

УДК 621.74.047:621.746.27

О. М. Смірнов¹, В. Є. Ухін², А. Ю. Семенко¹, Ю. П. Скоробагатько¹,
Ю. О. Смірнов¹, М. С. Горюк¹, Д. І. Гойда¹, Л. С. Воронько¹

¹Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

²ТОВ «ШЕФФІЛД РЕФРАКТОРС УКРАЇНА», Дніпро

e-mail: semenko.au@gmail.com

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ УМОВ РОЗЛИВАННЯ РІДКОЇ СТАЛІ І ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОЛИТИХ ЗАГОТОВОК В КРИСТАЛІЗАТОРІ МБЛЗ

Відомо, що картина руху розплаву в кристалізаторі МБЛЗ багато в чому визначається інтенсивністю та характером поведінки падаючого струменя, який витікає з проміжного ковша через занурений сталерозливний стакан. При цьому потрапляння струменя в кристалізатор супроводжується перемішуванням (бурлінням) металу біля поверхні та у об'ємі рідкометалевої лунки (рис.), що погіршує роботу змащення, сприяє зтягуванню в метал бульбашок газу та шлакових включень, ускладнює роботу пристрою для автоматичного контролю рівня металу та ін. Найбільш сильний вплив ефекту падіння струменя в рідкометалеву ванну кристалізатора спостерігається при розливанні сортових заготовок на високошвидкісних МБЛЗ.

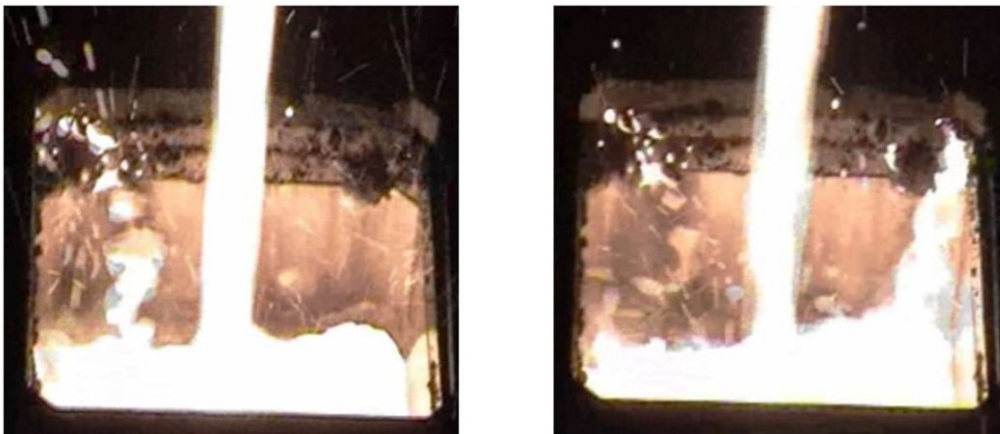


Рис. – Бурління поверхні металу спричинене падінням струменю розплаву в кристалізатор

Використання системи «стопор-моноблок» – «стакан-дозатор» – «занурений стакан» дозволяє більш точно й вчасно регулювати витрату металу під час розливання

в автоматичному режимі, не змінюючи швидкість витягування заготовки. При цьому забезпечується збереження сталого рівня металевого розплаву в кристалізаторі, що найбільш точно враховує особливості формування скоринки заготовки про всій довжині гільзи при поточній швидкості лиття.

Відсутність необхідності регулювання швидкості розливання рівнем металу в проміжному ковші МБЛЗ дозволяє підтримувати в ньому оптимальну кількість розплаву, що стабілізує також температуру розливання. Підведення струменя сталі за допомогою зануреного стакана під рівень металу в кристалізаторі запобігає бурлінню на поверхні лунки, а можливість істотного збільшення внутрішнього діаметра стакана-дозатора (у порівнянні з вільним витіканням) у кілька разів знижує швидкість його заростання відкладеннями корунду. Крім цього, розливання закритим струменем дозволяє застосовувати спеціальні шлакоутворюючі суміші, які забезпечують покращення якості поверхні заготовки.

Додатково підвищити якість безперервнолитих заготовок можливо за рахунок застосування МГД-пристроїв, зокрема електромагнітних перемішувачів (ЕМП). Механізм такого впливу є результатом складної взаємодії металургійних, фізико-хімічних, гідродинамічних та електромагнітних факторів. Застосування ЕМП дозволяє покращити якість підповерхневої і осьової зони безперервнолитих заготовок, оскільки електромагнітна дія чинить термосиловий вплив на формування кристалічної структури, переміщення неметалевих включень, хімічну сегрегацію, поведінку газових включень. Конструкція, основні електричні параметри ЕМП та варіюються в широких межах залежно від марки сталі, типу заготовки, умов її розливання, стадії застосування електромагнітного поля по зонах МБЛЗ тощо. Внаслідок цього характер і кінцевий результат електромагнітної дії також може бути різним. Основний ефект ЕМП у кристалізаторі пов'язаний зі зміною гідродинамічного стану в рідкій ванні кристалізатора під впливом примусових конвективних потоків. Тому деякою мірою перераховані вище негативні явища можливо послабити або ж навіть повністю нівелювати застосуванням ЕМП, зокрема, за рахунок забезпечення формування висхідних потоків уздовж фронту твердіння або створенням обертового руху розплаву в горизонтальній площині кристалізатора. Оскільки максимальні температури рідкої сталі утримуються у верхній частині кристалізатора на рівні меніска, для забезпечення ефективного тепловідводу з урахуванням температурно-часових параметрів заповнення кристалізатора можна регулювати висоту встановлення ЕМП уздовж вертикальної осі кристалізатора, а також пов'язані з цим режими його роботи.