



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49040 (13) U
(51) МПК (2009)
B22D 11/11МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ МАСИ МЕТАЛУ В ПРОМІЖНОМУ КОВШІ МАШИНИ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТОВОК

1

2

(21) u200911885

(22) 20.11.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) КРИКУНОВ БОРИС ПЕТРОВИЧ, КОЛЕСНИКОВ ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ, ДРЕЙКО ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ, ЦУКАНОВ ВЛАДИСЛАВ ІВАНОВИЧ, АНОШИН РОМАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ПЕТРОВ ЮРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, МАКАРОВ СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, БОГОСЛАВСЬКИЙ ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДОНЕЦЬКА СТАЛЬ" - МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД"

(57) Спосіб автоматичного регулювання маси металу в проміжному ковші машини безперервного лиття заготовок, що включає визначення маси металу у проміжному ковші й при її відхиленні від припустимого за технологією змінювання прохідного отвору шиберного механізму доти, поки відхилення фактичної маси металу від заданої не буде дорівнювати нулю, який **відрізняється** тим, що змінювання прохідного отвору шиберного механізму здійснюють шляхом постійного контролю інформації про поточну різницю між частково заповненим і порожнім проміжним ковшем по масі металу й зіставлення отриманої інформації з положенням привода шиберного механізму.

Корисна модель відноситься до чорної металургії, зокрема до техніки автоматизації виробничих процесів регулювання рівня й маси металу при безперервному розливанні металу на машинах безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Проміжний ківш відіграє роль буфера або проміжної ємності для рідкого металу під час зміни сталерозливного ковша, і уможливорює технологію розливання серіями як таку, у ковші відбувається подальше очищення рідкого металу шляхом відділення неметалевих включень у шлаки в процесі проходження металу через проміжний ківш. Крім того проміжний ківш забезпечує сталість статичного тиску в кристалізаторі протягом усього часу розливання й, таким чином, стабілізує в ньому умови розливання, забезпечуючи оптимальний режим подачі рідкого металу, при якому забезпечується сепарація включень у поверхневий шар шлаків.

Час знаходження металу в проміжному ковші повинний бути досить тривалим, щоб забезпечувався певний ступінь відділення неметалевих включень у поверхневий шар шлаків. Середній ефективний час знаходження металу в проміжному ковші визначається, виходячи з величини маси наповнення проміжного ковша й пропускної здатності розливної машини в т/хв. Відповідно до відомих даних, теоретичне значення часу витримки ≥ 7 хв є достатнім для відділення неметалевих

включень у шлаки, наявних у проміжному ковші.

Наприклад, при об'ємній швидкості витікання рідкого металу із проміжного ковша 1,9 т/хв і щільності металу 7 т/м³ теоретичний час знаходження металу в проміжному ковші малого вміщення з робочим рівнем наповнення 14 т становить 7 хв.

При зниженні рівня й маси металу в проміжному ковші <14 т теоретичний час знаходження металу в проміжному ковші становить <7 хвилин. При цьому необхідний ступінь відділення неметалевих включень у поверхневий шар шлаків не забезпечується, зростає ризик того, що при утворенні воронки частки шлаків будуть затягатися в канали стаканів - дозаторів, що занурюються і падають в кристалізатор. Для виключення можливості утворення воронки, забезпечення сталості об'ємної швидкості витікання металу із проміжного ковша в кристалізатор, маса металу в проміжному ковші повинна бути строго певного розміру, наприклад 14 т, що відповідає рівню рідкого металу в зоні стопора 700 мм.

Частки шлаків (відновлені окисли) погіршують якість сталі, знижують її чистоту, іноді приводять до зменшення міцності отверділої кірки на заготовці, і зміні властивостей розливної суміші, що збільшує ризик прориву металу.

Крім того у випадку зниженої маси металу в проміжному ковші швидкість розливання зменшу-

(19) UA (11) 49040 (13) U

ється, у т.ч. і за рахунок зниження температури металу.

У зв'язку з постійним, протягом всього розливання плавки зниженням маси металу в сталерозливному ковші знижується й швидкість витікання металу через розливний канал, потрібне коректування положення плит шибєрного механізму, яким управляє розливщик металу.

Найбільш близьким аналогом по технічній суті до корисної моделі є спосіб автоматичного регулювання рівня металу в проміжному ковші машини безперервного лиття заготовок (А.С. СРСР № 1433664, МПК В22 D 11/16, опубл. 30. 10. 1988р.). Суть якого полягає в тім, що в сталому режимі розливання визначають витрату металу із кристалізатора, рівень металу в проміжному ковші, похідну за часом маси металу в проміжному ковші, а також задають зону припустимих рівнів металу в проміжному ковші.

При виході за межі цієї зони вгору або вниз змінюють у відповідну сторону прохідний отвір шибєрного затвора з контролем зі згаданою похідною за часом.

Загальними ознаками корисної моделі, що заявляється, і відомого способу є: визначення маси металу в проміжному ковші й при його відхиленні від припустимого за технологією змінюють прохідні отвори шибєрного затвора доти, поки відхилення фактичної маси металу від заданої не буде дорівнювати нулю.

Відомий спосіб характеризується недостатньою точністю регулювання параметра маси металу в проміжному ковші, що знижує якість литої заготовки, негативно позначається на роботі систем і механічного устаткування, стійкості вогнетривкої футеровки й вогнетривких виробів. Відомий спосіб є інерційним, різко змінює контрольований параметр із метою скорочення кількості переміщень шибєрного механізму, при цьому різке коливання параметрів приводить до утворення дефектів литої заготовки.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу автоматичного регулювання маси металу в проміжному ковші машини безперервного лиття заготовок, у якому за рахунок нових технологічних операцій забезпечується можливість контролю сталості заданої маси металу в проміжному ковші МБЛЗ, що приводить до підвищення якості безперервного лиття заготовок, скорочення рівня дефектів заготовок, виключення аварійних ситуацій у процесі розливання, зниження рівня енерговитрат на регулювання й збільшення терміну служби шибєрного механізму.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб автоматичного регулювання маси металу в проміжному ковші машини безперервного лиття заготовок, включає визначення маси металу у проміжному ковші й при її відхиленні від припустимого за технологією змінювання прохід-

ного отвору шибєрного механізму доти, поки відхилення фактичної маси металу від заданої не буде дорівнювати нулю, згідно корисної моделі змінювання прохідного отвору шибєрного механізму здійснюють шляхом постійного контролю інформації про поточну різницю між частково заповненим і порожнім проміжним ковшем по масі металу й зіставлення отриманої інформації з положенням привода шибєрного механізму.

Суть способу пояснюється структурною схемою АСУ ТП підтримки маси металу в проміжному ковші представленої на фігурі. Схема містить сталерозливний ківш - 1, проміжний ківш - 2, гідроприводи - 3, гідралічний розподільник - 4, пост керування - 5, контролер - 6, механізм шибєрного затвора - 7, датчики маси металу - 8.

Спосіб здійснюють таким чином.

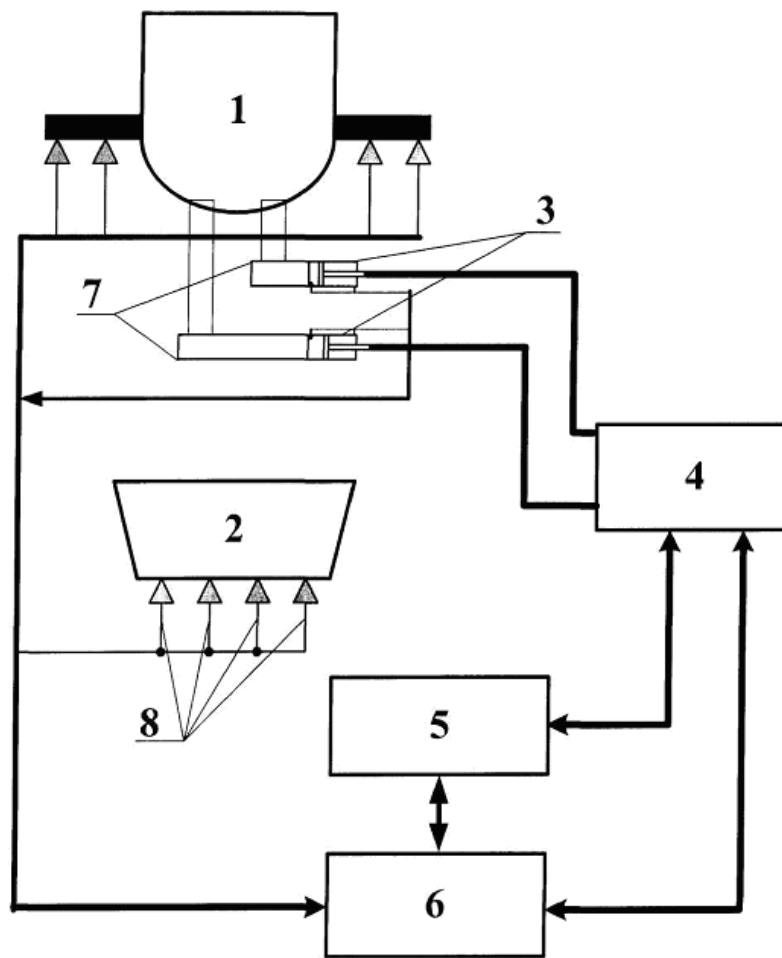
При безперервному розливанні металу сигнали з датчиків маси металу 8 у проміжному ковші 2 і датчика положення гідралічного циліндра 3 шибєрного механізму 7 сталерозливного ковша 1 надходять на аналоговий вхід контролера 6 і пост керування 5, що з'єднаний через гідралічний розподільник 4 з гідроприводом 3. У контролері програмою виконується обробка аналогових сигналів на припустимі межі, масштабування, згладжування.

У систему вводиться задане значення маси металу в проміжному ковші й при відхиленні фактичної маси металу в проміжному ковші від заданої ПІД-Регулятор, реалізований програмно в контролері, виробляє керуючий вплив (вихідний сигнал системи) на пропорційний гідралічний розподільник гідроциліндра шибєрного механізму сталерозливного ковша таким чином, щоб усунути різницю між заданим і поточним значеннями маси металу в проміжному ковші.

Критерієм регулювання є вираження: $M_{\text{зад}} - M_{\text{факт}} \rightarrow 0$,

де $M_{\text{зад}}$, $M_{\text{факт}}$ -Задане значення й фактична величина маси металу в проміжному ковші.

Пропонована система відрізняється гнучким і точним регулюванням маси металу в проміжному ковші. При цьому система регулює неузгодженість - різниця між поточним значенням параметра й необхідним значенням маси металу методом послідовного наближення, т.б. неузгодженість знижується на половину, далі ще на половину або на чверть і прагне до нуля. Використання пропонованого способу забезпечує можливість контролю сталості заданої маси металу в проміжному ковші МБЛЗ, що приводить до підвищення якості безперервного лиття заготовок, скорочення рівня дефектів заготовок, виключення аварійних ситуацій у процесі розливання, зниження рівня енерговитрат на регулювання й збільшення терміну служби шибєрного механізму.



Фіг.