

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «ВолгГТУ»

д.х.н., профессор

А.В. Навроцкий



2024г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» на диссертационную работу Бутко Дениса Александровича на тему: «Системы обработки сбросных вод станций водоподготовки», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.4 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Актуальность темы диссертации

Увеличивающееся антропогенное загрязнение источников водоснабжения и длительные периоды маловодья стимулируют организации водопроводно-канализационного хозяйства искать пути рационального водопользования и ресурсосбережения. Интегральным решением по снижению объемов воды на собственные нужды станции водоподготовки (ВОС) является обработка сбросных вод скважин фильтров и отстойников. Исследованием этого направления в разное время занимались отечественный и иностранные ученые. В результате разработаны технические решения (схемы) обработки промывных вод скважин фильтров и осадков отстойников станций водоподготовки, работающих на сернокислом алюминии. Внедрение в практику водоподготовки на десятках станций новых органических коагулянтов-флокулянтов, обладающих отличными от сернокислого

*С оговорами ознакомлен
15.03.2024г.*

ФГБОУ ВО "СамГТУ"	
1	
11.03.2024г.	
Вход. №	614

алюминия свойствами, поставило под сомнение результаты ранее выполненных исследований.

Большинство разработанных конструкций и схем обработки сбросных (промывных) вод фильтров не учитывают гидродинамическое воздействие на взвесь в коллекторе промканализации, имеют неэффективную систему отбора осветленной воды и систему удаления осадка, мало приспособлены к постоянному в течение суток отбору воды. Кроме того, в них нет возможности осуществить перемешивание, интенсифицируя процесс хлопьеобразования, управляя качеством воды в зависимости от направления утилизации. Отсутствует оценка влияния утилизации сбросных вод после схемы с органическим коагулянтом-флокулянтом на длительность фильтроцикла скрытых фильтров. Обработка сбросных вод отстойников сводится к их удалению за пределы площадки (в поверхностный водоем, в коллектор ОСК, шламонакопитель и т.п.), в единичных случаях – механическое обезвоживание. В естественных условиях на площадке ВОС обезвоживание осадков не рассматривается при проектировании, а возможные направления утилизации обезвоженного или высушенного осадка вообще опускаются.

Таким образом, требуется разработка теоретических основ эффективных технологий обработки промывных вод фильтров, осадков отстойников – комплекса обработки сбросных вод станции очистки природных вод; разработка схем обработки сбросных вод, обоснование направлений утилизации воды и образующихся осадков.

Научная новизна

Научная новизна результатов, полученных Бутко Д.А. в ходе диссертационного исследования заключаются в следующем:

1. Созданы теоретические положения образования, обработки и утилизации сбросных вод станций водоподготовки и выполнено математическое описание каждого из этапов.

2. Получены новые эмпирические зависимости при безреагентном и реагентном осветлении (поли)оксихлоридами алюминия и флокулянтами промывных вод скорых фильтров, физических свойств осадка отстойников и сооружений обработки промывных вод скорых фильтров между собой.

3. Впервые определены свойства осадка промывных вод скорых фильтров, показано отличие от осадка отстойных сооружений по динамике уплотнения и физическим характеристикам.

4. Предложен и обоснован подход к выбору технологических схем обработки промывных вод скорых фильтров и технологических схем обработки осадка отстойников и промывных вод в зависимости от направления их утилизации.

5. Теоретически и экспериментально обосновано использование технологии интенсификации процесса обезвоживания осадка посредством погружения в него капиллярно-пористого материала.

6. Разработаны методические основы расчета предложенных конструктивных решений по обработке сбросных вод станций водоподготовки.

Теоретическая и практическая ценность результатов

В диссертационной работе:

- Определены параметры реагентного и безреагентного осветления промывных (сбросных) вод фильтров в сооружениях их обработки, позволяющие управлять качеством воды.
- Исследованы физико-химические свойства осадков из отстойных сооружений и сооружений обработки промывных (сбросных) вод фильтров, позволяющие проектировать системы удаления осадка, уплотнители осадка и сооружения обезвоживания осадка в естественных условиях с капиллярными элементами. Показана возможность совместной обработки осадка из сооружений обработки промывных вод фильтров и сбросных вод отстойников.

- Получены эмпирические зависимости физических, в том числе реологических, свойств осадков отстойников и сооружений обработки сбросных (промывных) вод скрых фильтров друг от друга, обеспечивающие выполнение расчета систем удаления осадка, шламопроводов.
- Обоснована технология интенсификации процесса обезвоживания осадка посредством погружения в него капиллярно-пористого материала, определены параметры обезвоживания осадков в естественных условиях капиллярными элементами, использующими тканевые и искусственные каменные материалы.
- Разработаны и оценены технологии утилизации сбросных вод отстойников, образованных при использовании органического коагулянта-флокулянта типа полидАДМАХ, в составе искусственных каменных строительных материалов и почвогрунта.
- Разработаны алгоритмы выбора технологических схем обработки сбросных (промывных) вод скрых фильтров и выбора технологической схемы обработки осадка отстойников и промывных вод в зависимости от направления их утилизации. Предложены технологические схемы сооружений с вариантами утилизации сбросных вод, определены требования к качеству промывных вод после обработки и осадка для каждого из направлений.
- Разработаны конструкции сооружений обработки промывных (сбросных) вод фильтров, допускающих многовариантность использования: усреднение с поддержанием взвеси в объеме воды, усреднение-осветление в безреагентном или реагентом режимах, усреднение-перемешивание-осветление в безреагентном или реагентом режимах, на них получены патенты РФ, методик расчета.
- Разработаны сооружения обезвоживания сбросных вод отстойных сооружений в естественных условиях с капиллярными элементами, обеспечивающие синергетический эффект испарения с поверхности

жидкости, фильтрования в дренаж и испарения с поверхности капиллярного элемента, в том числе защищенные от воздействия атмосферных осадков, на них получены патенты РФ, методики расчета.

Научные результаты, полученные в диссертации, могут быть применены для обеспечения экологически безопасного и экономически обоснованного развития систем водоснабжения населенных мест.

Рекомендации по возможности использования результатов и выводов

Результаты диссертационной работы могут быть использованы широким кругом специалистов отраслевых научно-исследовательских институтов, проектных организаций и муниципальных органов при разработке:

- научных исследований по вопросам рационального использование вод на станциях водоподготовки оценки, функционирования схем и сооружений обработки сбросных вод;
- проектных решений при проектировании новых или реконструкции существующих сооружений очистки природных вод;
- технологических решений по эксплуатации существующих схем обработки промывных вод скважин фильтров, обработки осадков;
- технологических решений (технологических карт) по производству строительных материалов на кирпичных или бетонных заводах;
- муниципальных программ ресурсосбережения с использованием утилизируемых вод или твердой фазы;
- программ обучения студентов по направлению «Строительство» направленность «Водоснабжение и водоотведение» и направлению «Приронообустройство и водопользование» в рамках курсов, посвященных проектированию, эксплуатации сооружений и систем подготовки воды.

Подтверждением апробации являются акты внедрения результатов диссертационного исследования на объектах: АО «Ростовводоканал» и МП «Азовводоканал».

Структура и содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследований, сформулирована научная новизна и практическая значимость работы, а также отражены основные положения диссертации, вынесенные на защиту.

В первой главе проведен анализ качества сбросных вод скорых фильтров и отстойников станций водоподготовки, представлены схемы обработки сбросных вод, разработанные к настоящему моменту, направления утилизации сбросных вод фильтров и отстойников.

Во второй главе изучено качество промывных (сбросных) вод скорых фильтров станций водоподготовки, работающих на органических коагулянтах-флокулянтах типа полидАДМАХ, сформулированы основные теоретические положения и модель образования, обработки и утилизации промывных вод скорых фильтров и контактных осветлителей станций водоподготовки, дано ее математическое описание, определены математические закономерности реагентного и безреагентного осветления.

В третьей главе сформулирована модель образования, обработки и утилизации сбросных вод отстойников и сооружений обработки промывных вод скорых фильтров и контактных осветлителей станций водоподготовки, дано ее математическое описание. Изучен качественный состав сбросных вод отстойников и после сооружений обработки промывных вод фильтров, динамика их уплотнения осадков, определены параметры работы осадкоуплотнителя. Выполнена оценка корреляции между отдельными физическими свойствами, получены коэффициенты пересчета реологических свойств осадка с нарушенной структурой к реальным значениям непосредственно в отстойных сооружениях. Теоретически и экспериментально обосновано использование капиллярно-пористых материалов (тканевых, каменных) для интенсификации обезвоживания осадка, определены параметры для проектирования сооружений

подсушивания осадка в естественных условиях с использованием капиллярных элементов.

В четвертой главе рассмотрены направления утилизации сбросных вод скорых фильтров и отстойников, определены качественные и количественные характеристики промывной воды фильтров, возвращаемой в основной поток, которая интенсифицирует процесс хлопьеобразования или снижает рабочую дозу коагулянта, выполнена оценка возможности и целесообразности утилизации сбросных вод отстойников в почвогрунте и строительных материалах.

В пятой главе приведены разработанные конструкции обработки сбросных вод скорых фильтров и отстойников, приведены методики их расчета, разработаны алгоритмы выбора технологической схемы обработки промывных вод скорых фильтров и выбора технологической схемы обработки осадка отстойников и промывных вод скорых фильтров, дана оценка предлагаемых схем.

В шестой главе представлены результаты расчета экономической эффективности инвестиций строительства схем и сооружений обработки сбросных вод скорых фильтров и отстойников, экологическая эффективность обработки сбросных вод, результаты внедрения в практику.

Выводы диссертации, изложенные в 11 пунктах, полностью отражают полученные результаты исследований. По теме диссертации опубликовано 26 работ, из них 15 статей в изданиях, входящих в действующий перечень ВАК. Кроме того, автор диссертации является автором 2 монографий, соавтором 7 патентов на изобретение и полезные модели.

В целом работа изложена технически грамотным языком. Каждая глава содержит важные результаты научных исследований автора и сопровождается развернутыми выводами. Общее оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

Оценка содержания диссертации

Объем и содержание диссертационной работы по степени научной новизны и практической значимости удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям. Анализ содержания диссертационной работы убеждает в ее завершенности. Содержание диссертации изложено в логической последовательности, а принятая терминология соответствует общепринятым нормам.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы и ее основные положения.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.1.4 - Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, по пунктам:

- п. 3 «Методы очистки природных и сточных вод, технологические схемы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов» - главы 1;2; 5;

п. 4 «Методы обработки илов и осадков сточных и природных вод, конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов» - главы 1;3;4;

п. 12 «Экономическая, технологическая и экологическая эффективность 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 отведения отработанной воды» - глава 6.

Подтверждение основных результатов диссертационной работы

Основные научные результаты по теме диссертации опубликованы в 26 научных работах, в том числе 7 патентов на изобретения и полезные модели, 15 научных трудов в изданиях, выпускаемых в РФ и рекомендемых ВАК

для публикации основных результатов диссертации доктора наук, 2 публикации в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science, 2 монографии.

Замечания по диссертации и автореферату

Диссертационная работа Бутко Д.А. выполнена на высоком научно-методическом уровне. Однако имеются следующие замечания:

1. В главе 1 (стр. 21) дана классификация технологических решений (схем) по повторному использованию промывных вод скрых фильтров. В главе 5 п. 5.3. (стр.207 и далее) автором приводятся предлагаемые схемы обработки сбросных вод. Из текста не ясно это новая классификация или развитие существующей?
2. В автореферате и диссертации употребляется понятие «сбросные воды станций водоподготовки», но нигде нет расшифровки что понимает автор под этим термином. Какие воды автор относит к сбросным водам станций водоподготовки?
3. В главе 2 представлен материал по реагентной обработке промывных вод флокулянтами и коагулянтами, однако не указано каким образом осуществляется смешение регента с обрабатываемой водой, нет точек ввода реагентов.
4. В главе 5 представлены предлагаемые автором конструкции сооружений обработки промывных вод скрых фильтров, в которых отсутствует песколовка. Это вызвано особенностью скрых фильтров на которых проводились исследования – отсутствие выноса загрузки или их можно применять на любых сооружениях?
5. Автором в главе 5 (стр. 217) использован термин «традиционная схема» обработки промывных вод. Непонятно, что автор понимает под «традиционной» схемой? Схемы (сооружения) из СП 31.13330.2021 или еще какие-то?

6. В диссертации и автореферате не представлена информация о возможности использования предложенных методических подходов и формул (главы 2, 3) не только для мутных, но и для цветных вод?

Замечания носят непринципиальный характер и не снижают общей высокой оценки выполненного исследования.

Выводы

Диссертационная работа Бутко Д.А. представляет завершенное научно-квалификационное исследование, вносящее существенный вклад в развитие систем очистки природных вод на поверхностных источниках водоснабжения.

Полученные Бутко Д.А. результаты обладают научной новизной, обоснованы и достаточно полно представлены в трудах соискателя научному сообществу на конференциях и изложены в печатных изданиях.

Область исследования диссертационной работы Бутко Д.А. соответствуют научной специальности 2.1.4 - «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» (технические науки).

Диссертация соответствует требованиям и критериям п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, предъявляемым к докторским диссертациям. На основании выполненных автором исследований решена важная научная проблема, связанная с разработкой научных основ систем обработки сбросных вод станций водоподготовки, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие систем водоснабжения населенных мест.

Автор диссертации Бутко Денис Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.4 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Отзыв ведущей организации на докторскую диссертацию Бутко Дениса Александровича на тему: «Системы обработки сбросных вод станций водоподготовки» подготовила Москвичева Елена Викторовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Водоснабжение и водоотведение», специальности защиты докторской диссертации: 11.00.11 - Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов и 05.17.03 - Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии.

Отзыв обсужден и принят на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение», Института архитектуры и строительства, Факультета транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» 22 февраля 2024, протокол № 7. Присутствовало на заседании 6 человек, из них 1 доктор наук. Результаты голосования: «за» - 6 человек, «против» - нет, «воздержался» - нет.

Заведующий кафедрой Водоснабжение и водоотведение» ИАиС «ВолгГТУ»

кандидат технических наук, доцент  Юрев Юрий Юрьевич
Кандидатская диссертация по специальностям: 03.00.16 - Экология, 05.23.04 - Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

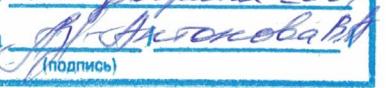
профессор кафедры «Водоснабжение и водоотведение» ИАиС «ВолгГТУ»

доктор технических наук, профессор  Москвичева Елена Викторовна
Докторская диссертация по специальностям: 11.00.11 - Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, 05.17.03 -Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» Институт архитектуры и строительства. Адрес: Россия, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, д.1. Тел. +7 (8442) 96-99-13, e-mail: yiv_vgasu@mail.ru

Подпись заведующего кафедрой «Водоснабжение и водоотведение» к.т.н., доцента Юрева Юрия Юрьевича и д.т.н., профессора кафедры «Водоснабжение и водоотведение» Москвичевой Елены Викторовны удостоверяю.



Подпись Юрева Ю.Ю., Москвичевой Е.В.
УДОСТОВЕРЯЮ 22 февраля 2024
Нач. общего отдела 
(подпись)