

МОДЕЛЬ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ПОДОВОГО ЭЛЕКТРОДА ДППТ С ВОДЯНЫМ И ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

*д-р техн. наук, проф. И.М. Ячиков, студент М.И. Ячиков,
Магнитогорский государственный технический университет,
им. Г.И.Носова, г. Магнитогорск, Россия.*

Одним из основных плавильных агрегатов в электрометаллургии является дуговая печь постоянного тока (ДППТ). Важным элементом ДППТ является подовый электрод, позволяющий подводить ток к шихте. На российских и украинских предприятиях обычно используют составные стержневые подовые электроды с водяным охлаждением, стальная часть которых контактирует с жидким металлом и обеспечивает способность электрода самовосстанавливаться, а медная – является областью охлаждения и вынесена за пределы футеровки.

Существенным недостатком такого подового электрода является опасность контакта расплавленного металла с водой. Одной из альтернативных мер для повышения безопасности работы подового электрода ДППТ может быть замена водяного охлаждения на воздушное. Предлагается использование радиатора, состоящего из нескольких медных кольцевых ребер с вынужденным воздушным охлаждением. Трудности подобного перехода связаны с обеспечением приемлемых тепловых условий работы подового электрода из-за относительно низкого коэффициента теплоотдачи и теплоемкости воздуха по сравнению с водой.

В работе создана математическая модель теплового состояния составного подового электрода ДППТ с использованием водяного или воздушного охлаждения при заданных геометрических и технологических параметрах работы печи. Модель включает в себя дифференциальные уравнения теплопроводности в цилиндрической системе координат для медной и стальной части электрода с соответствующими краевыми условиями.

По данной математической модели разработано программное обеспечение в среде разработки *Matlab*, позволяющее определять отводимые тепловые мощности, в табличном и графическом виде представлять температурное поле при различных технологических режимах работы печи и геометрических параметрах подового электрода.

Созданная компьютерная программа может быть полезна организациям, занимающимся конструированием новых и модернизацией действующих ДППТ.