

А. Г. Чернятевич, А. С. Гриценко, С. Є. Ганжа

Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ НАКОНЕЧНИКА КИСНЕВОЇ ФУРМИ З ЦЕНТРАЛЬНИМ ПІДВЕДЕННЯМ ВОДИ

При вирішенні проблеми підвищення стійкості зварних наконечників кисневих фурм в умовах ПАО «Дніпровський металургійний комбінат» (ПАО ДМК) в роботі [1,2] була запропонована конструкція наконечника (рис. 1, а), в якій, для вирішення поставленої задачі, було зменшено відстань між верхньою та нижньою чашами. Завдяки цьому значно зросла швидкість охолоджуючої води, що дозволило підвищити стійкість наконечника.

До недоліків такого конструктивного рішення слід віднести те, що насадки з соплами Лавалю почали виступати за межі верхньої чаші в кисневопідвідний тракт, унаслідок чого не забезпечується плавний вхід кисню в сопла, відбувається зниження витрати кисню і далекодії кисневих струменів та зростання тривалості продувки. У даному випадку, щоб забезпечити належний режим продувки конвертерної ванни, необхідно зменшувати робочу висоту фурми над рівнем розплаву, а це негативно позначається на стійкості наконечників.

Для вирішення цієї проблеми пропонується наконечник фурми обладнати герметично з'єднаною з центральним і розділовим патрубками кришкою з отворами, в яких герметично закріплені верхні торці насадок з соплами Лавалю. Це забезпечить плавний вхід кисню в сопла Лавалю без зниження тиску і витрат останнього, зростання далекодії кисневих струменів і, відповідно, робочої висоти фурми під час продувки конвертерної ванни, що сприятиме підвищенню стійкості наконечників фурм (рис. 1,б).

Також відмітимо, що сталевий зовнішній патрубок головки фурми та соплові блоки в торці фурми з'єднані із мідною нижньою чашею наконечника за допомогою зовнішнього зварного шва. Через вплив агресивного високотемпературного середовища в робочій порожнині конвертеру зовнішній зварний шов розм'якшується і оплавляється, що знижує його міцність і може приводити до порушення герметичності, виходу фурми з роботи та виникнення аварійних ситуацій, а в найгіршому варіанті повний відрив нижньої чаші наконечника від зовнішнього з'єднувального патрубка.

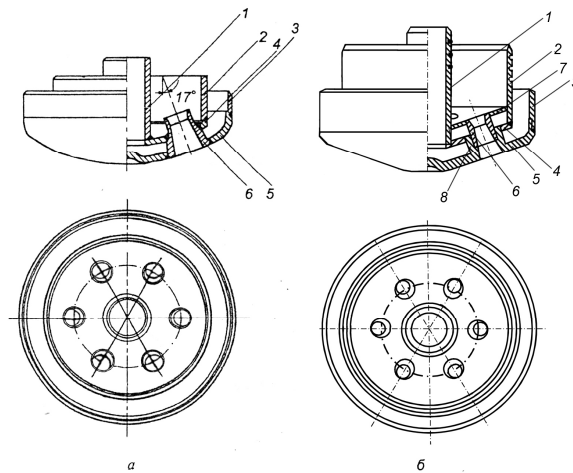


Рис. 1. Конструкція базового (а) та удосконаленого (б) шестисоплового наконечників верхньої кисневої фурми: 1 – центральний патрубок підводу води; 2 – розділовий патрубок підводу кисню; 3 – зовнішній патрубок відводу води; 4 – верхня чаша; 5 – нижня чаша наконечника; 6 – насадка із соплом Лавалю; 7 – кришка з отворами; 8 – гніздові отвори для розміщення насадок із соплами

Для усунення такого роду аварійних ситуацій пропонується зовнішній патрубок кисневої фурми закріпити з нижньою чашею наконечника за допомогою додаткового нарізного з'єднання. Це дозволить запобігти повному відриву нижньої чаші у випадку порушення герметичності зовнішнього зварного шву, забезпечити безпечні умови праці, так як вода в незначній кількості буде потрапляти в конвертер і встигатиме випаруватися без утворення вибухонебезпечної суміші, що виключатиме виникнення вибуху з викидом об'ємів металу і шлаку на робочу площадку, пошкодження екранних поверхонь газовідвідного тракту конвертера.

Для підвищення стійкості наконечників кисневих фурм у ще більшій мірі, також слід відмовитися від зварних швів на торцевій частині фурми. Це може бути здійснено за рахунок виготовлення та зборки наконечника фурми, яка передбачає закріплення окремих соплових блоків у спеціальних гніздових отворах, що виконані у нижній чаші наконечника (рис. 1, б). Завдяки такому технологічному прийому буде запобігатися вплив високотемпературної реакційної зони на зварні шви, що приводило раніше до передчасного виходу наконечника (рис. 1, а) з роботи.

Список літератури

1. Чернятевич А. Г. и др. / Усовершенствование конструкций верхних фурм для большегрузных конвертеров // Сталь. – 2000. – № 2. – С.14-16.

2. Пантейков С. П., Чернятевич А. Г. и др. / Повышение ресурсосберегающей эффективности при верхней продувке 250-тонной конвертерной ванны // Эко-технологии и ресурсосбережение. – 2003. – № 4. – С.66-77.

УДК 669:18

А. Г. Чернятевич, А. С. Гриценко

Национальная металлургическая академия Украины

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДУТЬЕВОГО РЕЖИМА КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКИ

В условиях классической продувки конвертерной ванны кислородом с расходом ($Q_{O_2}^{max}$) через фурму с дутьевого режима плавки являются: число сопел Лавалья (n , шт) в наконечнике и угол их наклона (α , град) к вертикали фурмы и в плане (φ , град) между осями соседних сопел; начальная ($H_{\phi}^{нач}$, м) и рабочая ($H_{\phi}^{раб}$, м) высоты расположения фурмы над уровнем ванны в спокойном состоянии. При этом, важно обеспечить спокойный ход продувки с отсутствием заметалливания ствола фурмы и горловины конвертера, а также оптимальные размеры ($D_{общ}$, L_{II}) образующейся высокотемпературной реакционной зоны (см. рисунок) с точки зрения предотвращения ускоренного локального износа футеровки стен и дна конвертера.

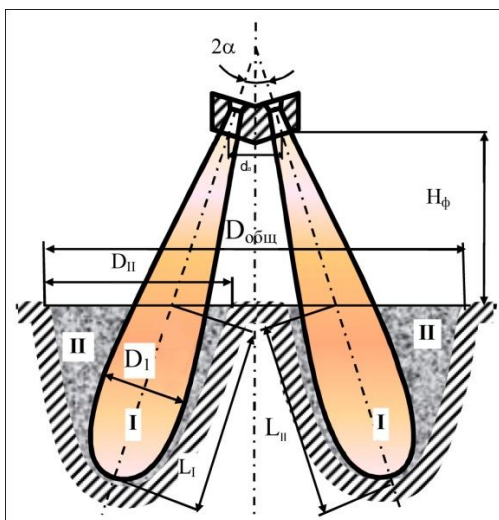


Рисунок – Схема реакционной зоны при продувке ванны кислородом сверху

Определение числа сопел Лавалья n ведется из расчета, что высота рабочего пространства конвертера от уровня спокойной ванны до горловины (H' , м)