



САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный
технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ул. Молодогвардейская, 244,
гл. корпус, г. Самара, 443100
Тел.: (846) 278-43-11, факс (846) 278-44-00
E-mail: rector@samgtu.ru
ОКПО 02068396, ОГРН 1026301167683,
ИНН 6315800040, КПП 631601001

№ _____
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»,
А.В. Еремин
_____ 2025 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» на диссертационную работу Бобер Виктора Антоновича на тему: «Схемно-структурная оптимизация и резервирование хозяйственно-бытовых сетей водоотведения», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация строительные системы охраны водных ресурсов

Актуальность темы диссертационного исследования

Системы водоотведения проектируются и эксплуатируются по разветвленной схеме в виде дерева с корневой вершиной, соответствующей канализационным очистным сооружениям (КОС). Такая схема позволяет оптимальным образом собирать и транспортировать сточные воды на КОС в самотечном и напорном режимах эксплуатации. Однако при аварийном отключении любого участка сети, сточные воды будут подниматься в смотровых колодцах и выходить на поверхность земли, попадать в водоемы и наносить им значительный экологический ущерб. По этой причине системы водоотведения большинства городов и поселений России нельзя признать отвечающим требованиям надежности и экологической безопасности, к тому же они имеют высокий процент износа трубопроводов (более 60%). Как следствие, все чаще происходят аварии на сетях и сооружениях, приводящие к выходу неочищенных сточных вод на поверхность земли. Хотя на законодательном уровне запрещается сброс неочищенных сточных вод на поверхность земли и в водоемы. Поэтому вопросы исследования и повышения надежности функционирования централизованных систем водоотведения за счет эффективных способов их резервирования, и экологической безопасности за счет мероприятий, предотвращающих сброс неочищенных сточных вод на грунт и в водоемы являются актуальными. Особенно остро эта проблема стоит для населенных мест и туристических баз, расположенных на особо охраняемых территориях, к которым относится и оз. Байкал.

Научная новизна исследований и полученных результатов

К основным принципиально новым научным результатам диссертационной работы Бобер В. А. относятся:

1. Предложена обоснованная концепция оптимальной схемы сбора и транспортировки сточных вод с увеличенной надежностью при условии резервирования участков сети.
2. Предложены методы расчета новых параметров излива сточных вод через смотровые колодцы в различных режимах.

3. Выявлены временные и территориальные области зависимостей для резервирования систем водоотведения в рамках населенных пунктов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и обоснованность результатов, представленных в диссертационной работе, подтверждается использованием известных методов линейного программирования, в частности, метод поиска максимального потока минимальной стоимости, работоспособность которого проверена многочисленными расчетами. Математическое описание систем водоотведения базируется на основных законах сохранения массы и энергии, топологии, теории графов и теории гидравлических цепей.

Сходимость полученных автором результатов подтверждает полученные математические модели и методы, которые согласуются с реальными данными и замерами напоров, уровней сточных вод в самотечных коллекторах и колодцах.

Значимость и актуальность основных положений и результатов работы подтверждена докладами на 2 международных и 2 всероссийских научно-практических конференциях, печатными работами, опубликованными в 20 изданиях, 11 из которых входят в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание учёной степени, и 2 индексируемых в МБЦ Scopus и/или Web of Science, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, имеется 1 учебное пособие.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Разработанное автором методическое и программное обеспечение для комплексного обоснования параметров и способов резервирования хозяйственно-бытовых сетей водоотведения применяются при формировании проектных решений по развитию систем водоотведения крупных населенных пунктов.

Применение методов временного и структурного резервирования хозяйственно-бытовых сетей водоотведения населенных мест, расположенных в особо охраняемых территориях и около водных объектов, минимизирует экологические ущербы и существенно повышает надежность транспортировки сточных вод на очистные сооружения.

Личный вклад автора

Бобер Виктор Антонович, автор диссертационной работы, самостоятельно занимался подбором и изучением научно-технической литературы по теме исследования, более половины изученных источников представляют публикации о надежности канализационных сетей и их практическом внедрении в крупных населенных пунктах и на побережье водных источников; определил цель и задачи исследования; провел натурные и промышленные исследования; статистически обработал, проанализировал и интерпретировал полученные результаты; провел расчёты математического моделирования для повышения надежности; выполнил оценку методологических основ надежности и методов резервирования; предложил технологические решения комплексной оптимизации способов резервирования систем водоотведения; сформулировал основные выводы и положения, выносимые на защиту.

Структура и содержание работы

Текст диссертационной работы **Бобер Виктора Антоновича**, изложен на 161 страницах. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и приложения, включает рисунки и таблицы, список литературы содержит 123 источников.

Во **введении** приведено обоснование актуальности темы исследования, определен объект исследования, сформулированы цель и задачи исследования.

В первой главе проведен анализ существующих методов оценки показателей надежности систем водоотведения, выполнено их сравнение и сделано обобщение, классифицированы способы резервирования самотечных коллекторов.

Во второй главе исследуются вопросы моделирования вероятностных нагрузок абонентов, формируются и исследуются модели установившихся равномерного и неравномерного движений сточных вод. На основе основных положений теории гидравлических цепей предлагается метод расчета режимов движения сточных вод с выходом их через смотровые колодцы на поверхность земли, иллюстрируются возможности его применения для оценки надежности резервированных систем водоотведения.

В третьей главе излагаются методические основы повышения надежности систем водоотведения, исследуются и сопоставляются методы структурного резервирования, рассматриваются вопросы формирования кольцевых систем водоотведения, предлагается для повышения надежности использовать аккумулирующую емкость безнапорных трубопроводов, исследуется возможность увеличения аккумулирующей емкости за счет проектирования коллекторов на наполнения 0,5 и 0,3, для повышения надежности и маневренности систем водоотведения предлагаются устройства разгрузочных насосных станций и напорных трубопроводов.

В четвертой главе на основе стоимости жизненного цикла рассмотрены экономические основы оптимизации параметров систем водоотведения и способов их резервирования, получены формулы в виде линейной аппроксимации зависимости стоимости жизненного цикла от расходов транспортируемых потоков сточной жидкости, определены области применения различных способов резервирования, предложен метод схемно-структурной оптимизации параметров и способов резервирования систем водоотведения, на примере системы водоотведения г. Байкальск показана эффективность предлагаемых методов и их программной реализации.

В заключении сформулированы выводы в соответствии с поставленными ранее задачами исследования.

Оценка содержания диссертации

Объем и содержание диссертационной работы по степени научной новизны и практической значимости удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. 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.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Разработанные методы и их программная реализация рекомендуется использовать при обосновании перспективных схем городов и населенных мест, расположенных на особо охраняемых территориях.

Результаты проведенных исследований должны найти отражения в новой редакции СП 32.13330.2025 «Канализация. Наружные сети и сооружения» в части проектирования систем водоотведения на особо охраняемых территориях и в сейсмически опасных районах.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, по пункту: - п. 21. Методы анализа, расчета и оптимизации показателей устойчивости, надежности и безопасности работы систем водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.

Замечания по диссертационной работе

1. Как вы получили области применения различных способов резервирования и можно ли их использовать для других городов с населением более одного миллиона.
2. Как определить момент закупорки, образования трещины, разлома в трубопроводе.
3. Устройство обратных клапанов в смотровых колодцах потребует существенных конструктивных изменений самих колодцев с целью увеличения их прочностных характеристик.
4. Во всех технических системах для оценки надежности применяются вероятные показатели работоспособности, ремонтпригодности (даже в системах водоснабжения). Поясните количественный показатель.
5. Резервирование увеличивает капиталовложения практически в 2 раза, увеличиваются и эксплуатационные затраты, не проще ли применять самотечные трубы из стеклопластика или полиэтилена больших диаметров.
6. Как пользоваться критерием стоимости жизненного цикла систем водоотведения, если время их жизни не определено или в результате износа уже закончилось

Указанные замечания не снижают в целом положительной оценки представленной на отзыв диссертационной работы.

Заключение

В целом, в диссертации в достаточной мере отражены полученные результаты исследований. Диссертация написана грамотным языком, основные материалы, изложенные в работе опубликованы. Работа хорошо структурирована, содержит достаточное количество исходных данных, рисунков, таблиц, формул, графиков и приложений.

Несмотря на сделанные замечания диссертация **Бобер Виктора Антоновича** на тему: «Схемно-структурная оптимизация и резервирование хозяйственно-бытовых сетей водоотведения», является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Область исследования диссертационной работы соответствует требованиям паспорта научной специальности ВАК: 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, а именно: п. 21.

Диссертация Бобер Виктора Антоновича соответствует критериям, установленным в пп. 9-11, 13 и 14 Положением о присуждении ученых степеней (постановление

Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Бобер Виктор Антонович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

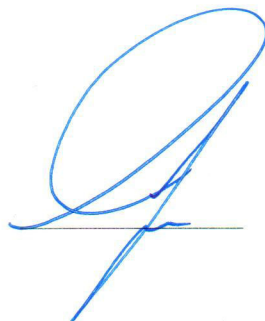
Отзыв подготовлен профессором кафедры Теплых Светланой Юрьевной

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Водоснабжения и водоотведения» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

« 18 » сентября 2025 года, протокол № 1а.

На заседании кафедры присутствовали 18 человек. Результаты голосования: «за» 18, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение и водоотведение»,
ФГБОУ ВО «Самарский
государственный технический
университет», доктор технических
наук (05.23.04 – Водоснабжение,
канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов), профессор.



Стрелков Александр
Кузьмич

Профессор кафедры
«Водоснабжение и водоотведение»,
ФГБОУ ВО «Самарский
государственный технический
университет», доктор технических
наук (2.1.4 – Водоснабжение,
канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов), доцент.



Теплых Светлана Юрьевна



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет».

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус, samgtu.ru
Телефон (846) 278-43-11 и (846) 278-43-53
E-mail: rector@samgtu.ru