

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВНЕДРЕНИЯ ТУГОПЛАВКИХ ЧАСТИЦ В РАСПЛАВ ЧУГУНА

*д-р техн. наук, проф. И.М. Ячиков, магистр Д.К. Рогаткина, ФГБОУ
ВПО "Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова", г. Магнитогорск*

В цехе изложниц ЗАО "Механоремонтный комплекс" ОАО "ММК" работают две центробежные машины для производства биметаллических валков из индифинитного и высокохромистого чугунов. Эти две машины позволяют практически полностью закрыть потребности ОАО "ММК" в валках для листовых и сортовых прокатных станов. Для производства валков используется технология, включающая отливку рабочего слоя валка на горизонтальной центробежной машине и далее – заливку металла сердцевины в комбинированную форму, извлеченную из центробежной машины и установленную в кессоне вертикально.

Для увеличения срока службы отливаемых валков предлагается использовать повышение твердости рабочего слоя валка путем дисперсного его упрочнения за счет подачи в затвердевающий белый чугун мелкодисперсных частиц карбидов тугоплавких металлов.

Вводимые частицы и затвердевающий рабочий слой чугуна имеют различную плотность, на частицы действует центробежная сила, которая больше силы тяжести, поэтому распределение вводимых частиц по объему металла может быть неравномерное, непрогнозируемое и неуправляемое. Во многом это связано и с отсутствием надежных, адекватных математических моделей по определению технологических параметров процесса при введении дисперсных и мелкодисперсных тугоплавких порошков в расплав.

Предложена математическая модель для одномерного внедрения тугоплавкой частицы сферической формы в жидкий металл и определения ее теплового состояния. По разработанной математической модели создана компьютерная программа "Гидродинамика и ТМО внедрения твердой частицы в расплав", позволяющая проводить компьютерное моделирование динамики внедрения тугоплавких частиц в расплав и определение их теплового состояния с учетом действия центробежной силы, намораживания и расплавления на их поверхности твердой корочки.

С помощью компьютерного моделирования получены зависимости максимальной глубины проникновения частиц в расплав и кинетика их нагрева при разной дисперсности порошка карбида кремния и карбида вольфрама.