

ПРИМЕНЕНИЕ КВАЗИПОРИСТЫХ СТРУКТУР В УСТАНОВКАХ ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ

И.А. Архаров, А.И. Миронов, А.Д. Малинникова,
С.Д. Кулебякин

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

РАЗДЕЛЕНИЕ, РЕКТИФИКАЦИЯ, МОДЕЛЬНАЯ СМЕСЬ,
ГИРОИД, ТЕПЛОМАССОБМЕН, АДДИТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

APPLICATION OF QUASI-POROUS STRUCTURES IN GAS SEPARATION PLANTS

I.A. Arkharov, A.I. Mironov, A.D. Malinnikova, S.D. Kulebyakin

KEYWORDS

SEPARATION, RECTIFICATION, MODEL MIXTURE, GYROID,
HEAT AND MASS TRANSFER, ADDITIVE TECHNOLOGY

Применение аддитивных технологий при создании контактных поверхностей, используемых в теплообмене и тепломассообмене, позволяет изготавливать эти структуры любой сложности и формы. Это открывает новые возможности для модификации насадок, применяемых в процессах газоразделения и очистки. Становится возможным генерировать новые, более сложные формы, которые могут продемонстрировать лучшие характеристики при разделении смесей.

При исследовании контактных устройств необходимо учитывать, что согласно теореме Пуассона, поверхность раздела фаз достигает своего минимального значения в условиях термодинамического равновесия. Из этого следует, что для повышения эффективности массопереноса следует стремиться к минимизации размеров насадочных устройств и ставится задача синтезировать регулярную насадку на базе минимальной

поверхності. Гіроїд - мінімальна трижды-періодическа поверхність, котра представляється вельма перспективною для реалізації процесів масопереносу і совершенствовання контактних пристроїв. Це обумовлено великою удельною площею поверхності, відсутністю сухих і тупикових зон при протіканні, а також низьким гідравлічним опору. Насадочну структуру на базі гіроїда можна виготовити тільки з допомогою аддитивних технологій.

В ході проведеного дослідження була розроблена методологія виготовлення насадочної структури на основі гіроїда для процесів ректифікації. Виготовлення вироблялось із різних марок пластику і алюмінію, після чого був проведений аналіз якості отриманої поверхності, а також експериментальні дослідження по розділенню модельних сумішей. Геометричні характеристики розробленої насадки сопоставимы з насадками, використовуваними для розділення повітря, тому в якості модельної суміші для випробувань була вибрана водно-спиртова суміш. В результаті чисельного дослідження і сопоставлення з експериментальними даними в ході роботи було встановлено, що розроблена насадка на основі гіроїдної структури демонструє найкращі показники розділення. Унікальна форма гіроїда забезпечує зниження висоти одиниці переносу по порівнянню з існуючими регулярними насадочними структурами.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Архаров Іван Алексеевич — доктор технічних наук, професор. Московський державний технічний університет імені Н.Э. Баумана, г. Москва. email: 20772@mail.ru

Міронов Алексєй Ігоревич – аспірант. Московський державний технічний університет імені Н.Э. Баумана, г. Москва. email: miraleksmgtu@yandex.ru

Маліннікова Анна Дмитрієвна – студент магістрант. Московський державний технічний університет імені Н.Э. Баумана, г. Москва. email: annmalinka@gmail.com

ХІХ международная научно-техническая конференция
«Вакуумная техника, материалы и технология» Москва,
ЦВК «Экспоцентр», 01-03 апреля 2025 года

Кулебякин Савелий Дмитриевич – аспирант. Московский
государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, г.
Москва. email: sdk1998@mail.ru