

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации

### **САЛЬНИКОВА НИКОЛАЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА**

на тему **«Мембранная очистка санитарно-гигиенической воды в замкнутой системе водообеспечения»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий (технические науки)».

Ресурсосбережение все ещё остается важнейшей и актуальной задачей современной промышленности. Одной из актуальных задач ресурсосбережения является организация оборотного водоснабжения, отличающегося повышенной стабильностью, энергоэффективностью, экологической безопасностью, при допустимых экономических показателях. В рассматриваемой работе представлено исследование высокоэффективного способа, основанного на мембранных технологиях, очистки воды в замкнутой системе водообеспечения, что придает работе новизны.

Целью данной работы являлось решение новой научно-технической задачи регенерации воды методом обратного осмоса с высоким коэффициентом извлечения чистой воды в замкнутом цикле санитарно-гигиенического водоснабжения.

Объектом исследований в диссертации Сальникова Н.А. являлся процесс регенерации воды из водных растворов моющих средств, содержащих значительное количество низкомолекулярных органических веществ, методом обратного осмоса при малых значениях рабочего давления, которое составило менее 1 МПа. Прикладной задачей диссертационной работы являлось создание системы регенерации санитарно-гигиенической воды для космической станции, где имеется высокий дефицит воды, и предъявляются жесткие требования к обеспечению максимально возможного возврата ценных компонентов.

Автором диссертации проанализированы важные аспекты применения процессов и аппаратов химической технологии для организации замкнутого водообеспечения изолированных гермообъектов, доказана возможность осуществления значительного концентрирования компонентов раствора методом обратного осмоса и возврата 97-98% воды для повторного использования, рассмотрена проблема поляризационных явлений и взаимодействия разделяемой среды с материалом мембраны, выданы рекомендации по расчету производительности и ресурса обратноосмотических модулей.

К автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Определены ли границы использования предложенной методики расчета для высокопроизводительных систем водоподготовки химических предприятий. Планируются ли дальнейшие работы по масштабированию полученных закономерностей и предложенных технических решений.

2. Проводилась ли автором проверка полученных результатов исследования и сравнение методики расчета с уже известными расчетными системами обратноосмотических установок, например, ROSA от компании DOW Chemical.

3. По тексту автореферата используются введенные автором аббревиатуры и сокращения, но не приведен перечень принятых сокращений, что затрудняет восприятие текста автореферата.

Указанные замечания не снижают значимости настоящей диссертационной работы. Результаты, полученные автором диссертации, представляют, как научный, так и практический интерес для химической и смежных отраслей промышленности и могут быть использованы при совершенствовании и модернизации систем оборотного водоснабжения предприятий.

Анализ автореферата показывает, что диссертация Сальникова Н.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой поставлены и достигнуты цели исследований, проведена большая экспериментальная и теоретическая работа, разработана и внедрена методика расчета производительности аппарата обратного осмоса, также для проведения автоматизированного расчета по разработанной методике написана программа на языке программирования Python. По результатам диссертационных исследований сделано 20 публикаций и 2 патента. Апробация работы проводилась на российских и международных конференциях.

Представленная на рецензию работа выполнена на высоком уровне, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.


**Александр Митин**  
Кандидат технических наук по специальности 05.17.08

Департамент технического развития  
Менеджер проекта  
Т: +7 495 795 25 27 (#1885)  
М: +7 926 109 28 78  
[Aleksandr.Mitin@eurochem.ru](mailto:Aleksandr.Mitin@eurochem.ru)

 **ЕВРОХИМ**

АО «МХК «ЕвроХим»  
115054, Москва, Дубининская улица, 53 стр 6  
[www.eurochemgroup.com](http://www.eurochemgroup.com)

п.п.

  
10.12.2021