

ОТЗЫВ

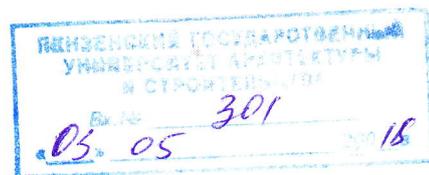
официального оппонента на диссертационную работу
Солкиной Ольги Сергеевны «Биологическая очистка сточных вод
предприятий молочной промышленности с применением
биомембранной технологии», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 –
«Водоснабжение, канализация, строительные системы охраныводных
ресурсов»

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 122 источников и приложения. Основная часть работы изложена на 135 страницах машинописного текста, содержит 19 таблиц и 51 рисунок.

Актуальность

Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности является сложной задачей ввиду постоянного изменения их качественного состава, характеризующегося в целом высокой концентрацией загрязнений. Несмотря на наличие большого количества ранее выполненных работ на данную тему, многие существующие очистные сооружения молокозаводов работают недостаточно эффективно и требуют модернизации с целью обеспечения нормативного удаления органических веществ и соединений азота. Кроме того, в последнее время состав сточных вод предприятий отрасли изменился из-за применения автоматизированных систем мойки технологического оборудования. В связи этим избранная тема диссертационной работы, безусловно, является актуальной.

Работа является актуальной ещё и по критерию соответствия уровню техники. Представлена разработка с использованием вполне современных технических решений с использованием МБР, которые до сих пор не нашли внедрения на российских предприятиях молочной промышленности.



Общая характеристика работы

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, выполнен анализ степени ее разработанности, сформулированы цели и задачи исследований, определены объект и предмет исследования, обозначены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, указаны методология и методы научных исследований, личный вклад автора в полученные научные результаты, положения, выносимые на защиту, показана достоверность полученных результатов, приведены сведения о апробации и реализации результатов исследований, публикациях, структуре и объемах работы.

В первой главе диссертации проведен анализ состава сточных вод предприятий молочной промышленности в зависимости от технологии основного производства. Показана недостаточная эффективность работы существующих очистных сооружений и обоснована необходимость их модернизации с целью увеличения эффективности удаления органических веществ и соединений азота. Обоснована перспективность применения мембранных биореакторов для очистки сточных вод предприятий молочной промышленности.

Во второй главе предложена классификация предприятий молочной промышленности по типу выпускаемой продукции, режимам мойки технологического оборудования и методам переработки сыворотки, позволяющая спрогнозировать качественный состав сточных вод. Приведены методики проведения исследований процессов биологической очистки сточных вод на модельных и реальных сточных водах, в контактных и динамических условиях. Показаны методы обработки результатов экспериментов и получения кинетических коэффициентов и констант, основанные на фундаментальных закономерностях ферментативной кинетики.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований процессов биологической очистки на модели сточных вод

предприятий молочной промышленности. На основании эксперимента, продолжавшегося четыре месяца, автором показано, что технология мембранного биореактора позволила обеспечить нормативное качество очистки при повышении окислительной мощности в 1,7 раза по сравнению с традиционными сооружениями аэротенк – вторичный отстойник. В ходе исследований процессов окисления органических веществ, нитрификации и денитрификации определены кинетические зависимости и кинетические коэффициенты, величины температурных констант, оптимальное значение рН и рН-константа, коэффициенты ингибирования продуктами метаболизма активного ила. Изучено влияние химических промывок мембран гипохлоритом натрия и лимонной кислотой на биологические процессы в мембранном биореакторе.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований биологической очистки на реальных сточных водах четырех предприятий молочной промышленности. Исследование в контактных условиях влияния предварительной физико-химической очистки сточных вод на последующую биологическую очистку позволило установить значительное снижение удельных скоростей биохимических процессов после обработки сточных вод коагулянтами и флокулянтами.

Исследования на пилотном МБР, проведенные в течение четырех месяцев на сточных водах маслозавода, подтвердили, что на предприятиях молочной промышленности может быть успешно применена биомембранная очистка с нитри-денитрификацией. Определенные на реальных сточных водах кинетические коэффициенты и константы оказались очень близки к полученным на модельных сточных водах.

В пятой главе автором разработана технология очистки сточных вод предприятий молочной промышленности в мембранном биореакторе без применения предварительной реагентной обработки. Предложена методика расчета данных сооружений и набор кинетических коэффициентов и констант для ее применения. Приведено сравнение затрат жизненного цикла

для вариантов очистных сооружений с предварительной физико-химической очисткой и без нее, по традиционной и биомембранной технологии, показывающее технико-экономические преимущества предлагаемой технологии. Результаты работы внедрены на четырех предприятиях молочной промышленности в Российской Федерации и Республике Киргизия.

В заключении диссертантом сформулированы основные выводы и результаты работы, которые логично обобщают проведенные автором исследования.

Диссертация написана автором грамотным языком, обладает внутренним единством, ее оформление соответствует ГОСТ Р 7.011-2011. Все основные положения диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Автореферат в достаточной мере раскрывает основное содержание глав диссертации.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечена применением стандартных методов выполнения химических анализов, апробированных методик исследования процессов биологической очистки сточных вод, большим объемом и длительностью экспериментальных исследований, статистической обработкой полученных данных и сходимостью результатов исследований, проведенных на модельных и реальных сточных водах.

Подтверждаю достоверность диссертационной работы и её научную новизну, которая заключается в следующем:

- определены кинетические константы и коэффициенты биологической очистки сточных вод предприятий молочной промышленности в мембранном биореакторе;
- установлено наличие субстратного торможения процессов биологической очистки сточных вод предприятий молочной промышленности после предварительной физико-химической очистки и найдены константы торможения;

– теоретически обосновано и экспериментально подтверждено снижение субстратного торможения процесса биологической очистки сточных вод предприятий молочной промышленности, прошедших физико-химическую очистку, за счет увеличения концентрации ила в мембранном биореакторе.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В разделе 4.2 установлено снижение удельных скоростей биохимического окисления органических веществ в сточных водах предприятий молочной промышленности после предварительной очистки методом реагентной напорной флотации, на основании чего предложена технология очистки без физико-химической стадии. Было бы целесообразно рассмотреть применение безреагентных методов предварительной очистки, например, флотации.
2. Таблица 4.5 диссертации называется «Изменение качества очищенного стока от продолжительности обработки в МБР и дозы активного ила», в то время как влияние указанных факторов на эффективность очистки в данной таблице не прослеживается.
3. В главах 3 и 4 приводятся результаты достаточно длительных экспериментов – по четыре месяца, проведенных на пилотном МБР. К сожалению, в ходе этих экспериментов не было исследовано влияние условий эксплуатации мембран (удельный поток через мембрану, соотношение периодов фильтрование/релаксация, удельный расход воздуха) на трансмембранное давление и продолжительность работы мембраны без химических промывок.
4. В методике расчета сооружений биологической очистки сточных вод предприятий молочной промышленности (раздел 5.2 диссертации) отсутствуют рекомендации по определению прироста активного ила, что не позволяет определить количество избыточного ила и его возраст.

Отмеченные замечания не снижают ценность диссертационной работы и не влияют на ее положительную оценку в целом. При анализе работы не

обнаружено каких-либо несоответствий критериям п. 10, п. 11, п. 13 и п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней». Диссертационная работа в полной мере соответствует положительной оценке по данным критериям.

Диссертация «Биологическая очистка сточных вод предприятий молочной промышленности с применением биомембранной технологии» является законченной научно-квалифицированной работой, в которой решена важная прикладная задача совершенствования технологии биологической очистки сточных вод молокозаводов от органических веществ и соединений азота. Работа Солкиной Ольги Сергеевны выполнена на актуальную тему на высоком научном уровне. Представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Солкина Ольга Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
исполнительный директор ЗАО
«Водоснабжение и
водоотведение»
д.т.н. по специальности 03.00.23 -
Биотехнология

Баженов Виктор
Иванович

27.09.2018

ЗАО «Водоснабжение и водоотведение», Россия, 127018, г. Москва, ул. Полковная, 1, тел.+7 (495) 641-00-41, электронная почта: bazhenov@pump.ru

Подпись Баженова Виктора Ивановича заверяю:

Специалист отдела кадров:  Жемчуков Е.Н.

