



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71681 (13) C2
(51) 7 C21C5/46МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДСІЧЕННЯ ШЛАКУ ПРИ ВИПУСКУ СТАЛІ З КОНВЕРТОРА

1

2

(21) 20040402903

(22) 20.04.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Єронько Сергій Петрович, Смірнов Олексій
Миколайович, Цупрун Олексій Юрійович, Кукуй
Давид Пенхусович, Білобров Юрій Миколайович,
Ігнатенко Геннадій Васильович(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ З ІНОЗЕМ-
НИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ "ДОНІКС"

(56) SU 569600 A1, 25.08.1977

US 4634106 A, 06.01.1987

US 4431169 A, 14.02.1984

US 4468013 A, 28.07.1984

JP 62227026 A, 06.10.1987

(57) Пристрій для відсічення шлаку при випуску
сталі з конвертора, що включає вертикальну коло-
ну, установлену з можливістю повороту в нижній і

верхній нерухомих опорах, оснащену консоллю, кінематично зв'язану з нею порожнисту штангу, установлену з можливістю повороту у вертикальній і горизонтальній площинах та оснащену механізмом зрівноважування і розташованим на передньому кінці відсічним елементом, що утримується підпруженим фіксатором, який відрізняється тим, що пристрій додатково містить кронштейн, оснащений важелем, який зв'язаний за допомогою тяги з верхньою нерухомою опорою вертикальної колони, за допомогою вертикальної осі кронштейн з'єднаний з консоллю з можливістю відносного повороту в горизонтальній площині разом з закріпленою на ньому одним кінцем порожнистою штангою, при цьому відношення відстані між точкою кріплення тяги до нерухомої верхньої опори вертикальної колони і віссю її повороту до відстані між точкою кріплення тяги до важеля кронштейна і віссю його повороту відносно консолі складає 1:2.

Винахід відноситься до металургії, зокрема до пристроїв для відсічення кінцевого технологічного шлаку при випуску сталі з кисневого конвертера в розливний ківш.

Відомий маніпулятор для відсічення шлаку, що містить колону, установлену з можливістю повороту в нижній і верхній рухливих опорах, постачену консоллю, виконану у виді паралелограмного механізму, одна з ланок якого нерухомо закріплена на колоні, а інші ланки виконані рухливими, при цьому на кінці одної з рухливих ланок розташований відсічний елемент, утримуваний подпруженим фіксатором (Эффективные специальные средства робототехники, внедренные на предприятиях черной металлургии в XI пятилетке. Обзорная информация. ЦНИИинформации, М., 1986, - с.16-17).

Конструктивне виконання відомого маніпулятора таке, що при позиціюванні відсічного елемента щодо отвору випускного каналу конвертера для відсічення шлаку при випуску сталі, маніпулятор

необхідно розташовувати так, щоб нерухома ланка паралелограмного механізму розташовувалася паралельно поздовжньої вісі конвертера, а вісь рухливої ланки, що несе відсічний елемент збігалася з поздовжньою віссю конвертера. Отже, у робочому положенні маніпулятор розташовується уперек прольоту конвертерного цеху, створюючи перешкоди для самохідних машин, використовуваних для торкретування і ламання зношеної футеровки кисневих конвертерів.

Найбільш близьким аналогом винаходу, що заявляється, є пристрій для відсічення шлаку при випуску сталі з конвертера, що включає вертикальну колону, установлену з можливістю повороту в нижній і верхній нерухомих опорах, постачену консоллю, кінематично зв'язану з нею порожню штангу, установлену на рухливій каретці з можливістю повороту у вертикальній і горизонтальній площинах, постачену механізмом зрівноважування і розташованим на передньому кінці відсічним елемен-

(13) C2

(11) 71681

(19) UA

том, утримуваним подпруженим фіксатором, при цьому на консолі змонтовані опора і роликівий опорний елемент, розміщений з боку конвертера (Патент РФ №2179191, кл. C21C5/46, опубл. 02.10.2002р.).

Ознаки найближчого аналога, що збігаються суттєвими ознаками винаходу, що заявляється:

- вертикальна колона, установлена з можливістю повороту в нижній і верхній нерухомих опорах, постачена консоллю;

- кінематично зв'язана з колоною порожня штанга, установлена з можливістю повороту у вертикальній і горизонтальній площинах;

- порожня штанга постачена механізмом зрівноважування і розташованим на передньому кінці відсічним елементом, утримуваним подпруженим фіксатором.

Недоліками даної конструкції пристрою є його громіздкість і значна маса, обумовлені тим, що пристрій у процесі експлуатації розташовується співвісно з горловиною конвертера на протилежній стороні робочої площадки і для позиціонування відсічного елемента щодо отвору випускного каналу конвертера для відсічення шлаку при випуску сталі послідовно здійснюється поворот консолі для забезпечення суміщення її вісі з поздовжньою віссю конвертера, а потім переміщення штанги за допомогою рухливої каретки уздовж поздовжньої вісі конвертера. При цьому траєкторія руху відсічного елемента складна і багатоступінчаста, точність позиціонування його низька через неможливість точної зупинки каретки, а орієнтація консолі і штанги в кінцевому робочому положенні уздовж поздовжньої вісі конвертера має значні лінійні розміри, що приводить до перекриття прольоту конвертерного цеху. Крім того, необхідний виліт штанги в кінцевому робочому положенні вимагає наявності додаткової опори і декількох контрвантажів у механізмі зрівноважування, що збільшують загальну масу пристрою.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для відсічення шлаку при випуску сталі з конвертера, у якому за рахунок забезпечення синхронного руху консолі і штанги забезпечується можливість оптимізації траєкторії руху відсічного елемента і його точного позиціонування відносно отвору випускного каналу конвертера, що приводить до підвищення компактності і зниження маси пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для відсічення шлаку при випуску сталі з конвертера, що включає вертикальну колону, установлену з можливістю повороту в нижній і верхній нерухомих опорах, постачену консоллю, кінематично зв'язану з нею порожню штангу, установлену з можливістю повороту у вертикальній і горизонтальній площинах, постачену механізмом зрівноважування і розташованим на передньому кінці відсічним елементом, утримуваним підпруженим фіксатором, відповідно до винаходу пристрій додатково містить кронштейн, постачений важелем, зв'язаним за допомогою тяги з верхньою нерухомою опорою вертикальної колони, з'єднаний за допомогою вертикальної вісі з консоллю з можливістю відносного повороту в горизонтальній площині, на якому одним кінцем закріплена порожня

штанга, при цьому відношення відстані між точкою кріплення тяги до нерухомої верхньої опори вертикальної колони і віссю її повороту до відстані між точкою кріплення тяги до важеля кронштейна і віссю його повороту відносно консолі складає 1:2.

На Фіг.1 зображений загальний вид пристрою, на Фіг.2 - показане відносне розміщення частин пристрою в крайньому вихідному положенні, на Фіг.3 - зображене положення частин пристрою в момент скидання відсічного елемента у порожнину нахиленого конвертера.

Пристрій для відсічення шлаку при випуску сталі з конвертера містить вертикальну колону 1, встановлену в нижній і верхній нерухомих опорах 2 і 3 з можливістю повороту навколо своєї вертикальної поздовжньої вісі за допомогою електро-механічного, гідравлічного або пневматичного привода (умовно не показаний). До верхньої частини колони 1 жорстко прикріплена консоль 4, на кінці якої за допомогою вертикальної вісі 5 закріплений з можливістю відносного повороту в горизонтальній площині кронштейн 6, постачений важелем 7. Важіль 7 за допомогою тяги 8 і пальців 9, 10 зв'язаний з верхньою нерухомою опорою 3. За допомогою горизонтальної вісі 11 до кронштейна 6 прикріплений задній кінець порожньої штанги 12, що має можливість повороту у вертикальній площині щодо кронштейна 6 за допомогою силового пневмоциліндра 13 і постачена пружинним механізмом 14 зрівноважування.

Силовий пневмоциліндр 13 і механізм 14 зрівноважування захищені від теплового випромінювання кожухом 15. На передньому кінці порожньої штанги 12 установлений відсічний елемент 16, утримуваний за верхню частину підпруженим фіксатором 17, який тягою 18 зв'язаний зі штоком пневмоциліндра 19. При цьому відношення відстані між точкою кріплення тяги 8 до нерухомої верхньої опори 3 (тобто віссю пальця 10) і віссю повороту вертикальної колони 1 до відстані між точкою кріплення тяги 8 до важеля 7 (віссю пальця 9) і вертикальною віссю 5 повороту кронштейна 6 відносно консолі 4 складає 1:2.

Пристрій працює таким чином.

Під час ведення плавки в кисневому конвертері 20 або при виконанні ремонту його футеровки пристрій для відсічення шлаку знаходиться в складеному стані в крайній неробочій позиції, як показано на Фіг.2. При цьому консоль 4 і порожня штанга 12 зорієнтовані уздовж прольоту цеху, тобто знаходяться на лінії його опорних колон і не заважають робочу площадку перед конвертером 20, забезпечуючи тим самим вільний доступ до його горловини машин для торкретування або ламання футеровки.

Після закінчення продувки металу конвертер 20 нахилиється для випуску сталі в розливний ківш. У кінцевій стадії випуску сталі вертикальна колона 1 разом з консоллю 4 за допомогою привода повертається на 180° щодо нерухомих опор 2 і 3, закріплених відповідно до підлоги і метало-конструкції робочої площадки. При цьому, завдяки кінематичному зв'язку порожньої штанги 12 з консоллю 4 за допомогою кронштейна 6 і його важеля 7, з'єднаного за допомогою тяги 8 і пальців 9, 10 з

нерухомою верхньою опорою 3, а також співвідношенню 1:2 відстаней між точкою кріплення тяги 8 до нерухомої опори 3 і віссю повороту колони 1 і між точкою кріплення тяги 8 до важеля 7 і вертикальною віссю 5, під час повороту консолі 4 у горизонтальній площині на визначений кут порожня штанга 12 разом із кронштейном 6 буде одночасно переміщатися з консоллю 4 і під дією тяги 8 на важіль 7 повертатися відносно консолі 4 на кут, удвічі менший кута, на який повернулася сама консоль.

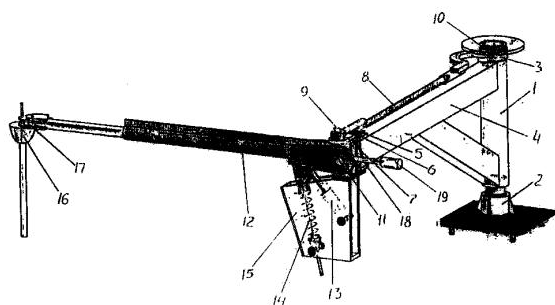
Тому в кінцевій робочій позиції, коли консоль 4 повернеться з колоною 1 на 180° , порожня штанга 12 відносно консолі 4 розгорнеться на 90° і займе положення, показане на Фіг.3. При цьому траєкторія руху відсічного елемента 16 наприкінці введення його в порожнину конвертера точно збігається з поздовжньою віссю симетрії конвертера, забезпечуючи високу точність позиціонування відсічного елемента 16 відносно вхідного отвору випускного каналу кисневого конвертера 20. Далі за допомогою силового пневмоциліндра 13, захищеного від теплового випромінювання кожухом 15, порожня штанга 12 повертається у вертикальній площині на горизонтальній вісі 11, стискаючи пружину механізму 14 зрівноважування. Коли нижній кінець напрямного стрижня відсічного елемента 16 поглибиться в шар шлаку, що покриває розплав сталі у ванні конвертера 20, за допомогою пневмоциліндра 19 і тяги 18 підпружений фіксатор 17 зрушується, звільняючи відсічний елемент 16, що під дією власної сили ваги поглибиться в розплав, а нижній кінець його напрямного стрижня потрапить у випускний канал кисневого конвертера. Відразу ж після

скидання відсічного елемента порожня штанга 12 силовим пневмоциліндром 13 переводиться в горизонтальне положення і за допомогою привода колони 1 з консоллю 4 повертається на 180° у зворотньому напрямку. При цьому здійснюється автоматичне складання механічної системи. Головна частина відсічного елемента, що плаває на границі розділу шлакової і металевої фаз, при підході шару шлаку до отвору випускного каналу перекриває його, запобігаючи влучення шлаку в розливний ківш.

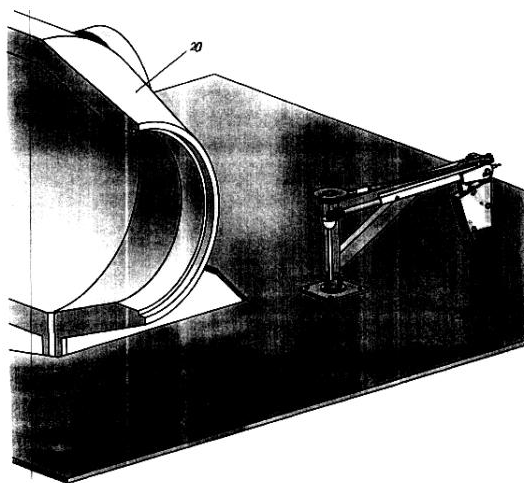
Завдяки зазначеному конструктивному рішення кінематичного зв'язку порожньої штанги 12 з консоллю 4 і нерухомою верхньою опорою 3 вертикальної колони 1 і співвідношенню розмірів елементів цього зв'язку кут повороту порожньої штанги 12 у горизонтальній площині відносно консолі 4 завжди буде складати половину кута повороту консолі 4 відносно нерухомих опор колони 1, а це забезпечує можливість складання в неробочому положенні штанги і консолі зі суміщенням їхніх осей і потрібну траєкторію переміщення у просторі відсічного елемента 16 при введенні його в порожнину конвертера 20.

Конструкція пропонованого пристрою дозволяє здійснювати розміщення механізму зрівноважування відносно осі повороту штанги з боку відсічного елемента, що виключає установку додаткової опори і контрвантажів, знижуючи масу пристрою.

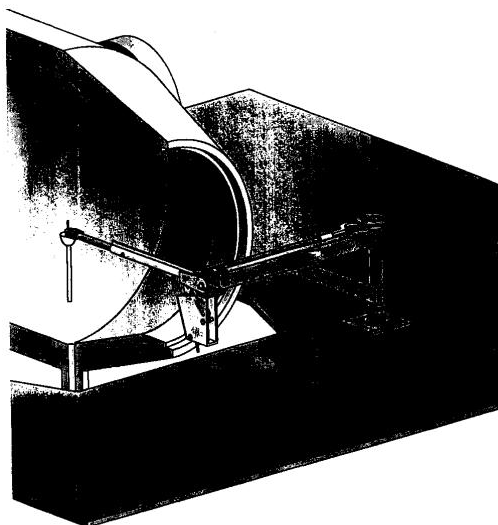
Таким чином, використання пропонованого пристрою для відсічення шлаку при випуску сталі з конвертера забезпечує підвищення компактності і зниження його маси.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3