

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации

Смирнова Александра Александровича

«Повышение эффективности установок обратного осмоса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.6.15. Мембраны и мембранная технология (технические науки)

Диссертационная работа Смирнова А.А. посвящена разным аспектам повышения эффективности при использовании обратноосмотических установок для целей обессоливания воды. В работе затронуты как технологические аспекты эксплуатации установок, так и экологические и экономические аспекты.

Предлагаемый способ уменьшения количества концентрата позволяет разгрузить или оптимизировать систему предварительной подготовки воды за счет снижения количества концентрата, снизить общее водопотребление системы. Улучшение качества фильтрата в двухступенчатых обратноосмотических системах обессоливания воды также является актуальной задачей, и предложенный двухступенчатый физико-химический способ глубокого удаления углекислоты является хорошим решением этой задачи, которое, как показано в работе, позволяет сэкономить значительное количество химических реагентов на эксплуатацию систем обессоливания.

Как правильно отмечено в работе, важным условием длительной и бесперебойной эксплуатации установок обратного осмоса, является система предварительной подготовки воды, в частности, очистка от коллоидных частиц. При эксплуатации важно правильно определять пригодность исходной воды для подачи на установку. Предложенный автором способ определения – обобщенный коллоидный индекс – является новым способом оценки пригодности исходной воды для подачи на установку, представлено математическое обоснование, определен критерий пригодности. Установленные особенности процесса фильтрования через тестовую мембрану являются значимыми при эксплуатации и их необходимо принимать во внимание.

Системы обессоливания на основе комбинации процессов обратного осмоса и ионного обмена широко распространены в промышленности, и описанный в работе

принцип ступенчатой регенерации катионита серной кислотой является важным для бесперебойной эксплуатации таких систем.

В связи с вышеизложенным, тема диссертации Смирнова А.А., направленная на повышение эффективности использования обратноосмотических установок обессоливания воды, является весьма важной и актуальной.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. С.7. На рис.1 допущена ошибка в подписи к правому графику.
2. С.7-8. Математическое моделирование установок обратного осмоса зачастую разнится с практикой в части качества получаемого фильтрата, указанные цифры качества фильтрата в реальности скорее всего будут иными.
3. В чём преимущество предлагаемого способа удаления углекислоты перед декарбонизацией при помощи мембранных контакторов? Известно, что мембранные контакторы позволяют снизить остаточное содержание углекислоты до уровня менее 0,1 мг/л.
4. Как предлагается определять линейную часть зависимости производительности тестовой мембраны от объёма фильтрата при определении значения обобщённого коллоидного индекса (ОКИ)?
5. С.16. словосочетание «технологической цепочки» следовало бы заменить на словосочетание «технологической системы».

Сделанные замечания носят не принципиальный характер и не снижают общей положительной оценки работы. По материалам автореферата можно заключить, что диссертация Смирнова Александра Александровича на тему «Повышение эффективности установок обратного осмоса» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой в разных аспектах изучено применение процесса обратного осмоса для обессоливания воды. Работа обладает научной новизной, имеет теоретическую и практическую значимость и соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, определённым Положением о порядке присуждения учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,

утвержденным приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД, а ее автор, **Смирнов Александр Александрович**, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.15. Мембраны и мембранная технология.

Дзюбенко Вячеслав Геннадьевич, кандидат химических наук, первый заместитель генерального директора - директор по производству АО «РМ Нанотех»

Россия, 600031, г. Владимир, ул. Добросельская, 224д

Тел.: +7 (4922) 47-40-01

info@membranium.com

<https://www.membranium.com>

“ 17” июня 2026 г.

Дзюбенко Вячеслав Геннадьевич

Подпись Дзюбенко Вячеслава Геннадьевича удостоверяю:

Генеральный директор
АО «РМ Нанотех»

Э.М. Лисенков

