

профиль ламинарного течения жидкого металла, высокую степень его очистки от водорода и неметаллических включений, отсутствие в ковше застойных зон, защиту стали от вторичного окисления, равенство температур стали в кристаллизаторах средних и крайних ручьев.

Список литературы

1. *Бойченко С.Б.* «Механизм и кинетика процессов, определяющих содержание водорода в стали в промежуточном ковше МНЛЗ» / *С.Б. Бойченко, Ю.С. Пройдак, Б.М. Бойченко* // Процессы литья. – 2013. – № 3(99). – С. 12-17.

УДК 669.147

С.Б. Бойченко

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

ИССЛЕДОВАНИЯ НА МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ ШЛАКА ПРИ ПРОДУВКЕ СТАЛИ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ МНЛЗ АРГОНОМ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОДОРОДА

Продувка стали аргоном в промежуточном ковше (промковше) машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) при заметных расходах Ar предназначена для удаления из металла водорода и неметаллических включений [1]. Интенсивность продувки должна быть достаточной, чтобы ассимилировать водород пузырьками всплывающего газа, но и ограниченной во избежание вовлечения нисходящими к различным стаканам потоками жидкой стали шлаковых включений, уже вынесенных в шлаковую фазу.

Модель, использованная в настоящем исследовании, представляла собой прозрачный пластиковый сосуд, изготовленный по форме шестиручьевого промковша емкостью 32 т в масштабе 1/10. Воздух, имитирующий аргон, вводили через донные пористые двухрядные вставки, расположенные перед каждым стаканом – дозатором. Для моделирования поведения жидкой стали использовали воду, шлака и неметаллических включений – жидкое парафиновое масло желтого цвета.

Динамика процесса продувки записана с помощью цифровой видеокамеры в течение длительного времени. Записанные изображения впоследствии переданы на персональный компьютер и обработаны с помощью программы анализа изображений. Это позволило четко определить границы раздела вода – масло, эпюры скоростей потоков в вертикальных и горизонтальных сечениях модели, рекомендовать

целесообразное размещение перегородок и продувочных блоков в промковше МНЛЗ.

Список литературы

1. Бойченко С. Б., Пройдак Ю. С., Бойченко Б. М. «Механизм и кинетика процессов, определяющих содержание водорода в стали в промежуточном ковше МНЛЗ» // Процессы литья. – 2013. - № 3 (99). – с. 12-17.

УДК 669.1

А.А. Бурбелко, Й. Почонтек

AGH University of Science and Technology, Faculty of Foundry Engineering, Krakow

УСРЕДНЕННЫЙ ПОЛИЭДР ВОРОНОГО В МОДЕЛИРОВАНИИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Моделирование роста равноосных зерен, контролируемого диффузией, является элементом многих микромоделей фазовых превращений, используемых для прогнозирования процессов кристаллизации металлических сплавов: однофазной, перитектической или эвтектической в сплавах типа чугуна с шаровидным графитом. В известных математических моделях принимается, как правило, идеализированная трехмерная сферическая геометрия *элементарного поля микро-диффузии* (ЭПМД). При этом остаётся нерешенным вопрос правильного моделирования заключительного этапа кристаллизации, когда геометрия диффузионных потоков сильно отличается от идеализированной, а граница контакта между растущей твёрдой фазой и исчезающей жидкой быстро уменьшается в результате столкновения соседних зёрен.

Габаритный размер ЭПМД во многих известных моделях [1-4] рассчитывается на основании средней величины зерна:

$$r_o = \left(\frac{3}{4\pi n} \right)^{1/3} \quad (1)$$

где N – удельное количество зёрен, м^{-3} .

При условии случайного равномерного распределения сферических зерен такого размера в пространстве, согласно статистической теории кристаллизации [1], более 1/3 всего объема анализируемого материала фактически будет находиться за пределами ЭПМД. В связи с этим в некоторых моделях габаритная величина элементарного объема увеличивается по сравнению с величиной, рассчитанной согласно