СЕКЦИЯ Е
«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, ТОРГОВЛИ, РЕКЛАМЫ»

УДК 541.18.045

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕМБРАННЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ РАЗДЕЛЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ

Е. А. Барышкова, *студентка группы 10506123 ФММП БНТУ,*
научный руководитель – ст. преподаватель ***А. А. Заболотец***

Резюме – в данной работе дано описание различных мембранных систем при разделении многокомпонентных смесей, а также приводятся примеры инновационных подходов.

Resume – this paper describes various membrane systems for the separation of multicomponent mixtures, as well as provides examples of innovative approaches.

Введение. Современные технологии мембранного разделения находят широкое применение в химической, фармацевтической, пищевой промышленностях, а также в системах очистки воды. Мембранные технологии представляют собой эффективный инструмент разделения смесей благодаря их высокой селективности, энергоэффективности и экологичности. Эти технологии нашли применение в широком спектре задач [3].

Основная часть. Мембранные технологии могут применяться для различных целей, например, от очистки воды до разделения газов и жидкостей в сложных промышленных процессах.

Одним из ключевых факторов, определяющих эффективность мембранных систем, является выбор мембранного материала. Современные мембраны подразделяются на полимерные, керамические и композитные. Полимерные мембраны, например, из полиамидов или полисульфонов, широко используются благодаря их гибкости и высокой селективности. Керамические мембраны, напротив, обладают повышенной химической и термической устойчивостью, что делает их незаменимыми в агрессивных средах. Композитные мембраны сочетают преимущества полимерных и керамических материалов, обеспечивая одновременную высокую прочность и селективность [1].

На скорость и селективность баромембранных процессов разделения влияет ряд факторов, такие как температура, давление, скорость потока и концентрация компонентов смеси. Например, увеличение давления способствует ускорению потока через мембрану, но может привести к быстрому загрязнению и сокращению срока службы мембраны. Температурные режимы также оказывают значительное влияние на производительность. Высокие шумы могут улучшать пропускную способность, но не все мембраны выдерживают термическое воздействие [2].

Мембранные технологии успешно применяются в широком спектре задач. В водоочистке, обратный осмос используется для удаления солей и при-

месей, обеспечивая высокое качество питьевой воды. Принцип мембранных процессов, широко применяемых в очистке воды, состоит в пропускании исходной воды через полупроницаемую мембрану [4]. В пищевой промышленности мембранные процессы применяются для концентрирования соков, удаления лактозы из молока и переработки сыворотки. Газоразделительные мембраны используются для получения кислорода и азота из воздуха, что особенно востребовано в медицине и промышленности [3].

Инновационные разработки в области мембранных технологий открывают невероятные перспективы, которые могут значительно изменить будущее этой отрасли. Нанотехнологии позволяют создавать мембраны с улучшенными свойствами, такими как сверхвысокая селективность и устойчивость к загрязнению. Например, внедрение наночастиц углерода, графеновых мембран, значительно повышают скорость разделения и снижают затраты энергии. 3-D печать мембран с индивидуально разработанной микроструктурой может обеспечить точную настройку их свойств под конкретные задачи, что открывает возможности для создания более сложных и эффективных мембранных систем. Новые разработки ведут к созданию мембран, которые способны адаптироваться к изменениям внешней среды. Например, такие мембраны могут изменять свою проницаемость в зависимости от температуры или состава смеси. Инспирированные природой мембраны, имитирующие свойства биологических систем, например, клеточные мембраны, обладают высокой эффективностью и селективностью. Это особенно перспективно для развития медицины и биотехнологий. Современные исследования направлены на повышение энергоэффективности процессов мембранного разделения. Это может включать новые методы очистки мембран для предотвращения загрязнения, а также системы рекуперации энергии. Использование биоразлагаемых и возобновляемых материалов для изготовления мембран способствует уменьшению их экологического следа [5].

Все эти достижения не только повышают производительность и рентабельность мембранных систем, но и открывают новые области их применения, такие как космические технологии, сложная химия, медицина и очистка промышленных отходов.

Заключение. Мембранные технологии остаются ключевым направлением в развитии современных систем разделения смесей. Их потенциал для повышения эффективности процессов и сокращения воздействия на окружающую среду делает их неотъемлемым элементом будущих инноваций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Межотраслевой информационно-аналитический журнал : [сайт]. – URL: https://www.chem.msu.su/rus/journals/membranes/37/37-fulltext.pdf (дата обращения: 01.04.2025).
2. Мембранные процессы разделения : [сайт]. – URL: https://old.bigenc.ru/chemistry/text/2203579 (дата обращения: 01.04.2025.

3. Мембранные процессы разделения // Киберленинка. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/membrannye-protsessy-razdeleniya/viewer (дата обращения: 03.04.2025).
4. Основы мембранной технологии // Осмос. – URL: https://www.osmos.ru/prom/vodopodgotovka_info/metody_vodopodgotovki/membrannye_tehnologii_vodoochistki.html (дата обращения: 04.04.2025).
5. Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем // Электронная библиотека БГУ. – URL: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789 (дата обращения: 04.04.2025).

УДК 621.56

ХОЛОДИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

***П. В. Басюк**, студент группы 10505122 ФММП БНТУ,*
*научный руководитель – старший преподаватель **А. А. Заболотец**.*

Резюме – в статье рассмотрены холодильные агенты и их влияние на окружающую среду.

Resume – the article discusses refrigerating agents and their impact on the environment.

Введение. Холодильные агенты занимают важное место в функционировании холодильного оборудования, обеспечивая процессы охлаждения и кондиционирования воздуха. Тем не менее, их применение значительно сказывается на окружающей среде, особенно в аспекте выбросов парниковых газов и разрушения озонового слоя. В последние десятилетия мировое сообщество активно стремится заменить вредные хладагенты на более экологически чистые альтернативы.

Основная часть. Целью работы является изучение вопроса о хладагентах, их типов, воздействия на окружающую среду, а также оценка дальнейших перспектив использования некоторых хладагентов. Хладагенты нужны для обеспечения процесса отвода тепла, от охлаждаемых объектов в окружающее пространство в холодильном цикле. При этом холодильные установки функционируют по обратному термодинамическому циклу, а холодопроизводящим процессом считается процесс испарения хладагента [1].

На сегодняшний день имеется огромное разнообразие холодильных агентов. Наиболее часто используемыми хладагентами являются фреоны (хлорфторуглероды – CFC и гидрохлорфторуглероды – HCFC), которые применялись ранее, но были признаны опасными для озонового слоя. Их негативное воздействие способствовало появлению «озоновой дыры», что, в свою очередь, привело к увеличению солнечной радиации и возрастанию риска заболеваний, связанных с ультрафиолетовым излучением [2].