

**А. В. Гресс, С. А. Стороженко**

Днепродзержинский государственный технический университет,  
Днепродзержинск

## **ОСОБЕННОСТИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ В ЛИТЕЙНЫХ КОВШАХ, ОБОРУДОВАННЫХ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ПЕРЕГОРОДКОЙ**

Одним из важнейших вопросов, возникающих сегодня, остается вопрос о причинах низкой конкурентоспособности украинского литья. Ответом, в том числе, является низкое качество изготавливаемых отливок из-за возможного наличия в их структуре большого количества неметаллических включений. Причиной является недостаточное использование современных технологических решений [1]. Не подлежит сомнению, что внепечная обработка металла в литейных ковшах должна существенно улучшить качество изделий. Дополнительным фактором, который мог бы этому способствовать, является использование фильтрующих перегородок в объеме ковша. Однако, в настоящее время не определено, каким образом расположение и форма перегородки влияет на гидродинамику жидкой ванны и, соответственно, на рафинирующую способность обработки стали в литейных ковшах.

В процессе физического моделирования изучали общий характер распределения потоков жидкости, находили скорости потоков жидкости в 1-т литейном ковше, оборудованном фильтрующей перегородкой при подаче газа посредством донных продувочных фурм с интенсивностью в диапазоне 1,2-3,2 л/(мин·т).

Определено, что гидродинамическая картина жидкой ванны ковшей, оборудованных фильтрующей перегородкой, существенно отличается от таковой в ковшах штатной конструкции. Наличие перегородки приводит к более равномерному течению жидкости во всех зонах ковша при одновременном уменьшении количества и объема застойных зон по сравнению с донной продувкой ковша обычной конструкции. При исследованных интенсивностях продувки и найденных геометрических параметрах фильтрующей перегородки не было зафиксировано появление «глаза» и пробойных режимов продувки, что объясняется рассеивающим эффектом фильтрующей перегородки. Рассредоточение выделения газовой фазы из жидкой ванны, увеличение длительности пребывания пузырьков в жидкости, уменьшение площади «глаза» однозначно улучшают качество стали. Определено, что характер поведения

газожидкостных потоков зависит от уровня расположения перегородки над донной фурмой.

По высоте ковш условно разделили на четыре области: под перегородкой, выше нее, и две области в свободном от перегородки пространстве ковша. Направление потоков металла в этих областях сохраняется вне зависимости от места установки перегородки, но, по мере удаления перегородки от днища ковша, интенсивность потоков жидкости снижается при одновременном росте объемов циркуляционных потоков. У свободного торца перегородки возникают огибающие ее потоки жидкого металла. Причём наибольшее значение скорости имеют в районе оси ковша, снижаясь к периферии по практически параболическому закону. Это вызывает отеснение потоков жидкости, направленных из зоны над перегородкой к оси ковша в районы, расположенные во втором и третьем квадрантах.

Такая гидродинамическая обстановка предполагает необходимость введения дополнительных реагентов в свободные от перегородки объемы, симметричные плоскости, проходящей через оси ковша и продувочного узла.

Для более детального изучения гидродинамических характеристик расплава в различных литейных ковшах, оборудованных фильтрующей перегородкой, был использован аппарат математического моделирования. Численные эксперименты проводили по плану ортогонального центрального композиционного планирования.

Найдено, что наилучшие условия для гомогенизации жидкой ванны металла имеют место при расположении фильтрующей перегородки на расстоянии 0,5 высоты налива металла. Установлено, что с увеличением интенсивности продувки в исследованных ковшах, оборудованных фильтрующей перегородкой, в отличие от ковшей штатной конструкции, диапазон максимальных скоростей потоков расплава с увеличением вместимости ковшей увеличивается (1,3% для 8-т; 4% - 16-т; 7,1% - 30-т ковшей).

### **Список литературы**

1. Гресс А. В., Стороженко С. А. Комплексное решение задачи повышения эффективности внепечной обработки литейных сплавов // Вісник ДДМА. Зб. наук. праць. – 2014. – №1(32). – С. 25-29.