

топлива на горение, однако наиболее экономически целесообразным является получение окатышей со степенью металлизации 20-40% для дальнейшего их использования в доменном цехе.

Список литературы

1. Организация производства по переработке цинкосодержащих отходов предприятий черной металлургии с получением металлизированных окатышей. Вяткин А.А., Скачкова С.С., Дмитриева Е.Г., Калугин Я.И. // Сборник докладов третьей международной конференции «МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2010» - Москва. 2010.

2. Перспективы утилизации отходов горнометаллургических предприятий при добыче и переработке железорудного сырья. Баркан М.Ш., Кабанов Е.И. // второй международный конгресс «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ – 2010», г. Красноярск. 2010.

3. Эффективность металлизации рудных материалов для доменной плавки / Н.С. Шумаков, Л.И. Леонтьев, О.Г. Гараева // Эффективность повышения качества железорудных материалов: сб. науч. тр. - Екатеринбург: УрО РАН, Институт металлургии, 1993. - 68 с.

УДК 669.054:669.74

С.В. Куберский¹, М.Ю. Проценко²

¹Донецкий национальный технический университет, г. Красноармейск;

²Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ ЗАГЛУБЛЕННОГО В МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ РАСПЛАВ ДУГОВОГО РАЗРЯДА

При отработке технологии дугового глубинного восстановления (ДГВ) элементов в металлические расплавы были предложены конструкции рудно-восстановительных блоков (РВБ), составы рудно-восстановительных смесей (РВС), основные электрические и тепловые параметры необходимые для реализации процесса в производственных условиях. Одним из важных и неизученных в настоящее время показателей, оказывающих существенное влияние на ход ДГВ является уровень заглубления дугового разряда в объем обрабатываемого металла. Поэтому целью настоящей работы был анализ изменения степени извлечения элементов, скоро-

сти нагрева металла и энергетических затрат в зависимости от глубины расположения реакционной зоны на которой протекают реакции восстановления элементов необходимых для раскисления-легирования железоуглеродистого расплава.

Полученные в ходе экспериментов результаты позволили установить влияние величины заглублиения РВБ в железоуглеродистый расплав на количество восстановленных элементов, скорость нагрева металла и энергозатраты –расход электроэнергии (кВт·ч) на восстановление 1% Mn и Si в 1 кг обрабатываемого расплава и нагрев его на 1 °С при длительности обработки 1 ч (кВт·ч/(кг·%·°С·ч)) (рисунки 1 и 2).

Данные рисунка 1 свидетельствуют о том, что увеличение заглублиения дугового разряда с 0,025 м до 0,070 м позитивно сказывается на двух основных показателях процесса ДГВ, а именно количестве восстановленных для раскисления-легирования элементов и скорости нагрева расплава которые возрастают в 4,1 и 1,8 раза соответственно.

Зависимость удельных затрат электроэнергии от уровня заглублиения дуги (рис. 2) носит нелинейный характер.

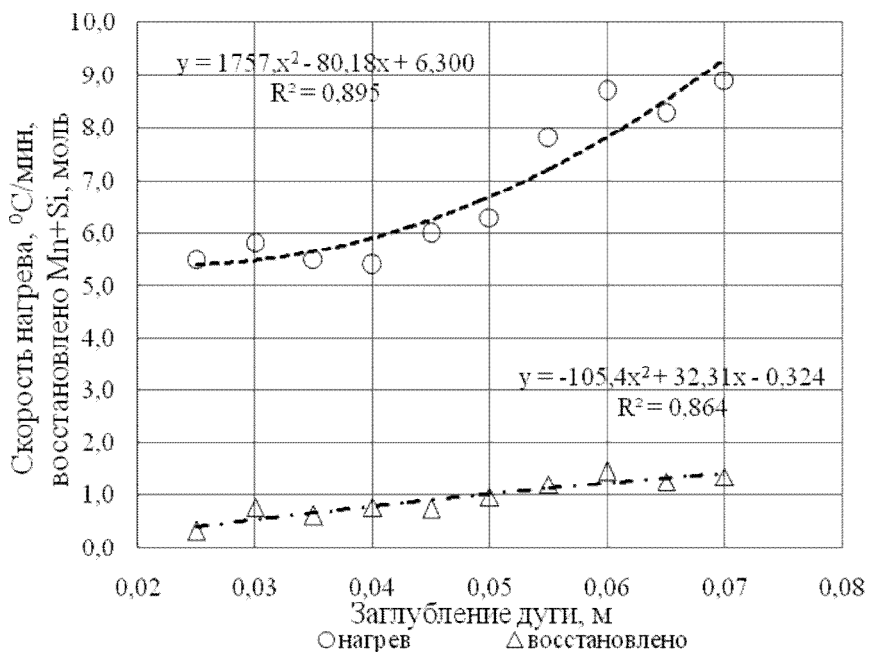


Рис. 1. Влияние уровня заглублиения РВБ на количество восстановленных элементов и скорость нагрева металла

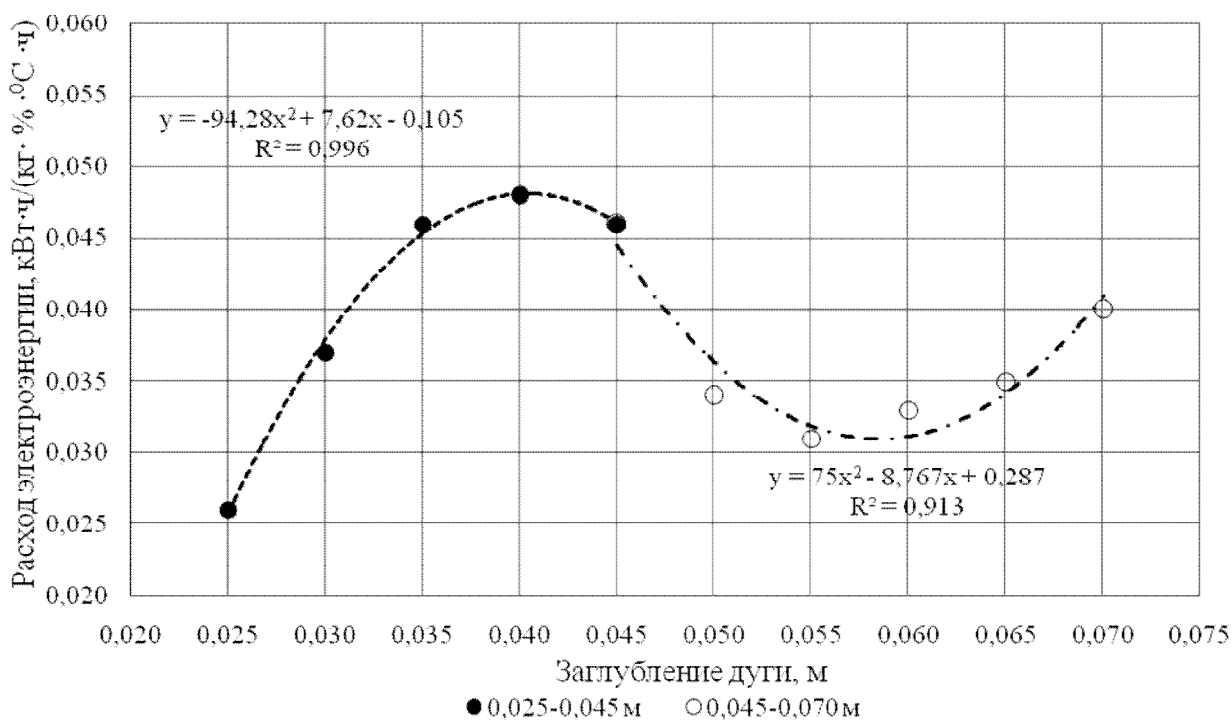


Рис. 2. Влияние уровня заглубления РВБ на изменение удельных затрат электроэнергии при реализации процесса ДГВ

При заглублении до 0,04 м удельный расход электроэнергии возрастает, что может быть связано с потерями тепла в окружающую среду в следствие недостаточной теплоизоляции дугового разряда и оголения поверхности металла при воздействии на него дуги. При этом наблюдался повышенный барботаж верхних объемов расплава и брызгообразование.

Погружение дуги в объем металла на 0,045-0,055 м обеспечивает снижение удельных энергозатрат и в данных условиях являлось оптимальным обеспечивая при этом высокую степень восстановления элементов и скорость нагрева.

При обработке с погружением РВБ в железоуглеродистый расплав на 0,06-0,07 м отмечалось нестабильное горение дуги с частым ее прерыванием, что требовало повторного зажигания путем поднятия и опускания электродов, вызывало увеличение расхода электроэнергии и снижало КПД дугового узла. Поэтому для данной конструкции РВБ, состава РВС и электрических параметров обработки оптимальным является диапазон заглубления 0,050-0,055 м.