

**ОТЗЫВ
официального оппонента**

**на диссертацию Акментини Александры Владимировны на тему
«Биологическая очистка городских сточных вод в реакторе циклического
действия с восходящим потоком», представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 –
«Водоснабжение и канализация, строительные системы охраны водных
ресурсов»**

1. Актуальность диссертационного исследования

Существующая тенденция роста городов и плотности населения требует сокращения объемов и площадей объектов водопроводно-канализационного хозяйства с обеспечением высокого и стабильного качества очистки воды. Приоритетным направлением развития современных технологий удаления биогенных элементов является интенсификация биологической очистки сточных вод с одновременным уменьшением экономических и энергетических затрат на ее осуществление. Самый прямой путь повышения удельных показателей эффективности сооружения – повышение концентрации биомассы в биореакторе. Однако, седimentационные свойства обычного флокулированного ила накладывают ограничения на этот прием. Для эффективного удержания биомассы используется целый ряд современных технологий, таких, как использование мембранных илоотделителей, загрузочного материала для прикрепления биопленки, что существенно удорожает стоимость сооружений.

Перспективным направлением биологической очистки сточных вод является улучшение седimentационных свойств активного ила с использованием гравитационной селекции, позволяющее сокращать время обработки сточных вод без значительного увеличения стоимости сооружений.

Таким образом, выполненная работа направлена на решение актуальной задачи интенсификации процессов очистки сточных вод с минимизацией габаритов сооружений и их стоимости.

В связи с этим диссертационная работа Акментини 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 фундаментальных теоретических закономерностей, использованием утвержденных методов анализа, аттестованных приборов и оборудования, соблюдением основных принципов моделирования,

применением теоретических обоснованных расчетных схем, сходимостью результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований.

3. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

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 и канализация, строительные системы охраны водных ресурсов:

- Разработана технология интенсификации биологической очистки городских сточных вод путем повышения концентрации активного ила в реакторе циклического действия с восходящим потоком сточной воды и последовательной нитри-денитрификацией, позволяющей эффективно удалять биогенные элементы.
- Определены условия формирования частично гранулированного активного ила, способного эффективно удерживаться в биореакторе, тем самым достигая концентрации биомассы 6-8 г/л, илового индекса 40 мл/г, скорости осаждения до 12 м/ч (для отдельных гранул до 20-25 м/ч).
- Определены кинетические характеристики активного ила, разработаны методики расчетов реакторов циклического действия с восходящим потоком, а также определены зависимости окислительных свойств биомассы активного ила от его размеров;
- Определены границы применения разработанной технологии с обоснованием экономической эффективности ее применения по сравнению с другими методами.

5. Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности в целом

Диссертационная работа Акментины А.В. состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 142 наименований и 1 приложения. Объем диссертации составляет 130 страниц основного текста, включает 62 рисунка и 15 таблиц.

В целом, диссертация Акментины А.В. является завершенным научным исследованием. Диссертационная работа написана технически грамотным языком, имеет ссылки на заимствованные источники, а также на работы, выполненные соискателем в соавторстве.

Теоретическая значимость работы заключается в предлагаемой методике по определению 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 и последовательной нитри-денитрификацией.

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».

6. 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 исследований.

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

Результаты работы приняты ООО «ВОДАКО» для использования при разработке технологической части проекта очистных сооружений пос. Веселая Лопань, Белгородская обл.

7. Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения, идеи и выводы диссертации. Автореферат достаточно подробно излагает

содержание диссертации, дает полное представление о научной значимости и ее практической реализации.

8. Личный вклад соискателя в разработку научной задачи

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

9. Замечания по диссертационной работе

1. В таблице 2.3 диссертации приведены параметры процесса обеспечивающие эффективную очистку и эффективное удержание активного ила в реакторе : взвешенные вещества 15 - 45 мг/л , а БПК₅ 1,8 – 3,3 мг/л. Такое большое различие этих показателей требует дополнительного разъяснения.
2. Рисунок 2.13 диссертации показывает динамику качества поступающей и очищенной воды по формам азота. При сравнительно «ровном» поступлении азота аммонийного результат его удаления крайне нестабилен, нитраты так же до 140 дня эксперимента не входят в норму.
- 3.В накопительной емкости (рис. 3.1 диссертации) жидкость может находиться до 8 часов, это возможность дополнительного отстаивания, а следовательно должна быть линия удаления из него осадка. Удаление избытка ила из реактора так же не обозначена.
- 4.В выводах по главе 3 (стр. 75 диссертации) приведены значения эффективности очистки по взвешенным веществам и БПК₅, которые составляют 95 %. Однако, из таблицы 3.3 это не следует и поэтому необходимы дополнительные объяснения откуда получились эти величины.
5. В главе 5, таблица 5.4 диссертации приведены капитальные затраты сооружения без достаточных обоснований и соответствующих ссылок на источник , что вызывает сомнения в их достоверности.

10.Рекомендации по применению

Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию при реконструкции и новом строительстве малых и средних сооружений биологической очистки сточных вод городов Российской Федерации.

11. 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 повышения концентрации активного ила в

реакторе циклического действия с восходящим потоком сточной иоды. Работа Акментины А..В. выполнена по актуальной теме на достаточном научном уровне. Диссертационная работа соответствует специальности 05.23.04 - Водоснабжение и канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, п. 3. Методы очистки природных и сточных вод, технологические схемы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов и п. 12 Технико-экономическая эффективность и надежность систем водного хозяйства городов, промышленных комплексов и производственных предприятий, оптимизация проектных решений строительства новых, технического перевооружения и реконструкции существующих систем, оптимизации режима работы систем и их отдельных элементов в соответствии с фактическим режимом водопотребления и поступления отработанной воды.

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, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный технический университет 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.

тел. +7 (846) 333-56-76, моб. +7 (927) 712-75-18, электронный адрес A19400209@yandex.ru

заведующий кафедры Водоснабжения и водоотведения

Стрелков Александр Кузьмич

Докторская диссертация: 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Подпись Стрелкова Александра Кузьмича заверяю

Ученый секретарь Ученого Совета ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет



02.06.2017