

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Коростелева Алексея Александровича «Исследование влияния горячебрикетированного железа в металлошихте на технологические показатели плавки с целью повышения эффективности производства стали в дуговой сталеплавильной печи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Использование горячебрикетированного железа (ГБЖ) для выплавки особочистых специальных сталей и сплавов в дуговых сталеплавильных печах является весьма важной задачей не только потому, что позволяет получить высокое качество продукта, но и потому, что позволяет улучшить экономические показатели процесса плавки (сократить расходы энергоносителей и шлакообразующих, увеличить стойкость футеровки и др.)

Изучая влияние добавок ГБЖ в металлическую шихту на механизм ее плавления, на взаимодействие с футеровкой, на состав шлака, на изменение энергетических показателей, Коростелев А.А. предложил рекомендации по оптимальной схеме загрузки шихты, состоящей из лома и ГБЖ. Эти рекомендации позволили повысить эффективность периода плавления и провести оценку экономической эффективности использования ГБЖ в зависимости от его доли в шихте.

Так, установлено, что при доле ГБЖ на уровне 10-20 % и при распределении его по периферии ванны, на футеровке происходит образование защитного гарнисажного слоя. Также установлено, что изменение доли ГБЖ в металлошихте влияет на изменение количества шлака и его окисленности, и может быть причиной увеличения тепловой нагрузки на футеровку и, как следствие, неравномерного износа футеровки.

В условиях ДСП-150, анализируя большое количество плавок, диссертант установил влияние добавки ГБЖ на степень дефосфорации, содержание углерода и окисленность системы шлак-металл, и в тоже время показал, что добавки сверх оптимального количества ГБЖ (25-30 %), приводят к ухудшению основных энерготехнологических показателей, а также увеличению расхода шлакообразующих материалов.

При выполнении диссертационной работы автором использованы современные методы химического анализа и аппаратура: эмиссионный спектрометр для анализа металла и рентгенофлуоресцентный метод для анализа шлака.

Работа состоит из введения, 5 глав, заключения и списка литературы 195 наименований и 3-х приложений. Диссертация грамотно изложена на 184 страницах и проиллюстрирована 112 рисунками и 29 таблицами.

Однако, необходимо отметить, что в расчетах удельного расхода электроэнергии есть некоторая неточность: нужно суммировать количество тепла, необходимое для расплавления лома и перегрева его до температуры разливки-

$$Q = \lambda \times M_{\text{лом}} + C_{\text{ст}} \times M_{\text{лом}} \times \Delta T - Q_{\text{экз}} + Q_{\text{энд}},$$

где:  $\lambda$  - удельная теплота плавления лома;

$C$  - удельная теплоемкость жидкого металла;

$Q_{\text{экз}}$  и  $Q_{\text{энд}}$  - тепло, выделившееся в результате протекания экзотермических реакций и поглощенное в результате протекания эндотермических реакций, соответственно;

$\Delta T$ - разница между температурой разливки и температурой плавления лома, а так же, флюсовых добавок, ГБЖ, и всех компонентов, предназначенных для подачи в печь (по аналогии с ломом).

Кроме того, у диссертанта в тексте автореферата есть сокращения, но нет пояснения - что эти сокращения обозначают ( Хэл- стр.20, ПУ – стр.21).

В целом диссертационная работа Коростелева Алексея Александровича «Исследование влияния горячебрикетированного железа в металлошихте на технологические показатели плавки с целью повышения эффективности производства стали в дуговой сталеплавильной печи», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор А.А. Коростелев, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 Metallurgy черных, цветных и редких металлов.

Ведущий научный сотрудник

отд. №11 АО «НПО «ЦНИИТМАШ»,

к.т.н.

9.10.2019

Ригина Л.Г.

Подпись Ригиной Л.Г. подтверждаю

Ученый секретарь АО «НПО «ЦНИИТМАШ»

Бараненко М.А.

