

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ШЛАКОВОЙ ВАННЕ ПЕЧИ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ПЕРЕПЛАВА

Уткин А.С. (МЧМ-11вм)*

Донецкий национальный технический университет

В основу модели положена эквивалентная схема замещения шлаковой ванны (рис. 1). Значение сопротивления каждого резистора и их количество в схеме рассчитываются в зависимости от количества и геометрических размеров ячеек на которые условно разделяется шлаковая ванна. Электрический расчет схемы производится методом контурных токов.

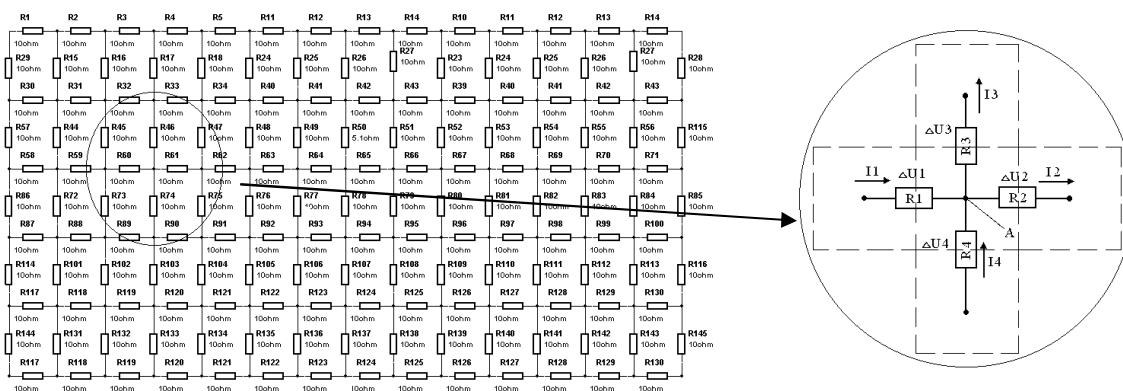


Рисунок 1 – Электрическая схема замещения шлаковой ванны

По предложенной схеме составлена компьютерная программа, которая позволяет рассчитать поля потенциалов, сопротивление и ток через шлаковую ванну, в зависимости от приложенного напряжения, заданных геометрических размеров ванны, удельного сопротивления шлака и заглубления электрода.

Для проверки программы провели физическое моделирование. Собрали две модели. На первой (рис. 2а) проводили измерение удельного сопротивления моделирующей жидкости (дистиллированная вода). Для чего в колбу с жидкостью погружались два плоских электрода через которые пропускали переменный электрический ток. Расстояние между электродами фиксировалось. Проводили замер тока протекающего между электродами I и по известному приложенному напряжению U рассчитывали сопротивление жидкости между электродами: $R=U/I$. По известной площади электродов S , расстоянию L и сопротивлению R между ними, рассчитывали удельное сопротивление жидкости: $R_{уд} = (R \cdot S)/L$, которое в дальнейшем использовали в математической модели.

На второй модели (рис. 2б) проводили моделирование электрошлакового процесса. На дно прозрачного стакана с водой клали оцинкованную пластину, которая моделировала зеркало металлической ванны и в жидкость погружали «расходуемый» электрод. На «электрод» и «металлическую ванну» подавали

* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ЭМ Рябцев А.Д.

переменное напряжения и фиксировали протекающий ток. Далее заглублиение электрода увеличивали и эксперимент повторяли. В результате получили зависимость тока через «шлаковую ванну» в зависимости от глубины погружения «электрода».

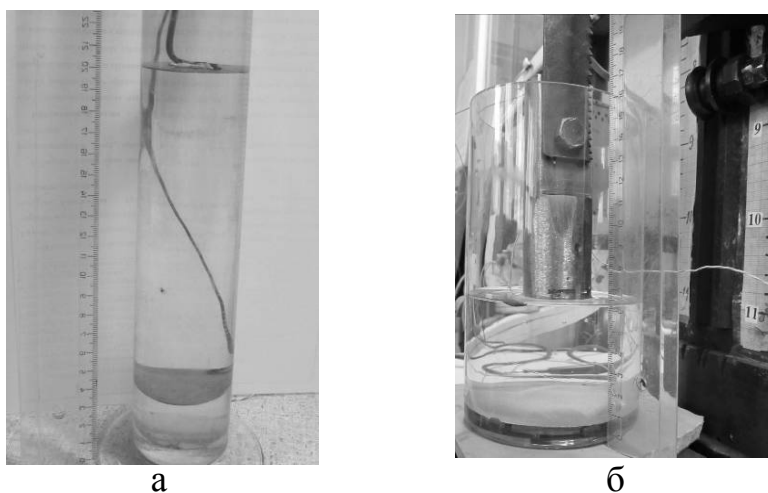


Рисунок 2 – Установки для физического моделирования

Затем, параметры физической модели (геометрические размеры «шлака» и «электрода», удельное сопротивление), заносились в математическую и проводился расчет тока в зависимости от заглублиения электрода. Результаты полученные на физической и математической моделях шлаковой ванны приведены на рис. 3.

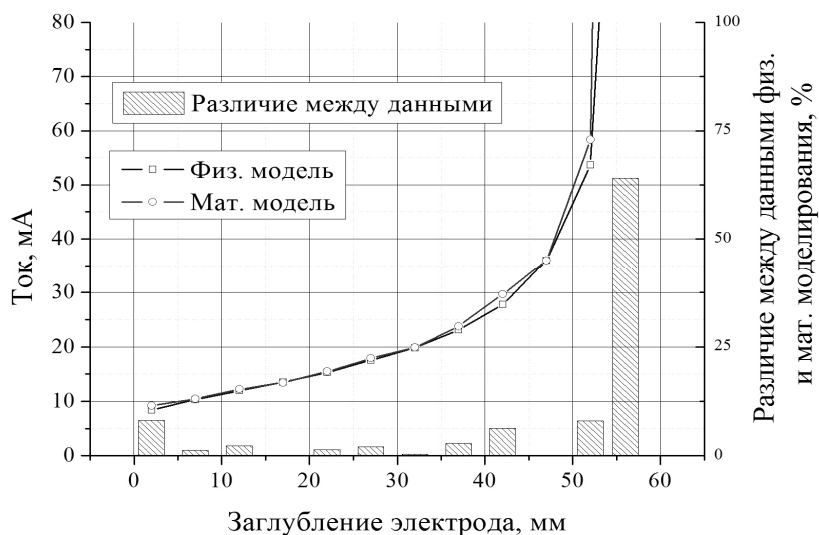


Рисунок 3 – Результаты моделирования

Видно, что значения тока переплава, рассчитанные с помощью математической модели, хорошо согласуются с результатами физического моделирования, а большие отклонения наблюдаются лишь при большом заглублиении. Таким образом, предложенная модель может использоваться для расчета тока переплава в зависимости от параметров шлаковой ванны.