

ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертацию Матюшенко Евгения Николаевича
«Реагентное удаление фосфора из стоков внутриплощадочной
канализации», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.23.04
«Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны
водных ресурсов»

Актуальность диссертационного исследования

Большинство действующих канализационных очистных сооружений в Российской Федерации представляет собой комплекс сооружений механической, биологической очистки и доочистки. Исследования последних лет в области биологической очистки были направлены на решение новой задачи - глубокого удаления биогенных элементов - соединений азота и фосфора из сточных вод, сбрасываемых в водные объекты. Введение в технологическую схему дополнительных процессов очистки сточных значительно усложняет и удорожает технологическую схему. Даже при применении широко известного и наиболее простого метода удаления соединений фосфора - реагентной обработки, требуется использование значительного количества химических реагентов, что приводит к образованию больших объемов дополнительного осадка, подлежащего обезвоживанию и утилизации.

В связи с этим диссертационная работа **Матюшенко Е.Н.**, посвященная решению проблемы удаления фосфора из внутриплощадочных потоков очистных сооружений водоотведения, содержащих высокие концентрации фосфора, позволяющая сократить потребность в реагенте и одновременно улучшить характеристики осадка для дальнейшего использования, безусловно является **актуальной**.

Обоснованность 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 допущенных методов анализа, применением аттестованных приборов и оборудования, соблюдением основных принципов моделирования, сходимостью результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований.

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

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

- выявлено, что внутриплощадочные потоки сточных вод очистных сооружений канализации — такие как фугат, иловые и дренажные воды, содержат повышенные концентрации фосфора. Установлены закономерности формирования повышенных концентраций фосфора при различных режимах работы оборудования (уплотнения ила, центрифугирования сырого осадка и избыточного ила и др.);

- теоретически обоснована и экспериментально доказана эффективность использования гидроксида натрия для эффективного удаления фосфатов при обработке высококонцентрированных потоков сточных вод;

- получены новые экспериментальные данные, подтверждающие возможность сокращения потребности в реагенте для удаления фосфора из потоков внутриплощадочной

канализации очистных сооружений при применении магний - и кальцийсодержащих реагентов с добавлением гидроксида натрия;

- разработана технологическая схема реагентной очистки высококонцентрированных стоков внутриплощадочной канализации от фосфора.

Научная новизна подтверждается наличием 3 патентов.

Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности в целом

Диссертационная работа **Матющенко Е.Н.** состоит из введения, пяти глав, заключения, восьми приложений, списка использованной литературы из 142 наименований. Объем диссертации составляет 161 страницу машинописного текста, включает 36 рисунков, 28 таблиц - в основном тексте и 1 таблицу и 2 рисунка - в приложениях. Основное содержание диссертации изложено на 146 страницах.

В целом, диссертация **Матющенко Е.Н.** является завершенным научным исследованием. Диссертационная работа написана технически грамотным языком, имеет ссылки на заимствованные источники.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в:

- обосновании возможности сочетания обработки сточных вод известью и гидроксидом натрия для снижения объема образующегося осадка при очистке сточных вод от фосфора, что позволяет обеспечить характеристики осадков, пригодных для использования в качестве органоминерального удобрения в сельском и лесопарковом хозяйствах;

- обосновании возможности использования солей кальция и магния, содержащихся в обрабатываемых сточных водах, в качестве реагентов для удаления фосфатов.

- выявлении условий использования для удаления фосфатов постоянно присутствующих в сточной воде карбонатов и солей магния, что позволяет сократить введение внешнего реагента для этой цели при условии дополнительного ввода гидрокарбоната натрия, доводящего pH обрабатываемого стока до 10-11

Работа имеет практическую ценность

- разработана эффективная технологическая схема очистки городских сточных вод с глубоким удалением фосфора за счет реагентной обработки внутриплощадочных потоков сточных вод с высокой концентрацией фосфатов;

- разработана технологическая схема реагентной обработки потоков внутриплощадочной канализации сточных вод с высокими концентрациями соединений фосфора гидроксидом натрия в сочетании с известью, что позволяет снизить количество образующегося осадка, подлежащего обработке;

- результаты работы использованы МУП г. Новосибирска «ГОРВОДОКАНАЛ» для внедрения в проект реконструкции очистных сооружений канализации г. Новосибирска при переходе предприятия на технологическое нормирование.

Результаты, полученные соискателем, соответствуют целям и задачам исследований.

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

По достоверности, научной новизне и практической значимости результаты исследований представленную работу можно рассматривать, как научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей существенное значение для эффективного экономичного решения задачи повышения глубины очистки сточных вод от соединений фосфора для охраны водных объектов от эвтрофирования и обработки образующегося осадка для дальнейшего успешного его использования в качестве органоминерального удобрения.

Представленные для отзыва диссертация и автореферат соответствуют критериям положения «О присуждении ученых степеней».

Полнота опубликованных основных результатов и реализация диссертации

Материалы диссертации достаточно полно отражены в 23 научных работах, из которых: 7 работ - в изданиях, включенных в Перечень рекомендованных ВАК РФ рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций, в том числе 2 работы индексированы в международной наукометрической базе Скопус, имеются 3 Патента на изобретения.

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

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.

Замечания по диссертационной работе

1. В работе показано, что основное воздействие на высвобождение фосфатов из стоков внутриплощадочной канализации оказывает скорость вращения ротора. При этом автором выявлено, что при конкретной скорости вращения ротора увеличение времени центрифугирования с 5 мин до 20 мин концентрация фосфатов возрастает незначительно. На графиках (Рис.3.4. и Рис.3.5.) следовало бы привести исходное содержание фосфатов в потоках, поступающих на центрифугирование, т.е. ось абсцисс начать с нулевой отметки, а не с данных по содержанию фосфатов, полученных при центрифугировании в течение 5 мин. Это привело бы к более емкому выводу о влиянии центрифугирования на высвобождение фосфатов. Результаты, приведенные на упомянутых рисунках, характеризующих концентрацию фосфатов в фугате при частоте вращения ротора 2000 оборотов, требуют дополнительного пояснения.

2. Следовало бы указать на графиках 4.8 – 4.18 величины аппроксимации R^2 , чтобы охарактеризовать насколько близки значения линий тренда (линейных и квадратичных) к фактическим экспериментальным данным, и тем самым оценить возможность их применения для расчета технологического процесса.

3. Необходимо объяснить наличие большого разброса данных на графиках, представленных на Рис.4.10 и Рис.4.17.

4. Интересно было бы при применении солей магния оценить образование струвита и показать, что удаляются не только фосфаты, но и аммоний солевой, что могло бы повысить значимость предложенной технологии.

5. Приведенные на стр. 113 рекомендации по выбору реагентов для обработки высококонцентрированных вод внутриплощадочной канализации носят обобщенный умозрительный характер и не могут быть использованы для решения конкретных задач. Отсутствует алгоритм выбора технологической схемы реагентной обработки высококонцентрированных внутриплощадочных потоков от фосфора.

6. В тексте диссертации встречаются отдельные неточности. Не ясно, имеется ввиду одно и то же соединение при упоминании «фосфор» и «фосфаты».

Следовало бы выбрать единый вариант названия очищаемой субстанции: сточная вода или сточная жидкость.

Показатели загрязняющих веществ в пробе сточной воды, приведенные на с.116, в одной и той же пробе БПК=320мг/л и ХПК = 283 мг/л – ошибочны.

На с.148 Приложение Б для позиций 1-3 отсутствуют подрисовочные подписи.

7. В выводах в Главе 5 справедливо отмечается, что все схемы очистки сточных вод с повышенным удалением фосфора имеют право на существование, поскольку существует большое разнообразие конкретных условий формирования потоков сточных вод и ситуаций создания очистных сооружений. В работе отсутствуют рекомендации по области применения разработанной автором схемы с применением технологии удаления фосфора из высококонцентрированных потоков сточных вод внутриплощадочной канализации.

Рекомендации по применению

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

Заключение

Диссертация **Матюшенко Евгения Николаевича «Реагентное удаление фосфора из стоков внутриплощадочной канализации»**, является законченной научно-квалифицированной работой, в которой решена важная прикладная задача совершенствования технологии биологической очистки городских сточных вод от фосфатов путем реагентной обработки внутриплощадочных сточных вод с высоким содержанием фосфора.

Работа **Матюшенко Евгения Николаевича** 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» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор **Матюшенко Евгений Николаевич** 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
129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26;
тел. +7 (499) 261-16-42, моб. +7 (916) 624-83-21;
электронный адрес ZaletovaNA@mgsu.ru;
профессор кафедры Водоснабжения и водоотведения

Залетова Нина Анатольевна

25.05.2021

Подпись Залетовой Нины Анатольевны заверяю

