

УДК 669.184:658.012.011.66

Вимірювання температури сталі в конвертері

К.О. Сергєєва

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

Розглянуто метод безперервного контролю температури металу в конвертері за швидкістю розповсюдження ультразвуку в ньому.

Сталі, що виплавляються в конвертері, оцінюються за вмістом вуглецю, сірки та температурою [1]. В 60 – 80 роки минулого століття основними параметрами на випуску сталі був хімічний склад, в теперішній час завдяки впровадженню позапічної обробки чавуну та сталі на перший план виходить отримання заданої температури. Особливо ця проблема загострилась при використанні машин безперервної розливки, які потребують високих температур розплаву (1680 – 1710 °С) у порівнянні з розливкою у виливниці (1580 – 1620 °С). Для досягнення такої температури існуючі технології передбачають продування металу до вмісту вуглецю 0,04 – 0,05 %, коли основним елементом, що виділяє при окисненні тепло, стає залізо. Нагрівання у такий спосіб знижує продуктивність конвертера, одночасно підвищуючи собівартість сталі. Тому вимірювання температури металу із своєчасною зміною температурного режиму є актуальною проблемою.

Домінуючим методом контролю температури в діючих сталеплавильних агрегатах є виміри разовими термопарами занурення [2]. При цьому довговічність вимірювального пристрою визначається головним чином стійкістю керамічного наконечника, що захищає спай термопари. В зв'язку з цим створилася проблема розробки нових надійних способів вимірювання температури у конвертері, вирішенню якої присвячена дана робота.

Для безперервного вимірювання температури розроблено пірометричний пристрій, що складається з радіаційного пірометра, звізуваного через отвір у футеровці конвертера на поверхню металу. Для запобігання металізації візирної труби її безперервно продувають сумішшю окисного (повітря) та нейтрального (аргон) газу. В залежності від складу продувальної суміші вихід каналу візування чи заростає настилями (при зменшенні), чи розгорається (при збільшенні долі окисника). При зменшенні зони візування сигнал від пірометра послаблюється. З розгаранням каналу візування сигнал зростає і при повній очистці каналу досягає максимального рівня. Надалі цей сигнал збільшується тільки з ростом температури самого металу та для невеликого проміжку часу (менше 10 секунд) величину сигналу можна вважати практично постійною. Підтримання отвору візування в заданому стані дозволяє отримати прийнятні результати при вимірюванні температури.

Джерело і приймач ультразвукових коливань встановлювали в отвори футеровки конвертера на горизонті, схильному до мінімального зносу (для 130-тонних конвертерів – 5-й, 6-й ряд цегли від днища). В якості джерела і приймача випромінювань використовували п'єзомагнітний вібратор з насадкою з дибориду цирконію, частота випромінювання 49 кГц, потужність 100 ВА в імпульсі.

Промислове випробування методу показало, що помилка контролю температури ванни в порівнянні з виміром контактним датчиком не перевищувала 26 °С.

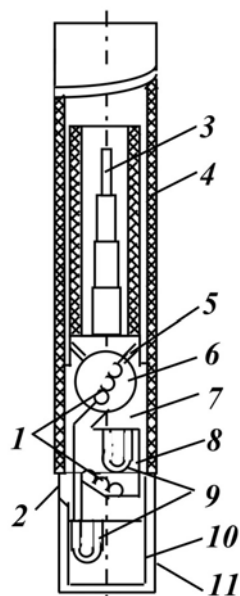
Помилка може бути суттєво зменшена при періодичному коректуванні показань датчика по занурювальному зонду. Зонд уводиться за допомогою спеціальної фурми крізь отвір у кесоні або конвертері без переривання продувки.

Одним із основних елементів вимірювального зонду є змінний блок, що являє собою датчик одноразового використання (рисунок). Змінний блок складається із картонної гільзи 4 і вимірювальної головки, у вогнетривкій порожнині 7 якої знаходяться пробовідбірні 6 і кристалізаційна 8 камери. Канал 2 для затікання металу, канали 5 – для виходу повітря і газів із порожнини під час заповнення її рідким металом. В обидві камери як розкиснювач вкладається алюміній 1. Один із термоелектродів 9 в кристалізаційній камері 8 слугує для визначення температури лівідус металу, а другий для вимірювання температури рідкого металу. Вільні кінці термопар виведені в діелектричну вставку 3, яка разом з гніздовою контактною частиною наконечника складає надійний контактний вузол. Торець головки змінного блоку захищений металевими ковпачками 10 і 11, які проплавляються під час занурення зонда у метал.

Блоки замінюють за допомогою маніпулятора, який розміщують на спеціальній платформі. Маніпулятор оснащено розділювальним пристроєм, який за допомогою дискової пили відокремлює головку змінного блоку з пробєю металу для транспортування її в експрес-лабораторію.

Керування продувкою металу з використанням вимірювального зонду дозволило збільшити кількість плавок на 15 – 20 % із заданою температурою металу в кінці продувки [3]. У сукупності з методом контролю за швидкістю розповсюдження ультразвуку в металевому розплаві кількість плавок, що випускаються без корекції, складає 80 – 85 %. При цьому тривалість продувки скорочується на 2 хвилини.

Таким чином, дослідження методу безперервного контролю температури металу за швидкістю розповсюдження ультразвуку в металевому розплаві показало доцільність використання цього методу при відпрацюванні технології, а в сукупності з використанням вимірювального зонду – для поточних плавок в конвертері. Впровадження результатів досліджень може дати значний економічний ефект.



Змінний блок вимірювального зонда.

Література

1. Чернега Д.Ф., Богушевський В.С., Готвянський Ю.Я. Основи металургійного виробництва металів і сплавів. – Київ: Вища школа, 2006. – 503 с.
2. Богушевський В.С., Литвинов Л.Ф., Рюмшин Н.А. Математические модели и системы управления конвертерной плавкой. – Киев: НПК „Киевский институт автоматики”, 1998. – 304 с.
3. Богушевський В.С., Сухенко В.Ю., Сергеева К.О. Система прийняття рішень при керуванні киснево-конвертерною плавкою // Нові технології. – 2009. – № 1. – С. 98 – 101.

Одержано 21.01.10

К.А. Сергеева

Измерение температуры стали в конвертере

Резюме

Рассмотрен метод непрерывного контроля температуры металла в конвертере по скорости распространения ультразвука в нем.

K.A. Sergeeva

The control of temperature of steel in a basic oxygen furnace

Summary

The method of continuous control of metal temperature in a basic oxygen furnace is considered based on the speed of ultrasound distribution.

Шановні колеги!

**Триває передплата на науково-технічний журнал
«Металознавство та обробка металів» на 2010 р.**

Для регулярного одержання журналу потрібно перерахувати вартість заказаних номерів на розрахунковий рахунок Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України. Вартість одного номера журналу – 20 грн., передплата на рік – 80 грн. з урахуванням ПДВ.

**Розрахунковий рахунок для передплатників,
спонсорів і рекламодавців:**

банк УДК в м. Києві, р/р 31251273210215, МФО 820019.

Отримувач – ФТІМС НАН України, ЗКПО 05417153,

з посиланням на журнал "МОН".

Копію документа передплати та відомості про передплатника **просимо надсилати до редакції,** вказавши номер і дату платіжного документа.