



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12592 (13) U
(51) МПК
F27D 3/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РОЛИК ПІЧНОГО РОЛЬГАНГА

1

2

(21) u200508016

(22) 12.08.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Бобух Іван Олексійович, Бобух Олексій Іванович, Волошин Олексій Іванович, Єлецьких Володимир Іванович, Романов Володимир Васильович, Цівковський Олександр Григорович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НОВОКРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД"

(57) 1. Ролик пічного рольганга, що включає порожнисту сталеву вісь, насаджену на кінцеві цапфи, і складену бочку, що набирається із зовнішніх кільцевих втулок з поздовжніми виступами на внутрішній поверхні, який **відрізняється** тим, що зовнішні кільцеві втулки з'єднані безпосередньо з порожнистою сталеву віссю за допомогою центрувальних поясків, які виконані на поздовжніх виступах з боку кожного торця зовнішніх втулок,

причому в кінцевих зовнішніх втулках виконані отвори для розміщення елементів, що фіксують втулки відносно кінцевих цапф, при цьому на ділянці з'єднання порожнистої сталеву осі і цапфи виконані вентиляційні отвори.

2. Ролик пічного рольганга за п. 1, який **відрізняється** тим, що зовнішні кільцеві втулки виконані з жароміцного чавуну.

3. Ролик пічного рольганга за п. 1, який **відрізняється** тим, що розмір поздовжніх виступів зовнішньої кільцевої втулки в поперечному перерізі виконаний меншим за розмір пазів втулки з відношенням :

$a/b = 0,30 \dots 0,45$,

де

a - ширина поздовжнього виступу внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки;

b - ширина поздовжнього паза внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки.

Корисна модель відноситься до галузі металургійного машинобудування, а саме, до нагрівальних (термічних) печей.

Відомий ролик пічного рольганга [Лях А.П. Печные рольганги (проектирование, эксплуатация). - М. Металлургия, 1997г., с.173], що містить порожнисту бочку й приварені до неї водоохолоджені цапфи.

Недоліки такого пічного ролика:

- залишковий прогин бочки, що впливає із циклічної різниці температури між твірною ролика, яка перебуває в контакт з металом і з твірною протилежної сторони ролика;

- при нестационарних режимах (розігріві й зупинці печі, особливо аварійної) руйнуються зварені шви як приводних, так і не приводних цапф, що свідчить про вплив температурного ефекту на руйнування зварених швів;

- утворення термоутомних тріщин через надмірну різницю температури ролика й поступально го металу.

Крім створення аварійної ситуації в печі, ролики з такими звареними бочками травмують поверхню металеву листа.

За прототип обраний ролик для транспортування гарячих предметів [європейський патент EP 0397231A1, МПК F27D3/02], що містить порожнисту сталеву вісь, насаджену на кінцеві цапфи і складену бочку. Складена бочка складається із зовнішніх кільцевих втулок із поздовжніми виступами на їхній внутрішній поверхні, порожнини яких заповнені вогнетривким набиттям. Кільцеві втулки переміщуються (сковзають) в осьовому напрямку. Анкерні виступи виходять назовні із внутрішньої втулки у вогнетривке набиття й утримують набиття у внутрішніх порожнинах пічного ролика.

У прототипі усунуті деякі недоліки, властиві попередній конструкції пічних роликів:

- зберігається цілісність конструкції при руйнуванні бочки ролика, тому що таке технічне рішення забезпечує незалежну роботу зовнішніх і внутрішніх деталей ролика й більше нагріті зовнішні втулки, які утворюють бочку, мають можливість переміщатися відносно порожнистої осі;

(13) U

(11) 12592

(19) UA

- складена бочка з декількох втулок дає можливість зменшити поперечну деформацію бочки за рахунок зменшення довжини втулок її складових і відповідно, зменшити їхній відносний прогин, тобто зменшити стрілу прогину бочки.

Недоліки прототипу:

Складність конструкції: зовнішня втулка, як елемент складеної бочки, має внутрішні поздовжні ребра й відповідну їй внутрішню втулку з анкерами, усередині яких перебуває вогнетривка маса (набиття). Внутрішня втулка взаємодіє з порожнистою віссю. Таке конструктивне рішення забезпечує значну різницю температур між внутрішньою й зовнішньою втулкою й відповідною різницею температур між зовнішньою втулкою й порожнистою віссю. При різниці температур, що може досягати 200...300°C сумарне подовження зовнішніх втулок перевищить зазори між зовнішніми втулками складеної бочки, а самі втулки опиняться під впливом стискаючих напруг. При цьому, у менш нагрітій порожнистій осі за рахунок меншого подовження виникнуть напруги розтягання. При цьому, при певній різниці температур розтягуючи напруги в порожнистій сталевій осі перевищать граничні напруги, що неприпустимо з точки зору міцності.

В основу корисної моделі поставлене завдання підвищення довговічності і надійності роботи пічних роликів.

Це завдання вирішується за рахунок технічного результату, що складається у зменшенні деформації пічних роликів за рахунок природного повітряного охолодження через вентиляційні канали складеної бочки.

Для досягнення вищевказаного результату ролик пічного рольганга, що включає порожнисту сталеву вісь, насаджену на кінцеві цапфи, і складену бочку, що набирається із зовнішніх кільцевих втулок з поздовжніми виступами на внутрішній поверхні, відповідно до винаходу, зовнішні кільцеві втулки з'єднані безпосередньо з порожнистою сталевією віссю за допомогою центрувальних поясків, які виконані на поздовжніх виступах, з боку кожного торця зовнішніх втулок, при цьому в кінцевих зовнішніх втулках виконані отвори для розміщення елементів, що фіксують втулки відносно кінцевих цапф, при цьому на ділянці з'єднання порожнистій сталевією осі й цапфи виконані вентиляційні отвори. Відповідно до корисної моделі, зовнішні кільцеві втулки виконані з жароміцного чавуну, а розмір поздовжніх виступів зовнішньої кільцевої втулки в поперечному перерізі виконаний меншим за розмір пазів втулки з відношенням $a/b=0,30...0,45$, де a - ширина поздовжнього виступу внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки; b - ширина поздовжнього паза внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки.

У результаті порівняльного аналізу передбачуваного рішення із прототипом встановлено, що вони мають наступні загальні ознаки:

- ролик пічного рольганга, що включає порожнисту сталеву вісь і складену бочку;
- вісь насаджена на кінцеві цапфи;
- складена бочка набирається із зовнішніх кільцевих втулок з поздовжніми виступами на внутрішній поверхні;

а також відмінні ознаки:

- зовнішні кільцеві втулки з'єднані безпосередньо з порожнистою сталевією віссю за допомогою центрувальних поясків;

- пояски, що центрують, виконані на поздовжніх виступах, з боку кожного торця зовнішніх втулок;

- у кінцевих зовнішніх втулках виконані отвори для розміщення елементів, що фіксують втулки щодо кінцевих цапф,

- на ділянці з'єднання порожнистій сталевією осі й цапфи виконані вентиляційні отвори;

- зовнішні кільцеві втулки виконані з жароміцного чавуну;

- розмір поздовжніх виступів зовнішньої кільцевої втулки в поперечному перерізі виконаний менше розміру пазів втулки з відношенням $a/b=0,30...0,45$,

де a - ширина поздовжнього виступу внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки,

b - ширина поздовжнього паза внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки.

Таким чином, запропоновані ролики пічного рольганга мають нове конструктивне виконання вузлів і деталей, нові зв'язки вузлів і деталей, а також нове розміщення їх відносно один одного.

Між відмінними ознаками й технічним результатом, що досягається, існує причинно-наслідковий зв'язок.

Завдяки тому, що зовнішні кільцеві втулки з'єднані безпосередньо з порожнистою сталевією віссю за допомогою центрувальних поясків, що центрують, які виконані на поздовжніх виступах, з боку кожного торця зовнішніх втулок, а також у кінцевих зовнішніх втулках виконані отвори для розміщення елементів фіксуючих втулки щодо кінцевих цапф, при цьому на ділянці з'єднання порожнистій сталевією осі й цапфи виконані вентиляційні отвори, стало можливим забезпечити незалежну роботу внутрішніх і зовнішніх деталей бочки ролика.

Завдяки тому, що зовнішні кільцеві втулки виконані з жароміцного чавуну, підвищиться експлуатаційна температура бочки в печі до 850...900°C.

Завдяки тому, що, розмір поздовжніх виступів зовнішньої кільцевої втулки в поперечному перерізі виконаний менше розміру пазів втулки з відношенням $a/b=0,30...0,45$, де a - ширина поздовжнього виступу внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки; b - ширина поздовжнього паза внутрішньої поверхні зовнішньої кільцевої втулки, забезпечується вентиляція у каналах ролика.

Виключення з вищевказаної сукупності відмінних ознак хоча б одного не забезпечує досягнення технічного результату.

Технічне рішення, що заявляється, невідомо з рівня техніки і тому воно є новим.

Корисна модель, що заявляється, промислове придатна, тому що її технологічне й технічне виконання не викликає труднощів. По цьому технічному рішення виконаний технічний проект пічних роликів стана 3600 Хута Ченстохова (Польща).

Таким чином, корисній моделі, що заявляється може надаватися правова охорона, тому що вона

є новою і промислове придатна, тобто відповідає критеріям корисної моделі.

Корисна модель пояснюється кресленнями, на яких зображено:

фіг.1- пічний ролик, вигляд у плані;

фіг.2 - розріз А-А по фіг.1;

фіг.3 - розріз В-В по фіг.1.

Ролик пічного рольганга (фіг.1) складається з порожнистої осі 1, що насаджена на кінцеві цапфи 2, і складові бочки 3, яка набирається із зовнішніх кільцевих втулок 4 з поздовжніми виступами 5 на внутрішній поверхні 6 (фіг.2). Кільцеві зовнішні втулки 4 з'єднані з порожнистою складовою віссю 1 за допомогою поясків 7, що центрують, розташованих на торцевих ділянках поздовжніх виступів 5 зовнішніх кільцевих втулок 4. На торцевих втулках 8, на посадковій поверхні 9 кінцевих цапф 2 і у порожнистій сталевій осі 1 виконані спільні отвори 10 для розміщення фіксуючих елементів 11 (фіг.1 і фіг.2), які зафіксовані стандартними деталями 12 щодо кінцевих цапф 2. У місці з'єднання цапфи 2 з порожнистою сталевією віссю 1 по посадковій поверхні 9 цапфи 2 виконані вентиляційні отвори 13. Відповідні вентиляційні отвори 13 виконані також у порожнистій сталевій осі 1 і з'єднують внутрішню порожнину 14 порожнистої осі 1 з вентиляційними каналами 15 (фіг.3). Ролик перебуває в пічному просторі утвореному бічними кладками 16 печі, склепінням і черенем (на фігурах не показані). Торцеві втулки 8 бочки 4, а також кінцеві цапфи 2 заходять в отвори 17, виконані в кладці 16 з верхнім зазором 18 і нижнім зазором 19.

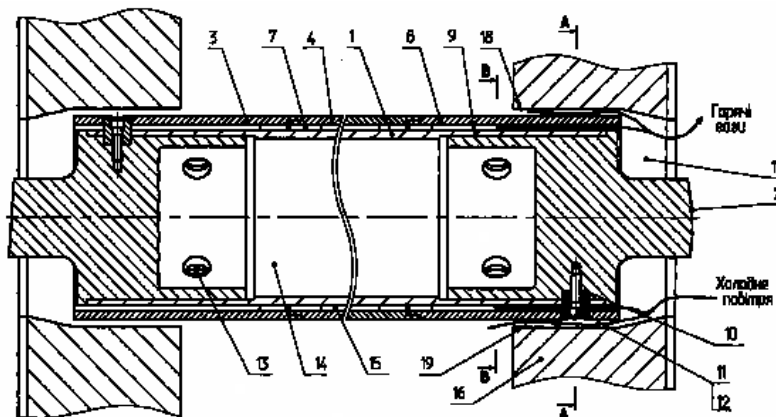
Ролик пічного рольганга працює в особливих умовах обумовлених будовою печей і особливістю руху газових потоків. Так у перших і в останніх п'яти-восьми роликів (у прохідній печі) практично відсутній залишковий прогин, тому що температура цих зон завантаження і вивантаження нагрівальних печей значно нижче температури іншої частини печі через підсмоктування в піч холодного атмосферного повітря (фіг.1) через вікна завантаження й вивантаження.

З іншого боку, при вивченні розподілу температури по поперечному перерізі печі уздовж поздовжньої осі бочки ролика виявлено, що різниця температури бочки в межах довжини не охолоджуваних роликів незначна. Але поблизу кладки

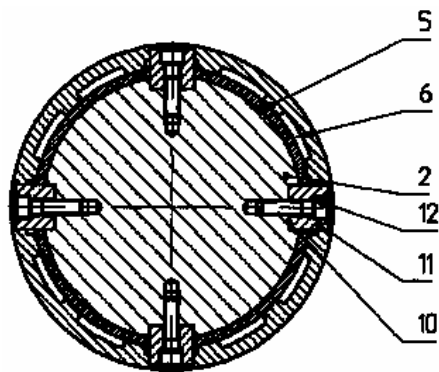
16 печі спостерігається значний перепад температур у порівнянні з основною частиною бочки 4. При температурі печі 740°C перепад температур між торцем бочки й перерізом на довжині 200...250мм від торця на зовнішній поверхні бочки досягає $350\ldots380^{\circ}\text{C}$. При підвищенні температури печі до 950°C перепад температури в зазначених місцях зростає до 400°C у тих же перерізах. За законами теплотехніки при такому перепаді температур має місце перепад тиску і пов'язані з ним рух газів з печі по верхніх зазорах 18 і холодного повітря в піч по нижніх зазорах 19 (фіг.1).

Рух гарячих газів по верхньому зазорі 18 створює біля торців роликів у верхній частині отвору 17 розрядження, завдяки якому відсмоктується гаряче повітря з верхніх вентиляційних каналів 15. По нижніх вентиляційних каналах 15, які перебувають під тиском холодного повітря поблизу нижнього зазору 19, повітря з більш низькою температурою переміщається від торців до середини роликів. У разі обертання роликів і зміні одного з багатьох вентиляційних каналів з нижньої позиції у верхню частину ролика, повітря нагрівається і починає рухатися до торців роликів. Цьому сприяє також розрядження, створене вихідними гарячими газами з печі через зазор 18 між верхнім краєм ролика й кладкою 16 печі. При температурі бочки роликів у середній частині $800\ldots900^{\circ}\text{C}$, температура бочки на рівні края кладки не перевищує $720\ldots750^{\circ}\text{C}$, а торець роликів має усереднену температуру $400\ldots450^{\circ}\text{C}$ варто очікувати температуру внутрішньої порожнини роликів біля 700°C . При цьому вентиляційні отвори 13 забезпечують як приплив холодного повітря, так і відвід гарячого (фіг.1), завдяки їхньому сполученню з поздовжніми вентиляційними каналами 15. Тому що вентиляційні канали 15 утворюються як поздовжніми ребрами зовнішніх втулок, так і зовнішнім діаметром порожнистої сталевієї осі 1, відбувається охолодження сталевієї осі до температури 700°C .

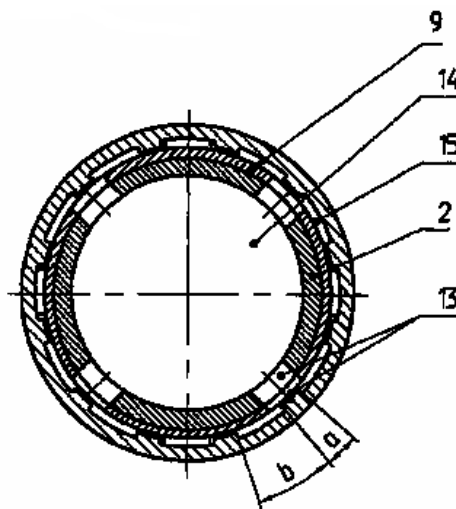
Таким чином, використання конструкції пічних роликів з вентиляційними каналами дозволить підвищити наробіток роликів пічних рольгангів, а застосування жароміцного чавуну для зовнішніх кільцевих втулок бочки ролика забезпечить збільшення довговічності і надійності їхньої роботи.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3