

МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В ЖИДКОЙ СРЕДЕ ПРИ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОМ ПЕРЕПЛАВЕ

Игизьянова Н.А.

Южно – Уральский государственный университет, филиал в г. Златоусте, кафедра математики и вычислительной техники, Россия, 456209, г. Златоуст, ул. Тургенева, 16, тел. 8-3513-665876, E-mail: nadine-66@ya.ru.

Электрошлаковый переплав (ЭШП) обеспечивает высочайшее качество сталей, которые используются в тех областях, где металлу приходится работать при сверхнагрузках или в сверхагрессивных средах. Он является мощным средством для снижения загрязненности и других дефектов слитка.

В существующей электрошлаковой технологии переплав проводится на переменном токе. Опыт и практика показывают, что ведение переплава на постоянном токе позволит сократить расход электроэнергии на 10-15%, однако, здесь возникают проблемы, связанные с особенностями электрошлаковой технологии. Одной из проблем является движение жидких проводников – шлаковой и жидкометаллической ванн – в пространстве плавильной установки, что нарушает направленную кристаллизацию металла в слитке и ухудшает качество металла ЭШП, т.е. сводит на нет основное преимущество технологии ЭШП.

Требуются теоретические исследования по анализу, оценке, природе действующих при этом сил, которые еще называют объемными электромагнитными силами (ОЭМС). Изучение возникшей проблемы экспериментальными методами очень дорого и трудоемко. Поэтому была разработана математическая модель электромагнитных процессов при ЭШП [1], основанная на системах дифференциальных уравнений в частных производных высокого порядка, законах Максвелла и сохранения энергии.

Программная реализация этой модели осуществлена путем модульного комплекса "ЭМП" в среде Microsoft Office Excel на языке программирования Visual Basic, предназначенного для расчета основных характеристик электромагнитного поля, включая плотность объемных электромагнитных сил, при ЭШП на постоянном токе.

Полученные расчетные зависимости и результаты компьютерного моделирования работы печи ЭШП позволяют предложить способ компенсации отрицательного влияния электромагнитных сил на шлаковую ванну, стабилизировать шлаковую ванну относительно оси слитка, предложить рекомендации по определению оптимальных параметров электрошлакового переплава на постоянном токе.

Литература.

1. Потапов В.И., Игизьянова Н. А. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных процессов при электрошлаковом переплаве // Региональный сборник научных трудов «Теория и технология металлургического производства» к 100-летию Г. И. Носова, 2006. С. 231-236.