

## Исследование стойкости огнеупоров в сталеразливочном ковше

Жемеров С.Г. (МЧМ-096м)\*

Донецкий национальный технический университет

Одной из основных задач, которые решаются в металлургической промышленности, является улучшение качества уже существующих или получение принципиально новых огнеупорных материалов, которые позволяют повысить эффективность эксплуатации сталеплавильного оборудования и снизить материальные и капитальные затраты при производстве металла.

Существующие теоретические и практические данные о механизме взаимодействия материалов огнеупоров с расплавами шлака и металла не позволяют в полной мере оценить и проанализировать протекающие процессы для выявления каких-либо системных закономерностей. Это вызывает сложности при решении исследовательских задач, связанных с изучением физико-химических процессов, которые возникают при работе основной огнеупорной футеровки с металлургическими расплавами.

Установлено, что не только взаимодействие огнеупоров со шлаком и металлом влияют на износ футеровки, но и расположение продувочных узлов является немаловажным аспектом и в значительной мере влияет на износ. С учетом этого взаимодействия была сделана плоская и объемная водная модель ковша. В связи с тем, что кинематическая вязкость жидкой стали и воды практически одинакова, было принято решение, что моделирующей жидкостью будет вода. Более детальная оценка процессов, происходящих в сталеразливочном ковше, заключала в себе моделирование с различными положениями барботирующих устройств и с разными углами между ними, а так же различными высотами налива, что обеспечило более обширный подход к данной проблеме (рис. 1.1)



Рисунок 1.1 – Износ футеровки при различных положениях продувочных устройств

В результате выполненных с помощью холодного моделирования работ определено, что при расположении двух продувочных узлов на  $0,7$  радиуса днища значительно уменьшает износ огнеупорного слоя. Так же было

\* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры МС Смирнов А.Н.

определено, что при отношении высоты к диаметру приблизительно 1,25 и расположение одного барботирующего узла на 0,5 радиуса днища ковша, значительно увеличивает размыв футеровки в уровне шлакового пояса.

Были проведены опыты на объемной водной модели, с различными высотами налива, расходами продувочного газа и различным расположением барботирующих устройств. Подтверждена критериальная связь между плоской и объемной моделью, так как места размыва огнеупорного слоя на плоской и объемной модели находились в одних и тех же местах, процентное отношение износа футеровки с учетом одного и того же временного отрезка были аналогичными (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Зоны размыва на плоской и объемной моделях

Проанализировав данные износа огнеупорного слоя на металлургических заводах Украины с данными полученными на плоской и объемной моделях можно сделать вывод, что результаты, полученные при экспериментах достоверны и можно учитывать их значение при производственных задачах (рис 1.3).



Рисунок 1.3 – Износ футеровки в объемной модели и в сталеразливочном ковше

В дальнейшем планируется проведение исследований с подогревом моделирующей жидкости и с применением силиконового масла в качестве аналога шлака, так как отношение вязкость силиконового масла и воды при 40°C аналогично отношению вязкости металла и шлака при 1560°C.