

## Отзыв

на автореферат диссертации Мурашева Сергея Владимировича «Разработка технических конструкций и методов очистки и обеззараживания сточных вод на морских объектах в Арктике», представленный на соискание ученой степени доктора географических наук.

В настоящее время особую остроту в связи с освоением Арктического шельфа приобретают проблемы, связанные с предотвращением загрязнения водных ресурсов Арктики. Поэтому работа по созданию конструкций и методов обработки сточных вод на морских объектах в Арктике является своевременной и актуальной.

Предъявляемые дополнительные требования к очистке, с учетом сохранения массогабаритных характеристик, соответствующих судовым установкам, требует применения новых более эффективных методов очистки и новых технических конструкций.

Впервые предложена оптимальная технологическая схема для установки очистки сточных вод для морских объектов в Арктике, разработанная с применением метода создания новых технических решений на основе использования структуры международной патентной классификации. Предложена технология с анаэробно-аноксидно-оксидной обработкой сточных вод, с отстойнико-ферментатором и мембранны-биологическим реактором. Новизна заключается в том, что примененный метод позволил разработать оптимальную технологическую схему глубокой биологической очистки сточных вод с биомембранный фильтрацией для компактных установок очистки сточных вод на морских объектах и судах, с учетом разработанных требований.

Теоретически обоснован, разработан и испытан опытно-промышленный образец установки глубокой биологической очистки сточных вод с мембранны-биологическим реактором для морских объектов и для судов. Новым является то, что установка позволяет достигать требуемых показателей по биогенным элементам без применения в технологическом процессе химических реагентов.

Предложены и экспериментально проверены новые технические решения для систем обеззараживания сточных вод.

Предложен усовершенствованный метод УФ обеззараживания сточных вод с использованием индуктивного поля токов высокой частоты. Новым является конструкция источника УФ излучения, позволяющая использовать инертный газ в качестве наполнения, а также отказаться от использования газоразрядных электродов, что по сравнению с известными системами УФ обеззараживания значительно повышает надежность и экологическую безопасность подобных систем.

Предложены усовершенствованный метод электроочистки и обеззараживания зернистой загрузки с использованием низкого напряжения. Новизна заключается в том, что применение покрытия на гранулы загрузки из сополимер стирола с дивенилбензолом позволило улучшить на 30% восстановительную способность загрузки и усовершенствованный метод термической регенерации угольных загрузок и использованием токов высокой частоты.

Новизна и изобретательский уровень подтверждаются полученными патентами на изобретения.

Впервые применен метод создания новых охранных технических решений на основе использования структуры международной патентной классификации для разработки технических решений: - технологии с анаэробно-аноксидно-оксидной обработкой сточных вод, с отстойником-ферментатором и мембранным-биологическим реактором; - опытно-промышленного образца компактной автоматизированной безреагентной комбинированной системы глубокой очистки сточных вод для морских объектов в Арктике (на примере нефтегазодобывающих платформ); - узла микрофильтрации системы очистки сточных вод; - усовершенствованного способа ультрафиолетового обеззараживания с использованием индуктивного поля токов высокой частоты; - усовершенствованного метода электроочистки сточных вод с использованием низкого напряжения; - предложены варианты конструкций узлов обеззараживания.

Проведенные испытания опытного образца системы глубокой биологической очистки сточных вод с биологическим блоком анаэробно-аноксидно-оксидной обработки, отстойником-ферментатором, мембранным-биологическим ректором и узлами обеззараживания показали эффективность предложенной технологической схемы.

Вместе с тем к работе имеются замечания и предложения:

1. В схеме биологической очистки с тонкослойным модулем нет данных характеристик указанного модуля (высота межполочного пространства, уклон, размеры и т.д.).
2. Желательно дать сравнительную характеристику различных мембран и обосновать выбор поливалентных мембран.
3. Кроме испытаний опытного образца систем глубокой биологической очистки сточных вод, для подтверждения эффективности его работы следовало бы осветить результаты внедрения данного метода в производственных условиях.

Сделанные замечания не снижают теоретического и практического значения диссертации, которая выполнена на достаточно высоком уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных объектов».

Зав. кафедрой «Инженерные системы и техносферная безопасность» Тихоокеанского государственного университета,  
доктор технических наук, профессор,  
заслуженный эколог РФ



М.Н. Шевцов

05.10.2017

Подпись М.Н. Шевцова  
Заверяющий документ об открытии кафедры

Служ. Е.В. Смирнова

**Основное место работы:**

ФГБУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет»  
Заведующий кафедрой "Инженерные системы и техносферная безопасность"

**Почтовый адрес организации, телефон, электронная почта:**

680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136, тел. 8(4212) 37-52-24,  
e-mail:[shevtssov@mail.khstu.ru](mailto:shevtssov@mail.khstu.ru)