**Єфімова Вероніка Гаріївна. Розробка ефективних методів рафінування сталі у проміжних ковшах МБЛЗ шляхом формування гідродинамічних потоків розплаву: дис... канд. техн. наук: 05.16.02 / НАН України; Фізико-технологічний ін-т металів та сплавів. - К., 2004. , табл.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Єфімова В.Г. Розробка ефективних методів рафінування сталі у проміжних ковшах МБРЗ шляхом формування гідродинамічних потоків розплаву.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.02. – Металургія чорних металів. – Фізико–технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ, 2004 р.  Дисертаційна робота присвячена дослідженню гідродинаміки струминних течіїв металу в роздавальній камері проміжного ковша у сполученні з продувкою металу інертним газом і аналізові на основі результатів рафінування сталі від неметалевих включень при безперервному розливанні сталі, виборові раціональних конструктивних параметрів перегородок, розробці конструкції та технології виготовлення багатоканальних фурм великої довжини.  Визначено ефективну гідродинамічну структуру потоків, якою є вихороподібна. Визначено умови вихороутворення. Встановлено умови утворення газорідинної емульсії. Розроблено конструкцію і технологію виготовлення багатоканальних фурм великої довжини.  Удосконалена конструкція перегородки проміжного ковша. Розроблена технологія продувки металу крізь багатоканальні фурми великої довжини. | |
| |  | | --- | | 1. Виконано аналіз стану досліджень та технологічних розробок, пов’язаних з вивченням гідродинамічних процесів у проміжних ковшах МБЛЗ. На підставі аналізу існуючих схем руху металу в проміжних ковшах МБЛЗ показано, що один з найбільш ефективних способів видалення з сталі неметалевих включень у процесі безперервного розливання пов’язаний з встановленням в проміжних ковшах вогнетривких перегородок з переточними каналами та застосуванням газової продувки крізь фурми раціональної конструкції.  2. На підставі дослідження структури та полів швидкостей гідродинамічних процесів, які протікають у роздавальній камері проміжного ковша встановлено, що найбільш ефективною гідродинамічною структурою потоку, з погляду видалення неметалевих включень, є вихороподібна. Визначено умови вихороутворення. Максимальний масообмін між об’ємом металу у проміжному ковші і шлаковою фазою на його поверхні досягається у випадку встановлення у проміжному ковші перегородок з трьома рівнями переточних каналів. При цьому переточні канали першого рівня розташовуються під кутом 23-250, другого - 30-350, третього - 40-450. Оптимальна сумарна площа перетину каналів у перегородці - 0,0425-0,045 м2.  3. Визначено раціональне значення швидкості уздовж границі з шлаковою фазою, яка забезпечує рівномірну течею рідкого металу уздовж шлакової поверхні і складає для кутів відповідно 230, 350, 450 - 0,35-0,27 м/с. Встановлено оптимальну величину швидкості основного потоку стосовно вихороподібної структури - 0,08-0,1 м/с при кутах нахилу каналів відповідно 230, 350, 450 .  4. Вивчено процеси продувки сталі у проміжному ковші інертним газом за допомогою спеціально розроблених фурм та встановлено, що газорідинна емульсія утворюється при діаметрі каналу газовиділення 1,5-2 мм, при цьому тиск аргону повинен знаходиться у межах 101,3 – 131,6 кПа.  5. Промислові випробування показали, що застосування перегородок зі схемою набору каналів відповідно оптимальної, дозволяє знижувати у 1,5-1,7 рази вміст неметалевих включень, відсортування листового прокату по дефектах, що виявляє УЗК, на 30-40% у порівнянні з розливанням сталі через проміжні ковші, обладнані перегородками старої конструкції. Економічна ефективність від впровадження технології рафінування сталі фільтраційними елементами в проміжному ковші МБЛЗ складає 1,5-2 грн/т сталі.  6. Промисловими випробуваннями встановлено, що для проміжних розливальних пристроїв ємністю 40-43 тонн раціональна довжина фурма повинна складати 1000 мм, поперечний переріз (7080) мм, мати 30 каналів газовиділення. Як матеріал фурм рекомендується використовувати періклазохроміт, корунд, корундомуліт та високоглиноземістий шамот (65% Al2O3) на фосфатному в’яжучому. Найкращі результати рафінування сталі від неметалевих включень досягаються при віддаленні фурми від перегородки проміжного ковша на 950 мм.  7. Дані промислових випробування з використанням перегородок удосконаленої конструкції у сполученні з продувкою металу інертним газом крізь багатоканальні фурми великої довжини показали, що спостерігається стабільне зниження у 2,0-2,5 рази вмісту неметалевих включень, зменшується відсортування листового прокату по дефектах, що виявляє УЗК, на 30-40%. Економічна ефективність за рахунок застосування технології рафінування складає 3-4 грн/т сталі.  8. Проведені на ВАТ “МК ім. Ілліча” промислові плавки підтвердили можливість зниження у 2,5- 8 рази вмісту неметалевих включень у сталі при продувці через спеціально розроблені фурми з витратою аргону 4-8 м3/г.  9. В результаті проведених досліджень розроблена універсальна технологія рафінування металу у проміжному ковші МБЛЗ, яка заснована на використанні фільтраційних перегородок у сполученні з газовою продувкою через багатоканальні фурми великої довжини. Така технологія рафінування металу впроваджена на ВАТ МК “Азовсталь”. На спосіб рафінування сталі у проміжному ковші МБЛЗ видано патент Державного комітету України з питань науки й інтелектуальної власності. | |