

ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ВАННЫ В СВЕРХМОЩНОЙ ДСП ИЗ СРАВНЕНИЯ РАССЧИТАННОЙ ТЕКУЩЕЙ СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ МЕТАЛЛА И ЗАМЕРЕННОЙ

Скрябин В.Г., Скрябин Д.В., Старосоцкий А.В., Храпко С.А.
Донецкий национальный технический университет,
ООО «НПП ОРАКУЛ»

Отклонения значений измеренной температуры от неизвестной истинной средней температуры металла в ванне неизбежны по причине большой разности температур между электрической дугой и подиной печи, нестационарности перемешивания металла, места ввода в печь материалов, местоположения спая термопары при замере и др. Для оценки отклонений (неоднородность ванны) замеренные температуры сравнивали с рассчитываемой текущей средней температурой металла, как наиболее близкой к неизвестной истинной. Температура рассчитывалась с начала плавки с шагом 5 секунд в математической модели (МРТ) с учетом вводимых в печь электроэнергии, всех материалов и тепловых потерь.

Проанализирована последовательность из 65 плавов (13054-13137 2000 г.) в 120-тонной ДСП-1 БМЗ с замерах температуры на плавке от 2 до 9 и из 117 плавов (205583-205733 2000 г.) в 120-тонной ДСП-2 ММЗ с замерах – от 2 до 5. МРТ функционировала в режиме реального времени без алгоритмов самонастройки. Отбросили плавки с одним замером температуры. Исключили замеры очевидно недостоверные по скорости нагрева от введенной в печь энергии (например, 1825 °С). На графике замеренных температур (t_3) от удельной по массе металлолома энергии, в отличие от рассчитанных температур (t_p), возрастающей зависимости не наблюдается. Из графиков зависимостей t_3 и t_p от введенной энергии определили, что для части плавов t_3 и t_p удовлетворительно согласуются в пределах 10 °С, для другой части t_3 были смещены относительно t_p на различную величину – положительную и отрицательную. Установлено, что причина смещения - несоответствие фактической массы металлозавалки и информационной, поступившей в МРТ. Ошибка на 1 т металлолома изменяет t_p примерно на 10 °С.

Для компенсации неточности массы металлозавалки для каждой плавки по одному алгоритму устранили смещения, т.е. центрировали рассчитанные температуры (t_{pc}) относительно замеренных температур. Разница ($t_3 - t_{pc}$) в зависимости от удельной (по массе металлолома) полной (электрическая, химическая) энергии (WS/M), рассчитанной в МРТ, представлена на рисунке. Из рисунка следует, что для ДСП-1 БМЗ максимальная ($t_3 - t_{pc}$) составляет 63 °С, минимальная -43 °С, для ДСП-2 ММЗ максимальная 60 °С, минимальная -60 °С.

Следовательно, температурная неоднородность между местом замера и средней температурой металла в ванне печи составляет для ДСП-1 БМЗ 63 °С, для ДСП-2 ММЗ 60 °С.

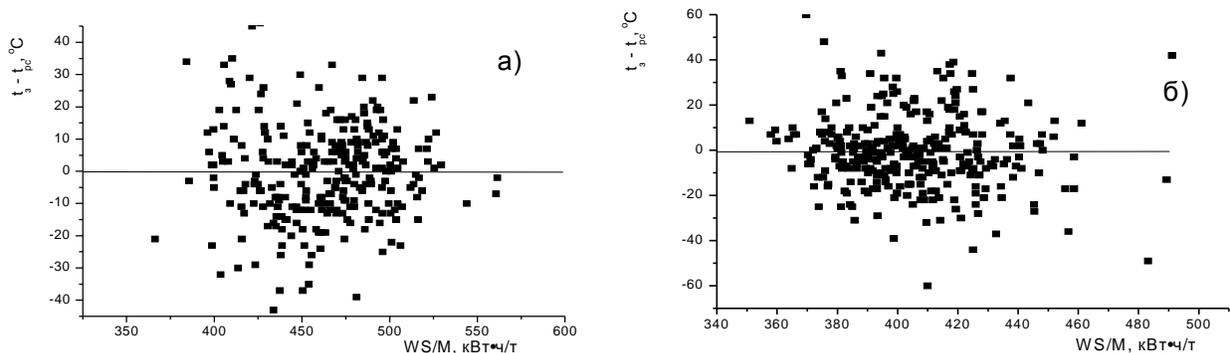


Рисунок. - Зависимость разности температур от рассчитанной полной удельной энергии для ДСП-1 БМЗ (а) и ДСП-2 ММЗ (б).