом впровадження.

Перевагою способу є те, що впровадження способу на діючому підприємстві не є технічно складним завданням, не потребує значних капіталовкладень та зовнішніх теплоутилізаторів, оскільки теплота продуктів горіння, що раніше втрачалась з відхідними газами використовується безпосередньо у процесі термічної обробки.

5

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Спосіб термічної обробки металу в камерних печах періодичної дії, що включає завантаження садки металу на викатний під, її нагрів та ізотермічну витримку газовими пальниками і охолодження згідно з заданим технологічним режимом, який **відрізняється** тим, що на викатний під встановлюють металеву пластину, на яку після завантаження садки протягом нагріву та ізотермічної витримки подають постійну напругу величиною до 1000 В з нульовим потенціалом на газовому пальнику.

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601