

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ МНЛЗ ПРИ ВДУВАНИИ В СТАЛЬ АРГОНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОДОРОДА

Физическое и математическое моделирование процессов, имеющих место в промковшах при непрерывной разливке стали, не исчерпали себя, поскольку конструкция промковшей еще далеко не совершенна. Особенно важен этот вопрос при повышенных расходах вдуваемого аргона, что характеризует процессы вымывания из жидкой стали водорода [1].

Гидродинамику расплава в промковше шестиручьевой МНЛЗ, разливающей флокочувствительные высокопрочные стали, определили с использованием прикладного программного пакета «Ansys FLUENT 14.0».

Для решения задач компьютерного моделирования применили встроенную $k-\epsilon$ модель турбулентности, позволяющую получить адекватную картину потоков в широком диапазоне чисел Рейнольдса.

Получена целесообразная схема размещения перегородок, продувочных блоков в промковше, приведенная на рис. 1.

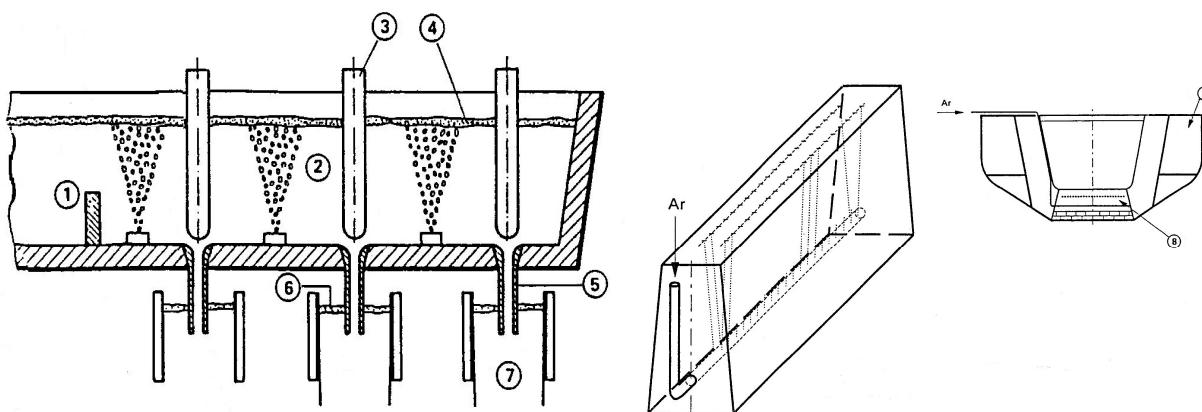


Рис. 1. Схема размещения элементов промковша МНЛЗ, обеспечивающая рафинирование стали от водорода и шлаковых включений: 1 – перегородка; 2 – пузырьки Ar; 3 – стопор-моноблок; 4 – шлак промковша; 5 – погружной стакан; 6 – шлак кристаллизатора; 7 – кристаллизатор; 8 – пористые элементы; 9 – промковш.

Применительно к конкретным параметрам: скорость и температура разливки, емкость промковша и уровень металла, количество удаляемого в нем водорода и шлаковых включений, «резидентное время» - при использовании модели может быть определена гидродинамическая обстановка, обеспечивающая приповерхностный

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