

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛИЗА АЛЮМИНИЯ

Савенкова Н.П., Сапожников К.Э., Ненахов Н.Д., Мокин А.Ю.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет Вычислительной Математики и Кибернетики, каф. Вычислительных методов, Россия, 119991, ГСП-1 Москва, Ленинские горы, д.1, стр. 52, 2-й учебный корпус, факультет ВМК, Тел: +7(495)-939-52-55, E-mail: s02220529@gse.cs.msu.ru

В работе представлены результаты исследования изменения основных управляющих параметров электролиза алюминия в промышленной ванне: криолитового отношения (КО), выхода по току (η) и потерь выхода по току ($\Delta\eta$), в случае развития магнитогидродинамической (МГД) неустойчивости при анодном эффекте.

Значения управляющих параметров отражают эффективность процесса электролиза. Существуют допустимые диапазоны значений управляющих параметров, при которых режим работы ванны является штатным и не требует внесения изменений в технологию процесса.

Разработанная Всероссийским Аллюминиево-магниевым Институтом (ВАМИ) эмпирическая формула параметра выхода по току является недостаточно точной. Теоретической формулой потерь выхода по току практически не пользуются, поскольку формула требует хорошего описания поверхности раздела сред металл-электролит. Величину КО в настоящее время измеряют несколько раз в неделю при помощи химического анализа по единичной пробе, что также слишком приближенно отражает характер протекания процесса электролиза.

Проведенное в настоящей работе математическое моделирование значений КО, η , $\Delta\eta$ подтверждает их корреляцию. Это очень важно для принятия верного управляющего технологического решения, поскольку решение, принятое по значению только одного управляющего параметра (обычно КО) может быть ошибочным. При этом значения η и $\Delta\eta$ подтверждают или опровергают вывод о МГД-неустойчивости (устойчивости) ванны по химическому анализу. Принятие более оптимальных управляющих решений позволяет избежать серьезных потерь алюминия при производстве.

Литература.

1. Белолипецкий В.М., Пискажова Т.В. Математическое моделирование процесса электролитического получения алюминия. Решение задач управления технологией: монография // (Красноярск, 2012 г.) – Сиб. федер. ун-т. – С.13-58.
2. Калмыков А.В., Кулешов А.А., Савенкова Н.П. Моделирование анодного эффекта в многоанодном аллюминиевом электролизере // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша РАН. 2016. № 131. 22 с.