

ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертацию Акментиной Александры Владимировны на тему
«Биологическая очистка городских сточных вод в реакторе
циклического действия с восходящим потоком», представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные
системы охраны водных ресурсов»

1. Актуальность диссертационного исследования

Большинство действующих канализационных очистных сооружений в Российской Федерации представляет собой комплекс сооружений механической, биологической очистки и доочистки. При этом эта технологическая схема не рассчитана на удаление соединений азота и фосфора. Исследования последних лет в области биологической очистки в значительной степени были направлены на решение проблемы удаления биогенных элементов – соединений азота и фосфора, что еще больше усложняет технологическую цепочку. Еще одной проблемой очистных сооружений является необходимость использования больших территорий, занимаемых сооружениями, тем более теми, которые включают новые технологии биологического удаления азота и фосфора. Поэтому задача минимизации площадей, занимаемых современными очистными сооружениями, также весьма остра.

В связи с этим диссертационная работа Акментиной А.В., посвященная решению этих проблем, безусловно, является актуальной.

2. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность полученных результатов, научных положений, выводов и рекомендаций, приведенных в работе, подтверждается применением базовых теоретических закономерностей, использованием утвержденных методов анализа, использованием аттестованных приборов и оборудования, соблюдением основных принципов моделирования, сходимостью результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований.

3. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Анализ диссертационной работы и научных публикаций соискателя позволяет сделать вывод о том, что в них при исследовании технологии биологической очистки городских сточных вод от биогенных элементов содержатся новые научные результаты по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов:

• Разработана технология очистки городских сточных вод в реакторе циклического действия с восходящим потоком сточной воды и частично гранулированным активным илом, реализующая последовательные процессы нитрификации и денитрификации и позволяющая повышать окислительную мощность сооружения в 1,5 – 2 раза. В реакторе происходит эффективное удаление азота, фосфора, а также органических загрязняющих веществ до концентраций, соответствующих ПДК для водоемов рыбохозяйственного водопользования.

• Установлены условия культивирования нового типа гранулированного ила, который состоит из двух слоев – внутренней отмершей части биомассы и внешней живой, непосредственно осуществляющей очистку. Этот ил обладает пониженным-иловым индексом. Скорость осаждения такого ила значительно превышает скорость осаждения флоккулированного активного ила аэротенков, работающих по традиционной схеме удаления биогенных элементов.

• Предложена методика оценки скоростей нитри-денитрификации в зависимости от размеров гранул активного ила.

• Разработана методика расчета для проектирования реакторов циклического действия с восходящим потоком сточной воды на основе определенных в ходе исследований кинетических характеристик.

• Доказана экономическая эффективность разработанной технологии очистки городских сточных вод в реакторе циклического действия с восходящим потоком сточной воды и частично гранулированным активным илом по сравнению с традиционной схемой биологической очистки сточных вод, а также перспективность ее применения.

4. Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности в целом

Диссертационная работа Акментиной А.В. состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка использованной литературы из 142 наименований и приложения. Объем диссертации составляет 130 страниц основного текста, включает 62 рисунка, 15 таблиц и Приложение.

В целом, диссертация Акментиной А.В. является завершенным научным исследованием. Диссертационная работа написана технически грамотным языком, имеет ссылки на заимствованные источники.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в разработке методики определения кинетических констант и скоростей процессов биологической очистки городских сточных вод с частично гранулированным активным илом, а также в разработке методик расчета реакторов циклического действия с восходящим потоком активного ила, осуществляющего последовательную нитрификацию и денитрификацию.

Все положения, выводы, рекомендации логически обоснованы и подтверждаются результатами исследований.

Работа имеет научную и практическую ценность.

Результаты, полученные соискателем, соответствуют целям и задачам исследований.

По достоверности, научной новизне и практической значимости результаты исследований можно квалифицировать как научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития технологий биологической очистки сточных вод. Представленные для отзыва диссертация и автореферат соответствуют критериям положения «О присуждении ученых степеней».

5. Полнота опубликованных основных результатов и реализация диссертации

Материалы диссертации достаточно полно отражены в 16 научных работах, из которых 6 - в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций. Публикации по диссертационной работе достаточно полно отражают объем и существо выполненных исследований.

Основные результаты исследований неоднократно докладывались на всероссийских и международных научных конференциях.

Результаты работы принятые ООО «ВОДЭКО» для использования в проектной практике. Рекомендации для проектирования и методика инженерного расчета использованы при разработке технологической части проекта канализационных очистных сооружений пос. Веселая Лопань Белгородской области.

6. Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения и выводы диссертации. Автореферат достаточно подробно излагает содержание диссертации, дает полное представление о научной значимости и ее практической реализации.

7. Личный вклад соискателя в разработку научной задачи

Личный вклад соискателя заключается непосредственном участии в экспериментальных исследованиях, расчетах, обосновании положительного влияния гранулированной части активного ила на качество очистки и осветления сточных вод, технико-экономической оценке предложенной идеи, написании статей, проведении работ по практическому использованию результатов диссертации.

8. Замечания по диссертационной работе

1. Частично гранулированный ил – не ясно, как оценить достаточность гранулирования ила для конкретных условий?

2. Чем подтверждается утверждение, что внутри гранул находятся «мертвый» ил и он не выполняет задачу очистки? Какова зольность ила. Меняется ли зольность при запуске исследуемого процесса и в ходе эксплуатации, какова беззольная часть ила в рабочем режиме.

3 На стр.102 охарактеризовано разработанное сооружение как реактор «специальной» конструкции. Следовало бы указать особенности конструкции, в частности, как обеспечить равномерное по всему объему ламинарное восходящее движение очищаемой воды в циклическом процессе.

4 В п.5.2.3 представлены рекомендации по эксплуатации сооружений, работающих по разработанной технологии. В них позиции с 1 по 13 относятся к рекомендациям по проектированию. Упомянутые вопросы должны быть рассмотрены при разработке проекта сооружения.

5. Учитывая предполагаемые небольшие производительности реакторов, перечень мероприятий контроля за работой сооружений представляется завышенным. В рекомендациях по эксплуатации сооружений по разработанной автором технологии представляется сомнительным предложение контролировать ил по размеру частиц и коэффициенту формы частиц. При этом не указывается, что должен делать эксплуатационный сооружение персонал в случае несовпадения размеров частиц или их формы с запроектированными размерами частиц.

6. Анализ литературных данных основан на неоправданно большой доле иностранных источников – 122 из 142 позиций списка использованной литературы.

7. Содержание автореферата и диссертационной работы идентичны, однако структурно они различаются - в диссертации выделено 5 глав, а в автореферате – рассмотрено 7 позиций основных положений, выносимых на защиту.

8. В рекомендациях к использованию разработанной технологии следовало бы привести численные величины рекомендуемых производительностей сооружений.

9. В рекомендациях по применению предполагается использовать разработанную технологию при реконструкции и новом строительстве средних и крупных сооружений биологической очистки сточных вод городов Российской Федерации. Однако из приведенного примера технико-экономического расчета следует, что при производительности $1000\text{м}^3/\text{сут}$ объем сооружения должен быть 240м^3 , а площадь - 60м^2 . Это означает, что рабочая высота сооружения должна быть 4м. Означает ли это, что максимальная производительность сооружения $1000\text{м}^3/\text{сут}$.

10. Расчет затрат жизненного цикла работы сооружений рассмотрен по недостаточно полному перечню составляющих элементов капитальных и эксплуатационных затрат.

Выше приведенные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

9.

Рекомендации по применению

Результаты диссертационной работы автором рекомендуются для использования при реконструкции и новом строительстве средних и крупных сооружений биологической очистки сточных вод городов Российской Федерации.

10.

Заключение

Диссертация «Биологическая очистка городских сточных вод в реакторе циклического действия с восходящим потоком» является законченной научно-квалифицированной работой, в которой решена важная прикладная задача совершенствования технологии биологической очистки городских сточных вод от биогенных элементов путем применения сооружений циклического действия с восходящим потоком сточной воды и частично гранулированным активным илом

Работа Акментиной Александры Владимировны выполнена на актуальную тему на высоком научном уровне. Диссертационная работа соответствует специальности 05.23.04 - Водоснабжение и канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Представленная диссертационная работа удовлетворяет всем критериям «Положения о присуждении ученых степеней» (утверженного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор Акментина Александра Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Официальный оппонент, доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет государственный технический университет

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

тел. +7 (499) 261-16-42, моб. +7 (916) 624-83-21,

электронный адрес naz1604@yandex.ru

Профессор кафедры Водоснабжения и водоотведения

Залетова Нина Анатольевна

Подпись Залетовой Нины Анатольевны заверяю

06.06.2017

