

УДК 621.746.58

Сапронов Д.С.¹, Сергієнко О.С.²

¹ студ. гр. ІФ-519 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРИЧИНИ ПОВТОРНОГО ОКИСЛЕННЯ СТАЛІ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ

Повторне окислення, при якому утворюються неметалеві включення, є однією з поширених причин браку виробів зі сталі.

Розвиток процесів повторного окислення визначається процесами взаємодії:

- металу з окисленим пічним шлаком після введення розкислювачів в піч;
- струменю металу з атмосферою при випуску металу в сталерозливний ківш;
- металу, випущеного з конвертера або печі, з окисленим шлаком, що потрапили разом з металом в ківш;

- струменю металу з атмосферою при переливу металу з сталерозливного ковша в проміжний розливний пристрій (проміжний ківш);
- поверхні металу в проміжному ковші з атмосферою;
- струменю металу, з повітрям, захопленим (ежектированим) струменем металу при розливанні по виливницях або в кристалізатор установки безперервного розливання;
- поверхні металу у виливниці або кристалізаторі з атмосферою;
- металу, розкисленого сильними розкислювачами (кальцієм, магнієм, рідкоземельними металами) з оксидами футерування ковша.

Крім окислення струміню металу при випуску та розливанню взаємодіє з азотом і вологою повітря [1].

Серед вище перелічених процесів, головним чинником утворення неметалевих включень є перелив рідкого металу з одного ковша в інший. Численними дослідженнями доведено, що близько 70% неметалічних включень, які виявляються в сталі, виникають внаслідок повторного окислення металу в процесі його переливу з основного ковша в проміжний. Джерелом таких включень є поверхня незахищеного струменя, що надходить з розливного ковша, і відкрита поверхня дзеркала металу в проміжному пристрої. Недоліком застосовуваних на ряді заводів методів подачі металу в проміжний ківш є введення металу відкритим струменем, розташованої над рівнем відкритої поверхні [2].

З численних способів захисту металу від повторного окислення використовують такі:

- відсічення окислювального кінцевого шлаку і наведення в ковші шлаку, що не містить оксидів заліза. Розливаючи сталь через шлак, досягаємо поліпшення поверхні зливків, що відливаються; шлак, що сформувався, знижує втрати тепла випромінюванням з відкритої поверхні металу і при хорошому змочуванні металу; захищає його поверхню від окиснення атмосферою; перемішування шлаку та металу у виливниці сприяє поглинанию та офлюсуванню шлаком оксидних включень; знижується теплопередача від зливка до стінок виливниці, що призводить до формування більш однорідної структури;

- захист струменя металу інертним (або відновлювальним) газом у переливальних та розливних склянках [3]. Однак цей метод малоефективний внаслідок того, що аргон, що подається, змішується з навколишнім повітрям, яке він частково інжектус;

- організація ущільнення (встановлення захисної труби) між сталерозливальним та проміжними ковшами, при цьому зменшується турбулентність та полегшується відділення неметалевих включень; зменшується утворення настилів у проміжному ковші та підвищується

стійкість його футерування; підвищується безпеки роботи, оскільки не відбувається розбризкування металу;

– введення за допомогою подовжених розливних склянок струменя металу вглиб (так звана "розливка під рівень"). Розливання під рівень запобігає окисленню та розбризкуванню струменя металу і зменшує його охолодження, знижує ураженість зливка поверхневими подовжніми тріщинами [1].

Таким чином, повторне окислення, при якому утворюються неметалеві включення, є однією з поширених причин браку сталі. Від неметалевих включень в сталі можливо позбутись за допомогою методів захисту, а саме відсічення окислювального кінцевого шлаку і наведення в ковші шлаку, що не містить оксидів заліза; захист струменя металу інертним (або відновлювальним) газом; організація ущільнення між сталерозливальним та проміжними ковшами; розливка під рівень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воскобойников, В.Г. Общая металлургия [Текст] / В.Г.Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев – 6-изд., перераб. и доп. – Москва: ИКЦ “Академкнига”, 2005. – 768с.

2. Ефимов, В.А. Современные технологии разлики и кристаллизации сплавов [Текст] / В.А. Ефимов, А.С. Эльдарханов. – Москва: Машиностроение, 1998. – 360с

3. Ефимов, В.А. Вторичное окисление и рафинирование при непрерывной разлики стали [Текст] / В.А. Ефимов // Вестник приазовского государственного технического университета. – 1999. – №7. – С. 135 – 142.