

**ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

профессора, доктора технических наук Гришина Бориса Михайловича
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

Общее содержание диссертационной работы

Диссертация представлена на 258 страницах печатного текста и включает введение, 6 глав, библиографический список используемых источников из 204 наименований и 4 приложения. Работа содержит 50 таблиц и 98 рисунков.

Во введении обосновывается актуальность работы, формулируются цели и задачи исследования, доказывается научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, выносятся на защиту основные положения диссертации, приведены результаты апробации и сведения по внедрению полученных результатов исследования.

В первой главе сделан анализ качества сбросных вод скорых фильтров и отстойников станций очистки природных вод, представлены существующие в настоящее время схемы обработки сбросных вод, а также перечислены направления утилизации сбросных вод фильтров и отстойников. По результатам анализа автор делает вывод о необходимости научного обоснования при выборе технологий безреагентной и реагентной обработки промывных вод фильтров и сбросных вод отстойников.

Вторая глава посвящена исследованию качества и способов обработки промывных вод скорых фильтров станций водоподготовки, работающих на органических и неорганических алюмосодержащих коагулянтах. Сформированы основные теоретические положения, касающиеся модели образования, обработки и утилизации промывных вод скорых фильтров и контактных осветлителей, приведены математические зависимости, описывающие процессы безреагентного и реагентного осветления промывных вод фильтров путём отстаивания. Автором сделан вывод о необходимости подбора марки коагулянта на основании оценки реального или проектного режима перемешивания в сооружениях обработки

ФГБОУ ВО "ЗамГТУ"

Вход. № 0/1

Судебное единство 15.03.2024

промывных вод. Отмечено также, что в качестве флокулянтов наиболее целесообразно использование анионных электролитов.

В третьей главе сформулирована концептуальная модель образования, обработки и утилизации сбросных вод отстойников, исследованы свойства осадков, образующихся на сооружениях обработки сбросных вод. Изучен качественный состав сбросных вод после отстойников, а также после сооружений обработки промывных вод фильтров, исследована динамика уплотнения полученных осадков, определены параметры работы осадкоуплотнителя. Кроме того, автором выполнена корреляционная оценка между отдельными физическими параметрами осадков, получены коэффициенты пересчёта свойств осадка с нарушенной структурой к реальным их значениям непосредственно в отстойных сооружениях. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения капиллярно-пористых материалов для интенсификации процесса обезвоживания осадков, определены параметры для расчёта и проектирования сооружений подсушивания осадка в естественных условиях с использованием капиллярно-пористых элементов.

Четвёртая глава посвящена рассмотрению вопросов утилизации сбросных вод отстойников и скорых фильтров. Определены качественные и количественные характеристики промывных вод фильтров, возвращаемых в голову водоочистных сооружений, которые обеспечивают интенсификацию процесса хлопьеобразования или снижение дозы коагулянта при сохранении высокого качества очищенной воды. Выделены два основных направления утилизации сбросных вод скорых фильтров, связанные либо с повторным их использованием на станциях водоподготовки, либо с подачей потребителям на сельскохозяйственные нужды. Сделана оценка возможности и целесообразности утилизации сбросных вод и осадков в почвогрунтах и строительных материалах.

В пятой главе приведены разработанные автором конструкции сооружений для обработки сбросных вод скорых фильтров и отстойников, даны методики их расчёта, разработаны алгоритмы выбора технологических схем обработки промывных вод фильтров, а также схем обработки осадков отстойников и промывных вод скорых фильтров. Приведены расчёты сооружений по каждой из

схем, показаны возможности их использования при реконструкции станций водоподготовки.

Шестая глава посвящена оценке экономической и экологической эффективности инвестиций в строительство сооружений обработки сбросных вод скорых фильтров и отстойников. Показаны результаты внедрения разработок автора в практику реконструкции ряда крупных водоочистных станций, работающих на воде поверхностных источников. Сделана оценка ожидаемого экономического эффекта от внедрения результатов диссертационной работы.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационного исследования и сделано их обобщение.

Диссертационная работа написана грамотно, содержит необходимое и достаточное количество иллюстративного материала. Текст диссертации оформлен с учётом правил научного цитирования, содержит ссылки на авторов и используемые материалы.

Автореферат диссертации полностью отражает содержание диссертационной работы.

Актуальность темы

Диссертационная работа посвящена решению важной проблемы – научным основам комплекса обработки сбросных вод станций водоподготовки на поверхностных источниках. Данная проблема является чрезвычайно актуальной, так как позволяет, во-первых, снизить техногенное влияние станций водоподготовки на качество воды поверхностных водоемов, а во-вторых, научно обосновать проектирование комплекса сооружений обработки промывных вод скорых фильтров и осадков отстойных сооружений, объединённых автором под общим понятием «сбросные воды».

Считаю, что тематика рассматриваемого исследования соответствует **приоритетному направлению** развития науки, технологий и техники в Российской Федерации: рациональное природопользование, а также перечню **критических технологий** РФ по позиции: технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения, утвержденные Указом Президента Российской Федерации от 7

июля 2011 г. № 899.

Проблематикой обработки промывных вод фильтров и (или) контактных осветлителей, обработки и утилизации осадка посвящены работы достаточного количества российских и иностранных ученых. При этом решаемая проблематика исследований, представленная в известных работах, как правило, узконаправленная. В диссертационной работе Д.А. Бутко сформулирована общая модель процессов по обработке и утилизации сбросных вод станций очистки природных вод на поверхностных источниках, позволяющая комплексно, с учётом взаимного влияния описать работу всех элементов (сооружений, трубопроводов, комплекса утилизации). Таким образом, создана научная основа для обобщения результатов ранее выполненных исследований, полученных различными авторами по данной проблеме.

Область исследования соответствует паспорту научной специальности 2.1.4 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов», а именно: п. 3 «Методы очистки природных и сточных вод, технологические схемы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов»; п. 4 «Методы обработки илов и осадков сточных и природных вод, конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов»; 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».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы подтверждается изучением и использованием накопленного опыта отечественных и зарубежных ученых в области расчёта, моделирования и проектирования систем повторного использования сбросных вод станций водоподготовки, глубиной и тщательностью выполненных автором

теоретических и практических исследований, применением базовых знаний и закономерностей образования, обработки и утилизации сбросных вод и осадков. Обоснованность научных положений, кроме того, подтверждается результатами многочисленных экспериментов, выполненных на работающих станциях очистки природных вод. Все сформулированные в диссертационной работе положения согласуются с целью и задачами исследований.

Практическая значимость полученных результатов исследований для науки и практики

Практическое значение полученных в диссертационной работе результатов заключается в получении зависимостей, характеризующих процессы реагентного и безреагентного осветления промывных вод фильтров, которые обеспечивают на этапе проектирования возможность получения данных о качестве обработанных вод с целью подготовки их к утилизации; доказана возможность совместной обработки осадков промывных вод и осадков отстойников на основе исследования их физико-химических и реологических свойств; определены конструктивные параметры для проектирования и эксплуатации сооружений обезвоживания осадков в естественных условиях с капиллярными элементами, использующими тканевые и искусственные каменные материалы; выполнена оценка возможности утилизации сбросных вод в составе искусственных каменных строительных материалов и почвогрунта; разработаны сооружения обработки сбросных вод и осадков, технологические схемы с их использованием, алгоритмы выбора технологических схем обработки сбросных вод, выбор и оценка которых впервые произведена с учётом возможной утилизации твердой фазы и воды; приведены методики и примеры расчетов отдельных сооружений и технологических схем в целом.

Практическая значимость подтверждается наличием 7 патентов на изобретения и полезную модель, а также актов внедрения.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения и выводы основаны на результатах экспериментов, выполненных в условиях лабораторий, укомплектованных современным

оборудованием, и на полу производственных моделях. Исследования выполнялись с использованием аттестованных методик и ранее апробированных методик моделирования процессов водоподготовки. Достоверность результатов обеспечена статистической обработкой полученных данных с применением стандартных компьютерных программ.

Научная новизна исследований и полученных результатов диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Сформированы теоретические положения комплекса обработки сбросных вод станций очистки природных вод, в том числе промывных вод скорых фильтров и вод после промывки отстойников, включающие их образование, транспортирование по трубопроводам, возможные варианты обработки и утилизации.
2. Получена математическая модель процессов образования, обработки и утилизации сбросных вод, позволяющая выявить факторы, влияющие на эффективность каждого из этапов.
3. Получены уравнения, описывающие процессы осветления промывных вод скорых фильтров в безреагентном и реагентном режимах, подтверждающие разработанную математическую модель.
4. Определены свойства осадков, в том числе впервые изучены закономерности уплотнения осадков промывных вод скорых фильтров, выявлена возможность косвенного определения параметров осадка с использованием полученных автором корреляционных зависимостей и тем самым создана научная основа для проектирования систем удаления осадка и транспортирующих коллекторов.
5. Для обоснованного принятия проектных решений разработаны технологические схемы и алгоритмы их выбора применительно к сбросным водам и осадкам.
6. Разработаны теоретические основы расчета сооружений обработки промывных вод и новых сооружений обезвоживания осадка с применением капиллярных элементов.

Замечания по работе

1. Из приведенных данных по качеству промывных вод фильтров и осадков отстойников не ясно, исследовались ли закономерности изменения их параметров по сезонам года.

2. В зависимости, приведённой в формуле (2.35) диссертации и, соответственно, в формуле (1) автореферата, эффективность безреагентного осветления воды при отстаивании увеличивается при снижении температуры воды, что вызывает сомнение в корректности данного выражения.

3. В формулах (2.38) диссертации и (3) автореферата эффект осветления воды, обработанной коагулянтом Полвак-40, снижается при увеличении дозы коагулянта, что требует дополнительных пояснений.

4. В формуле (2.39) диссертации и, соответственно, в формуле (4) автореферата дано выражение для определения эффекта осветления отстаиванием для воды, обработанной коагулянтом Аква-Аурат-30. Автор утверждает, что данная зависимость имеет максимум в интервале критериев Кэмпа 4000 – 5000. Расчёты показывают, что данная зависимость наоборот, имеет минимум при числе Кэмпа 5000 и любой дозе коагулянта.

5. В третьей главе на рисунках 3.22, 3.23 и 3.26 кривые имеют низкий коэффициент корреляции по сравнению с экспериментальными данными. Не ясно, для чего автор их построил.

6. В главах 2 и 5 автор приводит схемы обработки промывных вод фильтров с применением камер хлопьеобразования, однако не даёт сведений о целесообразности их использования, а также не объясняет, как они будут работать в условиях подачи промывных вод с переменным расходом.

7. Шламонакопители, предлагаемые автором в одной из схем (глава 5), не экономичны для использования в крупных городах с высокой стоимостью земли. Следовало бы вообще отказаться от такой схемы.

8. В автореферате отсутствуют расшифровки условных обозначений для многих параметров, входящих в уравнения, что затрудняет их понимание.

Общее заключение по работе

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Диссертационная работа Бутко Дениса Александровича на тему:

«Системы обработки сбросных вод станций водоподготовки» на соискание ученой степени доктора технических наук отвечает требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям и представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой разработаны научные основы расчёта, проектирования и строительства систем обработки сбросных вод станций водоподготовки, имеющие практическое значение для обеспечения экологически безопасного и экономически обоснованного развития систем водоснабжения населенных мест в условиях увеличивающегося антропогенного загрязнения вод поверхностных источников.

Бутко Денис Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Официальный оппонент

Доктор технических наук (шифр 05.23.04),
профессор, заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
РФ, 440028, г. Пенза, улица Германа Титова, д. 28.,
Тел/факс: +7 (906) 396-57-75
e-mail: bgrishin@rambler.ru

Гришин Борис Михайлович

Я, Гришин Борис Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Бутко Дениса Александровича, и их дальнейшую обработку.

« 01 » 03 2024 г.

Гришин Борис Михайлович



*Гришин Б.М.
засергия
Нач. кадров Газ. Е.А. Кончаков*