**Шарбатіан Мохаммад Джавад. Розробка математичної моделі і системи керування процесом шлакоутворення у ванні конвертера : Дис... канд. наук: 05.13.07 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Шарбатіан М.Д. Розробка математичної моделі і системи керування процесом шлакоутворення у ванні конвертера. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 - автоматизація технологічних процесів. - ДП «Науково-виробнича корпорація “Київський інститут автоматики”», Київ, 2006.  Дисертація присвячена питанням удосконалення АСК ТП конвертерної плавки шляхом розробки математичних моделей, алгоритмів, способів і засобів контролю параметрів шлакоутворення. Розроблено критерій оптимізації процесу виведення сірки, що включає виведення її у ковші з чавуном перед плавкою, під час продувки, додувки в конвертері й обробки металу в агрегаті доведення сталі, отримані співвідношення між окремими керуючими параметрами і ходом процесу шлакоутворення. У відповідності з критерієм одержані математичні моделі керування виробництвом конвертерної сталі. Наведені результати досліджень процесу шлакоутворення, визначені параметри контролю і керування. Розроблена система керування шлакоутворенням в конвертері. Розроблені моделі й алгоритми пройшли промислове опробування за даними конвертерного цеху ВАТ «МК “Азовсталь”». | |
| |  | | --- | | 1. Дослідження параметрів, що впливають на процес шлакоутворення, дозволили встановити:  - збільшення кількості кисню, що витрачається на шлакоутворення, у присутності поверхнево активних речовин;  - зв’язок неконтрольованих збурюючих діянь з основністю шлаку, врахування яких в рівняннях статики і динаміки дозволяє збільшити частку плавок, що випускаються з першої повалки на 7 %;  - підвищення положення фурми над рівнем спокійної ванни приводить до збільшення окисленості і основності (змінюють кількість шлакоутворюючих - вапна, плавневого шпату), до зниження масових часток мангану в металі і оксиду магнію в шлаку (змінюють кількість розкислювачів і вогнетривів);  - підвищення питомої витрати кисню приводить до зниження окисленості, основності і масової частки оксиду магнію в шлаку і до збільшення масової частки мангану в металі;  - зміщення моменту введення вапна від початку продувки екстремально впливає на основність шлаку і збільшує масову частку оксиду магнію, зміщення моменту введення вапняку зменшує основність і збільшує масову частку оксиду магнію, зміщення моменту введення плавневого шпату від початку продувки збільшує основність і зменшує масову частку оксиду магнію в шлаку.  2. Розроблені методи контролю режиму шлакоутворення, що засновані на:  - характеристиках пограничних шарів футерівки (застосування дозволило збільшити кількість контрольованих плавок, зменшити число плавок, що супроводжуються викидами, знизити витрати шлакоутворюючих і вогнетривів);  - пульсаційних параметрах газу, що відходить (суттєво розширило сферу застосування інформації про газову фазу, зокрема дозволило здійснити безперервний контроль рівня ванни);  - силах, що діють на кисневу фурму в процесі продувки, які вимірюються за зміною реакції опор (дозволило здійснити контроль рівня ванни).  3. Запропоновано і досліджено новий підхід до побудови моделі керування шлакоутворенням у конвертері, який базується на системному розгляді процесів перед і при продувці, додувці і в агрегаті доведення сталі. Розроблено цільову функцію критерію оптимізації процесу виведення сірки, отримані співвідношення між окремими керуючими діяннями і ходом процесу виведення сірки. Керування за цим критерієм дозволить знизити питому собівартість сталі в середньому на 0,9 %.  4. Удосконалено підхід до побудування математичної моделі шлакоутворення, що заснований на сукупному застосуванні детермінованих, імовірних та евристичних методів з наступною ідентифікацією моделі в процесі експлуатації за плавками позитивного досвіду. З використанням цього підходу розроблені:  - статична модель керування, що включає розрахунок маси і режиму введення охолоджуючих і шлакоутворюючих матеріалів;  - динамічна модель керування, що включає розрахунок параметрів режиму дуття, а також коректуючих присадок шлакоутворюючих матеріалів за безперервною інформацією про шлакоутворення в ванні конвертера;  - модель доводки плавки в конвертері, що передбачає розрахунок параметрів режиму дуття, охолоджуючих і шлакоутворюючих матеріалів для видалення небажаних домішок;  - модель доводки плавки в ковші, що передбачає розрахунок маси модифікаторів (для доводки за манганом і силіцієм) і навуглецювателя, ТШС, що забезпечує отримання шлаку потрібної основності і видалення надлишкової сірки, порошкової проволоки, яка містить кальцій, необхідної для утворення рідких алюмінатів, а також охолоджуючих матеріалів - при необхідності охолодити плавку.  5. Розроблені моделі і алгоритми пройшли промислове опробування за даними конвертерного цеху ВАТ «МК “Азовсталь”» і передані НВП “КІА”. Промислова експлуатація АСК ТП, що реалізує розроблені моделі і алгоритми, дозволить суттєво покращити якість управління і ТЕП процесу: скоротити тривалість продувки на 1,5 хв, вигар заліза на 0,5 %, брак до 1 %; підвищити стійкість футерівки конвертерів, що зменшить витрату вогнетривів на 3 %; знизити витрату феросплавів на 25 кг на плавку; збільшити частку контрольованих плавок на 10 %, а частку плавок, що випускаються без корекції, на 18 %. | |