

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОЛОННОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ НА БАЗЕ MPC

А.О. Маковеев, И.С. Надеждин, С.Н. Ливенцов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: makoveev@tpu.ru

Хроматография как один из самых точных методов разделения смесей является чрезвычайно привлекательным средством для использования в самых разнообразных отраслях – от пищевой индустрии до атомной промышленности. Высокая точность метода ведет к его удорожанию и, зачастую, разделение смесей подобным образом является одним из самых дорогих этапов во всем производственном цикле продукта. В связи с этим, проектирование эффективной хроматографической колонны и ее оптимальное управление являются ключевыми факторами, позволяющими снизить временные и финансовые затраты. Создание адекватной математической модели упомянутой установки, и соответствующей ей системы автоматического управления, позволило бы оптимизировать режимы процесса, а также избежать ошибок на стадии проектирования и пуско-наладки.

Целью данной работы является оптимизация технологии разделения компонентов отработавшего ядерного топлива, с помощью колонны жидкостной хроматографии, а, следовательно, минимизации затрат на данную установку, как на стадиях проектирования и пуско-наладки, так и при постоянной эксплуатации в производственном цикле. Для достижения поставленной цели были разработаны математическая модель аппарата и система автоматического управления на базе MPC технологии. В результате анализа источников [1, 2] и заданных требований [3], для рассматриваемой установки, было предложено адаптировать линейную транспортную модель хроматографии, основу которой составляет материальный баланс и учет конечной скорости массопереноса [2]. В качестве изотерм распределения веществ между двумя фазами, рассмотрены соответствующие константы равновесия экстракции. Использование MPC технологии в системе управления позволяет решить задачу оптимизации и достичь высоких показателей качества при управлении столь сложным объектом. Предложенные модель и система управления были исследованы в пакете MATLAB/Simulink.

Использование компьютерного моделирования данной технологии позволит заменить трудоемкие, дорогие и опасные натурные эксперименты – расчетными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bingchang L., Guiochon G. Modeling for Preparative Chromatography. – USA: Academic Press, 2003. – 365 p.
2. Preparative Chromatography / Edit by H. Schmidt-Traub. – WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2005. – 485 p.
3. Техническое задание на разработку РД на создание укрупненного лабораторного аффинажного стенда для отработки экстракционно-кристаллизационной технологии переработки ОЯТ РУ БРЕСТ-ОД-300 – Северск: ОАО «СХК», 2013. – 62 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МОДЕЛИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

К.А. Мамаев, А.В. Обходский

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

В научно-технической области в современном мире все чаще прибегают к компьютерному моделированию материалов для того, чтобы снизить возможные экономические затраты. Задачи моделирования