

получать данные, необходимые для управленческих решений, в едином информационном пространстве. Система оценки НИР предоставит средства контроля эффективности исследований, которые помогут оценивать авторов, направления в исследованиях и отделы организации.

КОМПЕНСАЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ ДЛЯ РАСЧЁТА ПРИРАЩЕНИЯ МАССЫ КАТОДНОГО ОСАДКА В ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЕ КОАКСИАЛЬНОЙ СИММЕТРИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ

Вахитов А.И.^{*}, Смирнов Г.Б.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: anton-vakhitov@yandex.ru

Использование численных методов при моделировании электролитического рафинирования приводит к дискретизации процесса. Наибольшее влияние она оказывает на процесс роста катодного осадка, что приводит к погрешности вычисления прироста его массы в точках разрыва аппроксимации его поверхности.

Наличие разрыва приводит по механизму положительной обратной связи к преимущественному росту осадка в разрыве и подавлению роста в прилегающих областях, при этом погрешность формирования осадка накапливается по мере его роста (Рис. 1а).

а



б

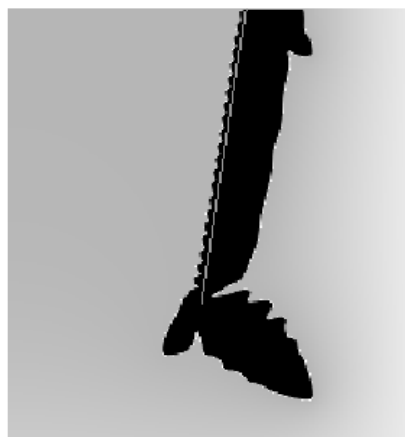


Рис. 1. Результат моделирования без коррекции (а) и с коррекцией (б)

Необходимо разработать эффективный алгоритм подавления положительной обратной связи для равномерного роста осадка. Предлагается один из вариантов этого алгоритма.

Для подавления ошибки предлагается вносить коррекцию в виде перераспределения плотностей тока на стыке двух сегментов. Перераспределение пред-

ставляет собой перенос избытка плотности тока из ячейки, которая находится на краю сегмента, в соседнюю ячейку, в которой наблюдается ее недостаток.

Для нахождения оптимальной поправки произведён расчет токов на поверхности катода и анода с различными коэффициентами поправок. При расчете следует учитывать погрешностью алгоритма и дискретизацией процесса. Оптимальная величина переноса выбиралась исходя из минимума разности между током катода и анода на всем протяжении процесса. Вычислительный эксперимент показал, что значение поправки равно ~50% от величины плотности тока в недостающей ячейке. Результаты данной поправки приведены на рисунке 1б. Видно, что поправка привела к равномерному росту осадка по поверхности, что соответствует натурному эксперименту.

Преимуществом данного алгоритма является простота его реализации, а также скорость вычисления поправки.

БАЛАНС АНОДНОГО И КАТОДНОГО ТОКА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО РАФИНИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЕ КОАКСИАЛЬНОЙ СИММЕТРИИ

Вахитов А.И.^{*}, Смирнов Г.Б.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: anton-vakhitov@yandex.ru

При моделировании процесса электролитического рафинирования в точках разрыва поверхности катода, связанной с дискретизацией описания его поверхности, использовали алгоритм подавления обратной положительной связи в вычислении прироста его поверхности.

Произведён расчет токов на поверхности катода и анода, для того чтобы определить погрешность метода и зависимости баланса анодного и катодного тока от методов его распределения по элементам сетки.

В результате вычислительного эксперимента был получена зависимость тока от времени процесса роста осадка. Пример токограммы приведен на рис. 1.

Эксперимент показал, что расхождение в токовом балансе на всем протяжении процесса практически постоянно и равно 10%. Из токограммы видно, что в начале процесса наблюдается значительное различие в значениях токов. Это можно объяснить погрешностью алгоритма и дискретизацией процесса. В то же время расхождение токового баланса с использованием прямого распределения тока по поверхности даёт погрешность 7,5%, что косвенно указывает на более точный учёт реального баланса. Так как вычисления анодного тока относились к фиксированной поверхности анода, которая была мало искажена дискретиза-