

## **ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ПРОДУВКИ МЕТАЛЛА В СТАЛЕРАЗЛИВОЧНОМ КОВШЕ**

Одним из основных блоков АКП является система непрерывного перемешивания жидкой стали инертным газом через продувочные элементы, установленные в днище ковша, по ходу всех технологических операций доводки стали.

При доводке металла в сталеразливочных ковшах большой емкости продувка инертным газом обычно ведется через несколько продувочных пробок, как минимум две. При этом продувочный газ приводит в движение параллельные слои жидкого металла, создавая условия для лучшего перемешивания не только металла и шлака, но и для расплавления присаживаемых материалов, раскислителей и модификаторов, усреднения металла по температуре [1].

С учетом исходных параметров плавки при доводке металла в сталеразливочном ковше уже сейчас используются различные технологические приемы продувки металла инертным газом, в том числе с регулированием расхода инертного газа через одну или две продувочные пробки, добиваясь ускорения в достижении однородности обрабатываемого металла по химическому составу и температуре [2]. А реализация технологии с импульсным режимом подачи инертного газа позволила получить следующие преимущества [3]:

- снижение расхода электроэнергии при обработке металла на АКП;
- снижение расхода инертного газа;
- сокращение продолжительности обработки;
- снижение загрязненности стали неметаллическими включениями;
- увеличение степени десульфурации металла в ковше на 5% (отн.) при снижении конечной концентрации серы на 8% (отн.).

Основной задачей исследования является установление оптимальных режимов перемешивания и усреднения расплава при обработке его на АКП с использованием пульсирующей продувки инертным газом.

Физическое моделирование процесса пульсирующей продувки металла инертным газом выполнено на прозрачной (из органического стекла) модели сталеразливочного ковша с вводом в дистиллированную воду специального жидкого реагента в виде раствора туши и хлорида натрия. Это позволило визуализировать, за-

фиксировать и с помощью киносъемки и описать механизм процесса перемешивания и определить момент завершения процесса массообмена одновременно.

Перемешивание расплава в процессе обработки его на АКП при пульсирующей продувке позволяет решать следующие проблемы:

- Предотвращение возникновения застойных зон в ванне жидкого металла в ковше;

- Достижение качественного перемешивания металла в ковше, что способствует лучшему усреднению металла по химическому составу и температуре;

- Достижение экономии аргона для продувки металла в ковше.

Из экспериментов в данной работе выяснено, что пульсирующая асинхронная продувка стали аргоном дает эффективность более лучшего усреднения, чем при стандартной продувке.

При пульсирующей продувке расплава через две продувочные пробки наблюдалось интенсивное перемешивание с распространением потоков вверх, на дне и по бокам модели, что способствует лучшему тепло-массообмену.

### **Список литературы**

1. Смирнов А.Н. Информационный портал о черной и цветной металлургии / А.Н. Смирнов // Украинская ассоциация сталеплавильщиков. – 2011.

Режим доступа к журн.: <http://uas.su/books/2011/minizavod/34/razdel34.php>

2. Явойский А.В. К вопросу о пульсирующем дутье в сталеплавильных процессах: учеб. пособие / А.В. Явойский, П.С. Харлашин, И.А. Шевцов. – НИТУ «МИСиС», 2011. – С. 181-190.

3. Опыт внедрения технологии поочередной импульсной продувки металла в сталеразливочных ковшах на Белорусском металлургическом заводе / Шумахер Э.Э. [и др.] // Металлург. – 2012. – № 8. – С. 39-42.