



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42553 (13) A

(51) 7 C21D9/70

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОПАЛЮВАННЯ НАГРІВАЛЬНИХ КОЛОДЯЗІВ

(21) 2001042195

(22) 03.04.2001

(24) 15.10.2001

(33) UA

(46) 15.10.2001, Бюл. № 9, 2001 р.

(72) Гончаров Микола Васильович, Остапенко Арнольд Леонтійович, Будаква Сергій Анатолійович, Кукуй Костянтин Абрамович, Светлічний Олексій Васильович, Чубич Василь Олексійович, Покдишев Георгій Олександрович, Хоролець Олександр Іванович, Якіменко Олександр Іванович

(73) Гончаров Микола Васильович, UA, Остапенко Арнольд Леонтійович, UA, Будаква Сергій Анатолійович, UA, Кукуй Костянтин Абрамович, UA, Светлічний Олексій Васильович, UA, Чубич Василь Олексійович, UA, Покдишев Георгій Олександрович, UA, Хоролець Олександр Іванович, UA, Якіменко Олександр Іванович, UA

сандрович, UA, Хоролець Олександр Іванович, UA, Якіменко Олександр Іванович, UA

(57) Спосіб опалювання нагрівальних колодязів, що включає подавання в робочий простір з постійною витратою палива і повітря в період підйому температури робочого простору колодязя і періодичну зміну їхньої витрати в період томління виливків, який відрізняється тим, що в період томління витрату газу і повітря східчасто знижують до значення еквівалентного $2,0 \div 2,5$ потужності холостого ходу колодязя, після чого відключають подавання газу і повітря і закривають димовий шибер при досягненні заданого верхнього значення температури, подають газ і повітря і відкривають димовий шибер при зниженні температури робочого простору до заданого нижнього значення

Винахід відноситься до чорної металургії і може бути використаний для нагрівання виливків перед прокатуванням на обтискних станах.

Відомий спосіб опалення регенеративних нагрівальних колодязів, що передбачає підйом температури колодязя, періодичну зміну витрати палива за $20 \div 30$ хв. до виходу на томління й у період томління, при цьому зміна витрати газу від заданого значення, як убик збільшення, так і убик зменшення, становить до $0,6$ у кінцевій стадії періоду підйому температури і до $0,8$ у період томління. Крім того, регламентується співвідношення тривалості інтервалів мінімальної витрати палива до максимальної (а с СРСР № 1285030, кл. 321D9/70, 1987).

Вадою способу є висока витрата палива при ступеневому його подаванні в робочий простір, коли в інтервалі максимальних значень він більш ніж у $1,5$ рази перевершує значення в період підйому температури. Технологічними інструкціями, як правило, передбачається нагрівання виливків у період підйому температури при максимальній тепловій потужності. І збільшення, шляхом додаткового подавання палива і відповідно повітря, викликає різке збільшення тиску газів у робочому просторі. Це обумовлює додаткові втрати палива за рахунок його неповного згоряння і вибивання димових газів з робочого простору колодязя.

Відомий також спосіб опалювання камерної нагрівальної печі, що включає подавання в робо-

чий простір постійної витрати палива і повітря в період підйому температури й імпульсне їхнє подавання в період томління виливків при поменшанні температури до мінімально припустимої і припинення їхньої подачі при досягненні максимально припустимої температури (а с СРСР № 1086023, кл. 321D9/70, 1984).

Вадою способу є те, що при зміні режимів подавання палива і повітря в період томління виливків, подача повітря за часом здійснюється більше на $10 \div 30$ с. Це приводить до охолодження робочого простору повітрям і додатковим втратам тепла. Через різну швидкість виконавчих механізмів і інерційність системи видалення димових газів виникають труднощі в управлінні підравлічним режимом.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити спосіб опалювання нагрівальних колодязів шляхом ступеневого зниження теплової потужності в період томління виливків до значення $2,0 \div 2,5$ потужності холостого ходу і завершення нагрівання при цій тепловій потужності в режимі імпульсного подавання палива і повітря. Це дає можливість підвищити якість підготування виливків до прокатування при мінімально можливих витратах палива. За рахунок цього знижується питома витрата палива на нагрівання виливків і збільшується вихід придатного металу при прокатуванні штаб на листових станах.

(19) UA (11) 42553 (13) A

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у відомому способі опалювання нагрівальних колодязів, що включає подавання в робочий простір з постійною витратою палива і повітря в період підйому температури і періодичну зміну їхньої витрати в період томління виливків, у період томління, після підйому температури робочого простору колодязя до заданого верхнього значення, витрату газу і повітря ступеневе знижують до значення, еквівалентного $2,0 \pm 2,5$ потужності холостого ходу колодязя, після чого відключають подачу газу і повітря і закривають димовий шибер, при досягненні заданого верхнього значення температури подають газ і повітря і відкривають димовий шибер при зниженні температури робочого простору до заданого нижнього значення.

Суттєвими ознаками, спільними з ознаками прототипу, є подавання в робочий простір колодязя постійної витрати палива і повітря в період підйому температури і періодична зміна їхньої витрати в період томління виливків.

Новими суттєвими ознаками є те, що період томління починають зі ступеневого зниження витрати газу і повітря. На кожній ступені він залишається постійним до підйому, після деякого зниження, температури робочого простору до заданого верхнього значення. Після цього роблять наступне ступеневе зниження витрати газу і повітря і здійснюють томління виливків при цій витраті протягом часу, коли температура робочого простору знову досягне верхнього значення. Ступеневе зниження витрати газу і повітря роблять аж до значення еквівалентного $2,0 \pm 2,5$ потужності холостого ходу колодязя. Подальше нагрівання виливків здійснюють при такій витраті в імпульсному режимі.

Сукупність суттєвих ознак необхідна і достатня для одержання технічного результату забезпечення якісного підготування виливків до прокатування при мінімально можливих витратах палива.

Суть способу полягає в наступному. Після садження виливків у колодязь установлюють витрату газу і повітря, що відповідає максимальній тепловій потужності колодязя, і роблять підйом температури до заданого верхнього значення температури томління. Процес томління виливків здійснюють у заданому температурному інтервалі і починають зі зниження витрати газу і повітря на $15 \pm 20\%$. При цьому відбувається зниження температури робочого простору і після деякого періоду стабілізації починається її підйом. Величину зниження витрати газу і повітря (тепловій потужності) вибирають з умов не припустити спаду температури нижче мінімально заданого значення. Після підйому температури робочого простору до верхнього значення, знову знижують витрату газу і повітря аж до зниження теплової потужності до значення $2,0 \pm 2,5$ потужності холостого ходу колодязя, що являє собою необхідну кількість тепла для покриття теплових втрат у робочому просторі колодязя. Після зниження і наступного підйому температури робочого простору при цій тепловій потужності до верхнього значення, подачу газу і повітря припиняють і закривають димовий шибер. У цьому стані томління виливків роблять протягом часу зниження температури робочого простору до нижнього значення, після чого димовий шибер відкривають і відновляють подачу газу і повітря і пода-

льше нагрівання виливків, до його завершення, здійснюють у цьому режимі. Протягом усього періоду томління синхронно зі зміною витрати газу і повітря змінюють положення димового шибера і підтримують заданий тиск газів у робочому просторі. Оскільки зміна витрати газу і повітря на кожній ступені, а також в імпульсному режимі томління, становить незначну величину від максимальної витрати, управління тепловим, температурним і гідравлічним режимами не викликає труднощів і його здійснюють без додаткових витрат тепла. Це обумовлено тим, що, у порівнянні з прототипом, істотно зменшується робочий хід виконавчих механізмів, а значить і час на зміну теплової потужності колодязя.

Нижня межа витрати газу при імпульсному опаленні, еквівалентна $2,0$ потужностям холостого ходу колодязя, відповідає випадку, коли за часом інтервал подачі газу дорівнює інтервалу томління виливків без подачі газу при закритому шибері. Процес томління зводиться до вирівнювання температури в об'ємі виливка. Зниження витрати газу нижче указаної межі призведе до збільшення інтервалу часу його подавання, а при значенні, еквівалентному потужності холостого ходу колодязя, томління виливків здійснюватиметься без відключення газу і повітря. При цьому втрачаються переваги імпульсного опалення, що полягають у вирівнюванні температури виливків при меншій витраті палива.

Верхня межа теплової потужності ($2,5$ потужності холостого ходу) відповідає випадку, коли продовжується процес засвоєння тепла виливками, що вимагає додаткових витрат палива. Подальше збільшення теплової потужності (витрати палива) викликає стрибкоподібне збільшення температури робочого простору колодязя до заданого верхнього значення і відповідне скорочення інтервалу часу подавання палива. Збільшується частота зміни режимів, що ускладнює роботу виконавчих механізмів і приводить до непродуктивних утрат тепла.

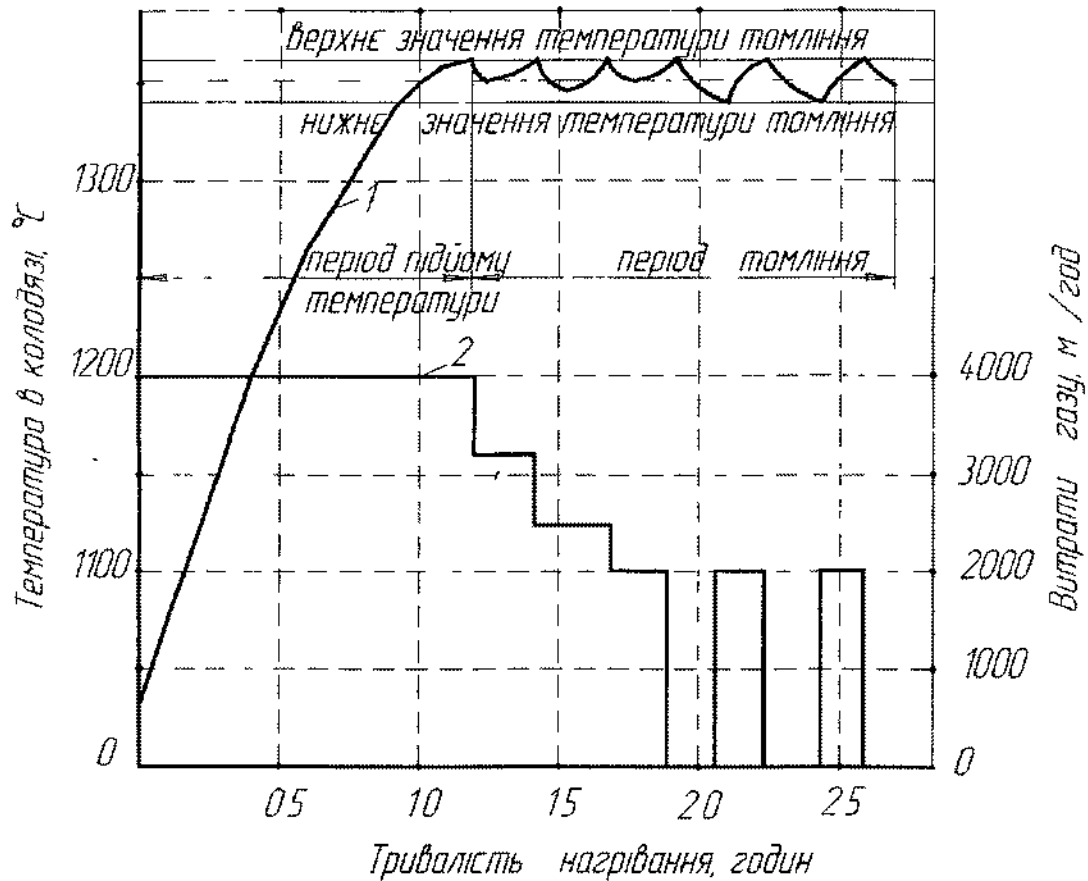
На фіг. зображено графік зміни температури в колодязі 1 і графік зміни витрати газу 2 при виконанні способу.

У регенеративному нагрівальному колодязі нагрівали виливки сталі 08 кп масою $16,0$ т з початковою температурою поверхні 930°C . На кресленні представлений графік зміни температури колодязя і витрати газу. У період підйому температури витрата газу складала $4000 \text{ м}^3/\text{год}$, що відповідає тепловій потужності колодязя $3,6 \times 10^6$ ккал/год. Задана температура наприкінці періоду підйому становила 1360°C , температура томління злитків - $1360 \pm 1340^\circ\text{C}$. Через 1 і 12 хв після посадки виливків температура робочого простору досягла 1360°C і витрату газу знизили до $3200 \text{ м}^3/\text{год}$ (на 20%). Протягом 3 хв температура упала до 1352°C і через 2 хв почався підйом температури. Через 8 хв температура піднялася до 1360°C і витрату газу знизили до $2400 \text{ м}^3/\text{год}$ (на 25%). Тривалість томління при такій витраті склала 15 хв. На наступний ступінь витрату газу знизили до $2000 \text{ м}^3/\text{год}$ (на $16,7\%$). Це відповідало тепловій потужності колодязя $1,8 \times 10^6$ ккал/год, що становила $2,25$ потужності холостого ходу. Подальше на-

грівання до видачі виливків у прокатку здійснювали в імпульсному режимі подавання газу і повітря

При дослідному нагріванні садки з 6 виливків масою 96 т за пропонованим способом тривалість нагрівання, у порівнянні з відомим способом, не змінилася. Витрата палива знизилась на 2,6 кг у т. При прокатуванні виливків на сляби

перепад температури між переднім і заднім кінцями розкату зменшився на $15\pm 30^{\circ}\text{C}$. За рахунок зменшення перепаду товщини прокатаних штаб збільшився вихід придатного металу при виробництві листового прокату на станах гарячої і холодної прокатки на 2-3 кг/т.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22