

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана) на кафедре экологии и промышленной безопасности

Научный руководитель: **Ксенофонтов Борис Семенович**, доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Берёза Ирина Германовна**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

**Пирогов Евгений Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

Защита состоится «01» июня 2021 г. в 15<sup>00</sup> на заседании диссертационного совета Д 223.001.01 на базе Волжского государственного университета водного транспорта в ауд. 281 по адресу: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д. 5.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «ВГУВТ» <http://www.vsuwt.ru/nauka/zashchita-dissertatsiy/obyavleniya/>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета



Домнина О. Л.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Анализ официально публикуемых докладов о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации и о состоянии и использовании водных ресурсов показывает, что объём сточных вод, не соответствующих нормативам, остаётся достаточно большим: более 10% загрязнённой воды сбрасывается без очистки и более 30% – недостаточно очищенной.

Одной из отраслей экономики, в которой образуются сточные воды, является транспорт. При его эксплуатации и обслуживании образуются сточные воды разного состава. Например, для автомоек характерны сточные воды с высоким содержанием поверхностно-активных веществ (ПАВ) различного типа, входящих в состав моющих средств, нефтепродуктов и взвешенных частиц. На водном транспорте можно выделить льяльные или подсланевые воды, образующиеся в машинном отделении и содержащие повышенные концентрации нефтепродуктов, а также хозяйственно-бытовые сточные воды, связанные с нуждами пассажиров и членов экипажа судна. Для рельсового и авиационного транспорта тоже стоит проблема очистки образующейся сточной воды, например, поверхностного стока, содержащего нефтепродукты.

Флотационный способ распространён для очистки нефтесодержащих вод. Однако этот способ не всегда является простым или эффективным. В отдельных случаях бывает необходимо повысить качество флотационной очистки воды за счёт модернизации существующего оборудования без увеличения занимаемой им площади.

А ввиду развития водного транспорта будет соответственно увеличиваться количество нефтесодержащих вод, которые должны сначала отдельно собираться на судах, а потом очищаться. Также увеличится объём нефтесодержащих сточных вод, образующихся при подготовке судов к холодному отстою, ремонту или утилизации. Поэтому актуальным является поиск новых путей совершенствования очистных сооружений, используемых в транспортном комплексе, включая береговые очистные сооружения, куда со специализированных причалов передаются нефтесодержащие воды, принятые с судов. Этого можно добиться, например, за счёт применения флотационных установок с пневмогидравлической системой аэрации (ПГСА) и уточнения методик расчёта очистных сооружений.

### Степень разработанности темы работы

Проблемой очистки судовых нефтесодержащих вод занимались многие учёные и специалисты, среди которых можно выделить следующих: И. Г. Берёза, В. И. Истомина, А. С. Курников, В. С. Наумов, В. И. Решняк, Г. И. Тихомиров, В. Л. Этин и др.; а среди тех, кто занимался вопросами флотационной очистки воды, в том числе нефтесодержащих вод, – Е. В. Алексеев, С. Ю. Андреев, А. М. Годэн, Б. В. Дерягин, В. И. Классен, В. А. Колесников, Б. С. Ксенофонтов, А. И. Мацнев, В. Д. Назаров, А. А. Петрунин, Ю. Б. Рубинштейн, Е. А. Стахов, М. Ю. Толстой, J. K. Edzwald, P. Li, J. Rubio, I. M. Sherrell, A. Vazirizadeh и др. Несмотря на большое количество работ, вопросы очистки нефтесодержащих вод, расчёта флотационных аппаратов, а также получения большого количества мелких пузырьков газов для флотации относительно простым способом до сих пор остаются актуальными.