

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ТЕРМОВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКИ В ИНДУКЦИОННЫХ ПЕЧАХ ИСТ1/0.8-М5

Дымко Е. П.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В работе для поиска оптимального управления процессом доведения расплава до заданного химического состава в индукционных печах ИСТ1/0.8-М5 использован принцип максимума Понтрягина. Управление процессом осуществляется переключением ступеней напряжения трансформатора, что приводит к изменению температуры расплава. Это, в свою очередь, ведет к расплавлению твердой шихты до температуры плавления, зависящей от химического состава сплава (температура ликвидус). Данный процесс характеризует первый этап индукционной плавки и от качества управления на данном этапе зависит возможность эффективного управления процессом термовременной обработки.

Критерием качества управления выбрано быстродействие, переводящее систему из фактического начального состояния в заданное конечное состояние. Последнее формируется решением задачи поиска субоптимальных значений переменных состояния на основании гребневого анализа поверхности отклика, полученной на основе регрессионного уравнения «состав – свойство».

Полученные результаты позволили говорить о том, что оптимальное управление процессом плавки в индукционных печах ИСТ1/0.8-М5 на этапе термовременной обработки зависит от двух составляющих:

- начальных условий,
- конечного состояния.

Это означает, что имеет место ситуация, когда поиск оптимального управления вида, переводящего систему из начального в конечное состояние за минимальное время, должен осуществляться в условиях неопределенности относительно начального состояния и при подвижном конечном состоянии.

Относительно начального состояния можно сказать, что оно будет зависеть от эффективности управления на первом этапе плавки и может быть рассчитано двумя путями.

Первый предполагает использование цепей Маркова и использование соответствующей рекуррентной процедурой, а второй – использование кинетических уравнений, описывающих изменение во времени плавки содержания химических элементов сплава.

Относительно конечного состояния можно сказать, что оно должно быть таким, чтобы удовлетворялись требования оптимальности, заданные результатами гребневого анализа и получаемыми из параметрического описания гребневых линий.