

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Р.А. Александрова
**«Разработка мобильной мембранной установки очистки воды в условиях
чрезвычайных ситуаций»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.15. Мембраны и мембранная технология (технические науки)

Диссертационная работа Александрова Р.А. посвящена разработке мобильной мембранной установки для очистки поверхностных вод в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС). Для получения чистой воды при ЧС, связанных с разливом нефтепродуктов, в качестве оптимального средства целесообразно использовать мобильные малогабаритные установки очистки, легко транспортируемые в нужное место и быстро выходящие в рабочий режим. При этом важно, чтобы такие установки обеспечивали эффективную очистку воды различной (даже самой высокой) степени загрязненности – вплоть до получения питьевой воды, соответствующей требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. В связи с этим данное направление исследований является весьма актуальным.

Соискателем был разработан новый вариант мобильной мембранной установки для очистки поверхностных вод в условиях ЧС. Данная установка включает два блока: блок предварительной подготовки воды и блок мембранной очистки. Уникальность блока предварительной подготовки заключается в применении гибридного алюмокремниевое реагента, который позволяет удалять довольно широкий ряд загрязнений, а также обеспечивает нормативное содержание остаточного алюминия в чистой воде. Для повышения степени очистки и снижения удельных энергозатраты с одновременным увеличением производительности установки, введение реагента и смешивание с очищаемой водой и воздухом осуществляется в интенсивном гидродинамическом поле, создаваемом разработанными автором струйными смесителями – водоводяным и водовоздушным эжекторами.

После блока предварительной подготовки воды с целью доведения показателей качества воды до требуемых характеристик в мобильной мембранной установке используется блок мембранной очистки. Его основу составляют устройства микрофльтрации и обратного осмоса. Данная мембранная технология используется в связи с необходимостью извлечения оставшихся в результате реагентной обработки тонкодисперсных и коллоидных примесей и отделения их от жидкой фазы.

Использование разработанного блока предварительной подготовки способствует значительному повышению удельной производительности устройства микрофльтрации при очистке воды от нефтепродуктов, солей жесткости и тяжелых металлов при сохранении требуемой степени очистки. Применение разработанного блока мембранной очистки позволяет значительно повысить качество воды до показателей, удовлетворяющих нормам предельно допустимых концентраций (ПДК) по СанПиН 1.2.3685-21.

В сравнении с уже существующими аналогами, разработанный образец мобильной установки имеет меньшие габаритные размеры и требует значительно меньших (от 1,5 до 2,5 раз) удельных энергозатрат. Удельные энергозатраты на производство очищенной воды составляют не более $2,6 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$. Таким образом, разработанная новая мобильная установка может быть размещена в автомобиле и использоваться специальными службами МЧС России в качестве установки для очистки различных видов вод при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Приведенные результаты экспериментальных исследований по очистке модельных и реальных загрязненных вод свидетельствуют о том, что данный вариант мобильной мембранной установки для очистки поверхностных вод в условиях ЧС позволяет быстро и качественно очищать воду практически из водоисточников, загрязненных техногенными примесями.

Научные результаты, полученные в рамках выполнения настоящей диссертационной работы, опубликованы в 4 статьях в изданиях, индексируемых в международных базах данных (Scopus, Web of Science, GeoRef, Chemical Abstracts Service), 5 тезисах и материалах международных и всероссийских конференций. По результатам работы получено 3 патента на изобретения.

Представленный автореферат не содержит существенных недостатков. В качестве замечаний необходимо отметить:

1. На рисунке 8 в описании элементов принципиальной гидравлической схемы блока мембранной очистки указано два крана К7 и К8, тогда как на самой схеме их 5.
2. Желательно было бы привести в автореферате фотографию разработанного экспериментального образца мобильной мембранной установки очистки воды.

Высказанные замечания, однако, не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертационная работа Александрова Р.А. на тему «Разработка мобильной мембранной установки очистки воды в условиях чрезвычайных ситуаций» имеет

существенное теоретическое и практическое значение и соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, определенным Положением о порядке присуждения ученых степеней в РХТУ им. Д.И. Менделеева, утвержденным приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103ОД.

Автор работы Александров Роман Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.15. Мембраны и мембранная технология.

Пашинин Валерий Алексеевич
Доктор технических наук, специальность 20.02.23 «Поражающее действие специальных видов оружия, средства и способы защиты»
Профессор по специальности
Федеральное государственное бюджетное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7
+7 (495) 287-73-05 (доб. 40-01)
Адрес электронной почты и адрес официального сайта: vniigochs@vniigochs.ru,
<http://www.vniigochs.ru/>
Старший научный сотрудник 41 научно-исследовательского отдела
4 Научно-исследовательского центра

«31» января 2025 г.

В.А. Пашинин

Подпись старшего научного сотрудника 41 НИО 4 НИЦ ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) доктора технических наук, профессора Пашинина Валерия Алексеевича заверяю
Начальник отдела кадров
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

А.Г. Чернякова

«31» января 2025 г.