

масла, загрязненного радиоактивными веществами. Изменение принципа организации технологической схемы удаления вредных примесей предполагает организовать схему улавливания вредных примесей после вакуумных насосов. Для такого режима работы необходима замена существующих вакуумных насосов на более современные средства безмасляной откачки, способные работать в агрессивной среде, в качестве которых могут применяться безмасленные вакуумные насосы. Так же предлагается исследовать возможность объединения откачных коллекторов с уменьшением количества установленных вакуумных насосов.

При применении безмасленных средств откачки с уменьшением количества установленных вакуумных насосов сокращается количество отработанного вакуумного масла, загрязненного радиоактивными веществами, отсутствует унос паров масла. Отпадает необходимость в дорогостоящей переработке отработанного вакуумного масла, что существенно снижает негативное воздействие на окружающую среду.

Так же улавливание вредных примесей после вакуумных насосов будет происходить при давлениях близких к атмосферному, что является значительным энергетическим преимуществом, поскольку снизит сопротивления при откачивании объемов коллекторов.

РАЗРАБОТКА, ОПТИМИЗАЦИЯ ГИБКОЙ СИСТЕМЫ ИЗОТОПНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ОБМЕННЫЕ И ЭЛЕКТРОХРОМОТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Балашков В.С.¹, Дрогалев А.С.¹

Научный руководитель: Вергун А.П.², д.ф-м.н., профессор

¹ОАО «Сибирский химический комбинат», 636039. Россия,
Томская обл.,

г. Северск, ул. Курчатова, 1.

²Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30

E-mail: balashkov_vit@mail.ru

В настоящее время ведутся активные исследования в области использования ионитов в процессах разделения изотопов. Это связано с желанием уйти от использования вредных веществ в условиях фракционирования. Разработан ряд методов, позволяющих достичь приемлемого коэффициента разделения. С целью повышения

эффективности предложено внедрение гибких производственных систем (ГПС) в процессах разделения изотопов.

Для оптимизации работы каскада по разделению изотопов и ускорения темпов обновления продукции был сделан переход от автоматизации отдельных элементов производственного процесса к комплексной автоматизации на всех уровнях. Применение ГПС в противоточных ионообменных колоннах возможно, так как в них реализуется обогащение по различным изотопам с минимальной перенастройкой оборудования.

Применение ГПС в промышленности позволяет разрешить противоречия между высокой производительностью и отсутствием мобильности оборудования для массового производства и высокой мобильностью и низкой производительностью универсального оборудования единичного и серийного производства.

Особенность ГПС состоит в групповой, гибко перенастраиваемой технологии ведения процесса обогащения, высокой степени автоматизации, обеспечивающей минимальное участие человека в выполнении прямых производственных функций, связанных с технологическим процессом.

Нами рассмотрены особенности разделения изотопов и ионов щелочных элементов при обмене в двух фазной системе ионит-раствор. Разделение изотопов обменными способами на твердофазных ионитах в колоннах с использованием противоточного режима движения фаз предполагает разработку узла обращения потоков фаз. При этом возникло несколько задач, которые необходимо совместно решить. Это регенерация ионита, использованного в процессе обмена для извлечения из него целевого изотопа, перевод выделенного изотопа в фазу раствора для его последующего использования на стадиях разделения.

В ходе работы было предложено и реализовано несколько схем установок по разделению изотопов: использовался шестикамерный аппарат, состоящий из двух трехкамерных, и организовано одновременное замещение обогащённой фракции зоной, обедненной по выделяемому изотопу, в трехкамерном электродиализаторе. Так же была реализована схема, основанная на сочетании ионного обмена с электромиграцией ионов и осуществляемая в противоточных ионообменных колонках с наложением электрического поля. Наиболее интересным и эффективным явился метод разделения изотопов, основанный на оригинальном совмещении электродиализа и ионного обмена на установке, состоящей из противоточной ионообменной колонки с наложением электрического поля и электродиализатора, присоединенного к ее катодной части. Более эффективно

осуществляется и каскадирование ступеней типа электродиализатор-колонна, чем одних только электрохроматографических колонн.

Результаты исследований в рассматриваемом направлении являются научной базой для решения задач повышения эффективности разделительных процессов, поиска новых способов разделения и тонкой очистки веществ, определения оптимальных условий их проведения с учетом требований экологии и безопасности.

Использование ГПС в рассматриваемых схемах разделения изотопов позволило увеличить производительность и сократить время на перенастройку оборудования для выпуска изотопной продукции различных видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубяга В.П., Бесфамильный И.Б. Нанотехнологии и мембраны (обзор) // Мембраны. – 2005. – №3 (27). – С. 11–16.
2. Розен А.М. Теория разделения изотопов в колоннах. - М.: Атомиздат., 1960.
3. Власов В.А., Вергун А.П., Орлов А.А. Разделительные процессы с применением ионообменных материалов - Томск: ТПУ, 2002. – 121 с.
4. Вергун А.П., Пуговкин М.М., Шаров Р.В. Разделение изотопов и тонкая очистка веществ электроионитными и обменными методами. Томск, ТПУ, 2000.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ И ДЕИОНИЗАЦИИ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННЫМИ И ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Дрогалев А.С.¹, Балашков В.С.¹

Научный руководитель: Вергун А.П.², д.ф.-м.н., профессор

¹ОАО «Сибирский химический комбинат», 636039. Россия,
Томская обл.,

г. Северск, ул. Курчатова, 1.

²Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30

E-mail: drogalev@tpu.ru

Изотопная отрасль динамично развивается благодаря использованию уникальных свойств изотопных материалов в научных исследованиях, технике, медицине. Поскольку постоянно расширяется номенклатура используемых изотопов, возрастают требования к их степени