

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Со Тхурейна на тему: **"Реагентно-мембранное разделение многокомпонентных водных растворов"**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.15 — «Мембраны и мембранные технологии»

Диссертация Со Тхурейна посвящена решению важной научной и практической задачи — повышению эффективности очистки воды от солей жесткости с использованием комбинированных реагентно-мембранных технологий. В условиях роста потребностей в качественной воде и увеличения экологических требований к технологическим процессам разработка энергоэффективных и экологически безопасных методов водоочистки является одной из ключевых задач современной химической технологии.

Основные научные положения диссертации подтверждаются детальными экспериментальными исследованиями и теоретическими расчетами. Автор использует современные аналитические методы, такие как атомно-абсорбционная спектроскопия, динамическое светорассеяние и электрофоретическое рассеяние света, что обеспечивает высокую достоверность полученных результатов.

Научная новизна работы заключается в исследовании механизма взаимодействия реагентов с ионами жесткости, изучении влияния инфракрасного облучения на кристаллизацию фосфатов кальция и магния, а также разработке методики распределенного дозирования реагентов через мембранный контактор.

Разработанная технология обладает высокой практической значимостью и может быть использована в различных отраслях промышленности, включая водоподготовку, химическую и нефтегазовую отрасли. Важным преимуществом предложенного метода является возможность утилизации образующихся осадков в качестве минеральных удобрений, что снижает экологическую нагрузку на окружающую среду.

Автореферат диссертационной работы Со Тхурейна демонстрирует высокий уровень научной подготовки автора, глубокую проработку темы и значимость полученных результатов. Представленные теоретические положения и экспериментальные данные отличаются новизной и практической ценностью, а предложенные технологические решения имеют потенциал внедрения в различные отрасли промышленности, что подтверждается предварительным рассмотрением технологической схемы в ООО "Газпром проектирование".

Замечания и рекомендации

1. **Необходимость расширения сравнительного анализа предложенной технологии с альтернативными методами очистки воды.** В работе приведены обоснования преимуществ реагентно-мембранного разделения, однако более детальный анализ эффективности метода в сравнении с другими мембранными и реагентными технологиями позволит дополнительно подтвердить его конкурентные преимущества.
2. **Исследование влияния внешних факторов на процесс очистки.** В диссертации основное внимание уделено взаимодействию реагентов с ионами жесткости, но влияние таких параметров, как турбулентность потока, динамические изменения температуры и давления, а также возможные вариации химического состава воды, требуют более детального изучения.
3. **Определение пределов применимости метода.** Представленный подход демонстрирует высокую эффективность для умягчения воды с определенными параметрами. Однако исследование влияния состава исходной воды, например, при наличии органических загрязнителей или иных солевых примесей, позволит дать более полные рекомендации по его применению.

Высказанные замечания не умаляют общей положительной оценки работы Со Тхуреина. Диссертация полностью соответствует критериям, установленным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, включая пункты 9-11, 13 и 14, необходимым для получения ученой степени, а сам соискатель Со Тхурейн **заслуживает присуждения** ученой степени кандидата наук по специальности 2.6.15 — «Мембраны и мембранные технологии» (отрасль науки – технические)

Доктор химических наук, доцент,
профессор кафедры промышленной
экологии ФГАОУ ВО «РГУ нефти и
газа (НИУ) имени И.М. Губкина»

Гречищева Наталья Юрьевна
«5» июня 2025 г.

119991, г. Москва,
Ленинский проспект, д.65, к.1
e-mail: sq@gubkin.ru
тел. +7(499)5078179

Подпись Гречищевой Н.Ю. заверяю

