

Отзыв

на автореферат диссертации Сальникова Николая Александровича «Мембранная очистка санитарно-гигиенической воды в замкнутой системе водообеспечения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий»

Диссертационная работа Сальникова Н.А. посвящена решению одной из самых актуальных задач создания современных систем жизнеобеспечения (СЖО) для длительно функционирующих пилотируемых космических комплексов (ПКК) – обоснованию и разработке системы регенерации санитарно-гигиенической воды с высоким коэффициентом извлечения чистой воды.

В настоящее время на РС МКС в составе штатного оборудования используется лишь одна регенерационная система водообеспечения – система регенерации воды из конденсата атмосферной влаги (СРВ-К). Однако она вырабатывает только 60-65% необходимого объема воды. Отсутствие возможности регенерации санитарно-гигиенической воды не позволяет обеспечивать в полной мере необходимые гигиенические процедуры и приводит к определенному дискомфорту пребывания космонавтов на борту ПКК. Доставка воды на ПКК с Земли достаточно затратна.

На орбитальной станции «Мир» непродолжительное время функционировала подобная система регенерации санитарно-гигиенической воды (СРВ-СГ), работающая на принципе мембранной фильтрации. Однако она не подтвердила ожидаемую эффективность функционирования, оказалась ненадежной и дорогостоящей при эксплуатации в ходе космического полета.

На современном этапе развития физико-химических технологий автором обоснованно выбран способ мембранной очистки воды с применением низконапорного обратного осмоса.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке физической модели процесса транспорта растворителя и растворенных веществ при осуществлении метода обратного осмоса, обнаружении и объяснении явления образования слоя компонентов, определяющего осмотическое давление у

поверхности мембраны. Заслужой автора также является разработка и грамотное использование модели пограничного слоя при анализе процессов обратного осмоса и доведение в целом предложенных моделей до использования в проектных работах.

Высокая практическая значимость диссертации подтверждается созданием и испытаниями в АО «НИИхиммаш» прототипа бортовой системы со степенью извлечения воды 97-98%.

Автором использованы современные методы научных исследований и оценивания их результатов, надежные и поверенные аппаратные средства, что подтверждает достоверность и обоснованность полученных результатов.

Оригинальность и реализуемость разработок соискателя по теме диссертации подтверждается двумя патентами на изобретения. По рассматриваемой теме диссертации опубликовано 20 печатных работ. Основные положения работы апробированы на международных и российских научных конференциях в период с 2014 по 2019 годы.

Выводы по работе соответствуют задачам исследований.

К недостаткам можно отнести следующие:

1. На стр. 4 утверждается, что в работе «Показана эффективность применения низконапорного обратного осмоса для регенерации воды...» на ПКК. Однако, на самом деле, в диссертации оценивание эффективности, как свойства характеризующего приспособленность предлагаемых процессов к достижению цели ПКК не проводилось. Даны лишь некоторые оценки экономических эффектов.

2. Не приведены сравнительные оценки предлагаемой системы и соответствующих зарубежных разработок для ПКК.

3. Предложения по использованию методов мембранной очистки воды на основе низконапорного обратного осмоса рассмотрены только в отношении орбитальных околоземных ПКК. Не ясно отношение автора к возможности развития данной технологии для будущих лунных баз и межпланетных ПКК.

В целом же, как можно судить по автореферату, диссертационная работа является законченным самостоятельным исследованием, обладает актуальностью и новизной, в ней изложены новые научно-обоснованные технологические решения, важные для космической отрасли РФ. Работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Сальников Н.А. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий».

Начальник НИЛ МОиПК – главный научный сотрудник
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
доктор технических наук, лауреат Государственной премии СССР


Крючков Б.И.

Ведущий научный сотрудник отдела
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
кандидат технических наук, старший научный сотрудник


Дедков Д.К.

Подписи Крючкова Б.И. и Дедкова Д.К. заверяю:
Секретарь научно-технического совета
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

02.12.2021




Кальмин А.В.