

Индукционный нагрев реторты

Васильев Евгений Игоревич

Студент (магистр)

Сибирский федеральный университет, Политехнический институт, Красноярск, Россия

E-mail: genius-onli@mail.ru

Практически во всех отраслях промышленности находят широкое применение индукционные системы для преобразования электромагнитной энергии в тепловую, в последние годы весьма актуальны и требуют грамотных научно-технических решений. Опыт применения индукционных установок для технологического нагрева жидких и твердых сред (расплава металлов, отжиг, подогрев до нужных температур тепловой обработки, подогрев топлива в котельных, подготовка нефти и вязких нефтепродуктов перед транспортировкой, нагрев трубопроводов, реакторов, автоклавов в пищевой и химической промышленности, нефтепереработка и т.д.) показывает, что они являются перспективными по ряду важнейших признаков. По сравнению с другими видами нагрева индукционный нагрев обладает рядом преимуществ, которые заключаются в компактности, экономичности, избирательности и высокой интенсивности нагрева. Они надежны и безопасны и позволяют легко осуществить автоматическое управление процессом нагрева. Выбор конструктивного исполнения диктуется требованиями, предъявляемыми к нагревателю конкретным технологическим процессом, условиями работы, уровнем рабочих температур, производительностью и т.д. Для нагрева труб разработали достаточно много видов индукторов. В них входят стационарные (цельные), разъемный, перекаточный, индукторы пояса и др. Основная идея в применении магнитопровода на изогнутую обмотку под определенный диаметр трубы. Была построена трехмерная модель для иллюстраций и дальнейших расчетов в программных комплексах Ansys Maxwell, Workbench и др. [1]. Планируется сделать электрическую задачу и тепловую для понимания работоспособности индуктора. Расчеты по подбору параметров силы тока и частоты проводились по аналитической методике расчета нагрева плоских слитков [3]. Также были проведены дополнительные расчеты математическим методом с помощью Ansys Maxwell. Для того, чтобы убедиться в правильности подбора частоты в разрезе плоского слитка, был построен график глубины проникновения и плотности тока [2]. Для оценки характера нагрева исследовалось распределение плотности тока на поверхности заготовки. Проведенное исследование показало, что принципы расчета аналитического и математического метода применимы к изогнутым в цилиндр системам. Применение современных программных пакетов позволило проверить применение магнитопровода сложной формы для концентрирования магнитного поля в заготовке, что повышает КПД установок, а, следовательно, делает их более экономными и на дистанции более выгодными.

Источники и литература

- 1) Единый центр поддержки продуктов ANSYS в России и странах СНГ: общая информация: Группа компаний "ПЛМ Урал" - "Делкам-Урал" [сайт]. – режим доступа: <http://cae-expert.ru/products>.
- 2) Вольдек, А. И. Индукционные магнитогидродинамические машины с жидкометаллическим рабочим телом / А. И. Вольдек. – Ленинград : Энергия, 1970. – 272 с.
- 3) Вольдек, А. И. Электрические машины : учеб. для электротехн. спец. вузов / А. И. Вольдек. – Ленинград : Энергия, 1974. – 839 с.