

Индукционный нагрев изложниц разливочного конвейера

Стромбской Илья Андреевич

Аспирант

Сибирский федеральный университет, Политехнический институт, Красноярск, Россия

E-mail: Strombskoy@mail.ru

Потребление алюминия и сплавов на его основе растет во всем мире. В связи с этим постоянно повышаются требования к плавлению-литейному оборудованию, производящему алюминиевую продукцию. Для разлива первичного алюминия в чушку используются разливочные конвейеры. С ростом производительности конвейеров стали использовать водяное охлаждение изложниц с жидким металлом для сокращения периода остывания чушки. В пустых изложницах остается вода, с целью исключения выброса жидкого металла при последующей разливке их необходимо предварительно подогреть.

Известен комплекс заливки жидкого металла в изложницы на конвейере с использованием устройства для предварительного нагрева, состоящего из шести смесительных газовых инжекционных горелок [3].

Газовое оборудование имеет ряд недостатков [4]: 1) Низкий КПД по сравнению с индукционным нагревом. 2) Высокая цена оборудования и монтажа. 3) Плохо работает в условиях низких температур. 4) Газовое оборудование менее надежно и требует постоянного контроля за утечкой, увеличивает уровень пожароопасности объекта и влечет за собой особые требования по эксплуатации.

В связи с этим индукционный метод нагрева является превосходной альтернативой газовому.

Целью работы является рассмотрение возможности использования способа индукционного нагрева, построение аналитической математической модели по расчету электромагнитного поля и получение основных параметров индукторов и источника питания.

Расчет осуществляется с использованием рядов Фурье в комплексной форме и приближенными граничными условиями на поверхности ферромагнитных изложниц. Приближенные граничные условия позволяют избежать необходимость расчета электромагнитного поля в нелинейной ферромагнитной среде [2].

Нагреваемый объект помещается рядом с индуктором. Переменный (во времени) поток вектора магнитной индукции, создаваемого катушкой, проникает в нагреваемый объект и индуцирует электрическое поле. В нагреваемом объекте энергия индуцированного переменного электрического поля необратимо превращается в тепловую энергию. Эта диссипация тепловой энергии, приводящая к нагреву объекта, определяется наличием токов проводимости (вихревых токов) [1].

Источники и литература

- 1) Вольдек А. И. Электрические машины: Учеб. для электротехн. спец. вузов/ А. И. Вольдек. – Ленинград: «Энергия», 1974. – 839 с.
- 2) Нейман Л.Р. Поверхностный эффект в ферромагнитных телах. – М.: Госэнергоиздат, 1949.
- 3) Патент РФ № 2014146976/02, 2014.11.21. Комплекс заливки жидкого металла в изложницы на конвейере // RU 2 578 272 C1 / Трусов Владимир Александрович.
- 4) Ульянов В.А., Гушин В.Н., Чернышов Е.А.. Нагрев и нагревательные устройства. – М.: Академия, 2010. – 256 с.