

## РАЗРАБОТКА ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЁРА

Е.М. Гладырь, А.А. Денисевич

г. Томск, Томский политехнический университет

e-mail: elena310394@yandex.ru

Фтор – один из самых активных элементов периодической таблицы Д.И. Менделеева и образует соединения со всеми элементами. С рядом органических соединений он дает весьма ценные продукты, которые находят широкое применение в целом ряде отраслей промышленности. Для лабораторных целей фтор получают в экспериментальных электролизёрах малой мощности. Главной задачей при управлении такими электролизёрами является поддержание заданной температуры расплава электролита в автоматическом режиме. Процесс электролиза заключается в разложении бифторида калия на фтор и водород. Объектом исследования является среднетемпературный экспериментальный электролизёр [1].

Электролит нагревают трубчатыми электрическими нагревателями, до достижения им температуры, необходимой для протекания процесса среднетемпературного электролиза, равной от 80 до 105 0С. Данный тепловой процесс описывается системой однородных дифференциальных уравнений. В ходе составления системы было принято упрощение, что распределение температуры в стенке ванны для электролиза постоянно. Полученная система уравнений имеет вид [2]:

$$\begin{cases} C_{\text{Э}} \cdot \rho_{\text{Э}} \cdot \frac{\partial T_{\text{Э}}}{\partial \tau} = \frac{Q_{\text{ТЭН}}}{V_{\text{Э}}} - \frac{\alpha_{\text{Э}} \cdot (T_{\text{Э}} - T_{\text{Ст}}) \cdot F_{\text{СтВн}}}{V_{\text{Ст}}} \\ C_{\text{Ст}} \cdot \rho_{\text{Ст}} \cdot \frac{\partial T_{\text{Ст}}}{\partial \tau} = \frac{\alpha_{\text{Э}} \cdot (T_{\text{Э}} - T_{\text{Ст}}) \cdot F_{\text{СтВн}}}{V_{\text{Ст}}} - \frac{\alpha_{\text{Ст}} \cdot (T_{\text{Ст}} - T_{\text{ОС}}) \cdot F_{\text{СтНар}}}{V_{\text{Ст}}} \end{cases}$$

$C_{\text{Э}}$ ,  $C_{\text{Ст}}$  – удельная теплоемкость электролита и материала стенки соответственно;  $\rho_{\text{Э}}$ ,  $\rho_{\text{Ст}}$  – плотность электролита и материала стенки соответственно;  $T_{\text{Э}}$ ,  $T_{\text{Ст}}$  – температура электролита и материала стенки соответственно;  $\tau$  – время протекания процесса;  $V_{\text{Э}}$  – объем электролита;  $\alpha_{\text{Э}}$ ,  $\alpha_{\text{Ст}}$  – коэффициент теплоотдачи электролита и материала стенки соответственно;  $F_{\text{СтВн}}$ ,  $F_{\text{СтНар}}$  – площадь внутренней и внешней поверхностей стенки электролизера;  $V_{\text{Ст}}$  – объем стенки электролизера;  $T_{\text{ОС}}$  – температура окружающей среды.

В результате проделанной работы разработано математическое описание тепловых процессов в экспериментальном электролизере и произведено компьютерное моделирование.

### Литература

1. Галкин Н.П., Крутиков А.Б. Технология фтора. – М.: Атомиздат, 1968. – 188.с.
2. Кудинов В.А., Карташов Э.М. Техническая термодинамика: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2000. – 261 с.