



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65053 (13) U  
(51) МПК  
G01N 25/72 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ФІЗИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ УМОВ РОЛИКІВ МАШИН БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТОВОК

1

2

(21) u201105245

(22) 26.04.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) МАРУЩАК ПАВЛО ОРЕСТОВИЧ, БАРАН ДЕНИС ЯРОСЛАВОВИЧ, БІЩАК РОМАН ТЕОДОРОВИЧ

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Спосіб фізичного моделювання експлуатаційних температурних умов роликів машин безперервного лиття заготовок, при якому виготовляють фізичну модель ролика, обертають її, нагрівають верхню частину та охолоджують нижню і записують температурне поле, який відрізняється тим, що поверхню фізичної моделі ролика нагрівають газовим пальником, а охолоджують у ємності з водою.

Спосіб відтворення експлуатаційних температурних умов роликів машин безперервного лиття заготовок належить до механіки та машинобудування і може бути використаний для оцінки деградації поверхні роликів машин безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Найбільш близьким за технічною суттю до результату, що досягається, і способу, що заявляється, є спосіб фізичного моделювання експлуатаційних температурних умов роликів машин безперервного лиття заготовок, при якому виготовляють фізичну модель ролика, обертають її, нагрівають верхню частину та охолоджують нижню і записують температурне поле, [P. Revel, D. Kircher, V. Bogard Experimental and numerical simulation of stainless steel coating subjected to thermal // Materials Science and Engineering A 290. - 2000. - P. 25-32].

Недоліком цього способу, є можливість відтворення лише усталених умов роботи роликів МБЛЗ, оскільки нагрівання фізичної моделі ролика виконують індуктором, а охолодження стисненим повітрям. Це не дозволяє відтворювати зупинки ролика, під час яких поверхня нагріву ролика перегрівається, а нижня частина охолоджується. Крім того для роликів із пароводяним охолодженням нехтується вплив водяної суміші на поверхню ролика та утворення на ній шару окислів які змінюють його температуропровідність під час експлуатації.

В основу корисної моделі поставлена задача забезпечення точності запису температурних полів в тілі фізичної моделі ролика МБЛЗ шляхом

виконання способу фізичного моделювання експлуатаційних температурних умов роликів машин безперервного лиття заготовок, при якому виготовляють фізичну модель ролика, обертають її, нагрівають верхню частину і охолоджують нижню і записують температурне поле, при цьому поверхню фізичної моделі ролика нагрівають газовим пальником, а охолоджують у ємності з водою.

На Фіг. 1 представлено структурну схему фізичної моделі ролика із автоматизованим записом температур.

На Фіг. 2 подано фрагмент запису температурного поля на поверхні фізичної моделі ролика.

Спосіб реалізується наступним чином.

Поверхню фізичної моделі ролика 1 нагрівають газовим пальником 2 та записують покази хромель-алюмелевої термомпари 3 встановленої в тілі ролика. Фізичну модель ролика закріплюють на порожнистому валу 4, який встановлюють у опорах ковзання та через порожнину якого прокачують проточну воду. Низькошвидкісне обертання забезпечують приводом 5, за який був синхронний двигун з редуктором через клинопасову передачу. Нижню частину ролика охолоджували зануренням в ємність 6 з проточною водою. Сигнал з термомпари через вимірювальний модуль передають на персональний комп'ютер (на кресленні не показаний).

Приклад конкретного виконання способу.

Оскільки довжина моделі становить 200 мм, а діаметр 60 мм, що в 3,3 рази більше, ніж його діаметр, то вимірювання проводили в її центральній частині. Зміну температури вздовж його осі розг-

(19) UA (11) 65053 (13) U

лядали як плоску задачу в окремо взятому поперечному перерізі.

В таблиці наведено приклад режимів фізичного моделювання роботи ролика МБЛЗ

Таблиця

Приклад конкретного виконання способу фізичного моделювання експлуатаційних температурних умов роликів машин безперервного лиття заготовок

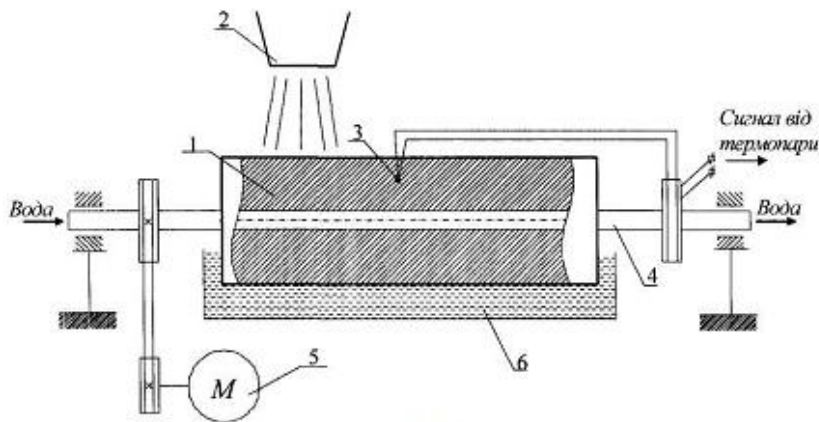
Марка матеріалу	Довжина ділянки ролика, мм	Режим моделювання		
		Відстань від поверхні h, mm	Температурний режим, °C	
			t <sub>max</sub> , °C	t <sub>min</sub> , °C
25X1M1Ф	200	0	600	90
25X1M1Ф	200	15	232	147

Емітували зупинку процесу розливання на 1 хвилину. Після запуску розігрітого до квазістаціонарного стану ролика відбувається невелике зниження температури циклу та її подальша стабілізація, приблизно за 4-5 обертів. У ході експерименту отримано графіки залежності осесиметричної складової температурного поля ролика від часу обертання. Найбільше значення температури (600 °C) на зовнішній поверхні досягається в максимальній точці циклу, при контакт з джерелом нагріву, мінімальне при охолодженні в емності (90 °C).

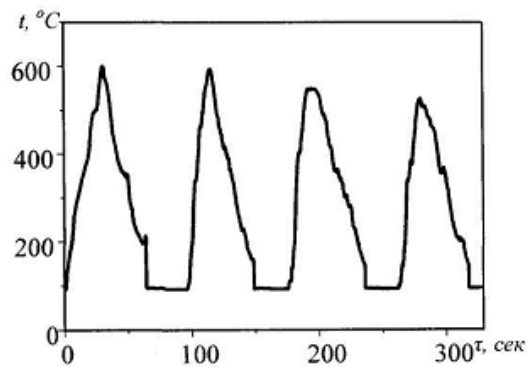
Вимірювання температури проводили хромель-алюмелевою термопарою з діаметром д्रो-

ту 0,10 мм. Внаслідок інтенсивного тепловідведення з внутрішніх шарів, температура в нижній точці циклу залишається стабільною протягом 35 сек. Аналіз результатів досліджень показує, що при збільшенні кута контакту ролика з джерелом нагріву, час переходу ролика на усталений режим зменшується. Це пов'язано з більш рівномірним і швидким прогріванням моделі ролика.

Таким чином досягається можливість більш достовірного фізичного моделювання експлуатаційних умов ролика МБЛЗ із автоматизованим записом температурних полів.



Фиг. 1



Фиг. 2

