ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
НГУЕН ТУАН АНЬ «Разработка методики оптимизации перспективных схем развития систем водоотведения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 - «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» в диссертационный совет Д 212.184.02 при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» на кафедре городского строительства и хозяйства. Материалы диссертационной работы изложены в пяти главах на 211 страницах машинописного текста, включая 103 рисунка, 13 таблиц, введение, 5 глав, заключение, 3 приложения и список литературы из 174 наименования.

Актуальность работы не вызывает сомнения.

В отечественной и зарубежной литературе представлено множество различных моделей и методов оптимизации систем водоотведения, но в большинстве они предназначены для обоснования параметров новых объектов водоотведения и не направлены на повышение их надежности, сейсмостойкости и режимной управляемости. В проектной практике эта проблема до сих пор решается путем сопоставления двух - трех заранее намеченных вариантов.

Поэтому автор перед собой поставил цель разработать методику оптимизации реконструкции и развития систем водоотведения бытовых, промышленных и ливневых сточных вод, которая позволила бы повысить их надёжность, сейсмостойкость и режимную управляемость.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе рассмотрены и решены следующие задачи:

1. Представлена математическая постановка задачи оптимизации структуры и параметров реконструируемых и развивающихся систем водоотведения с учетом их надежности и сейсмостойкости.

2. Произведена оценка критериальной функции, области допустимых значений, обоснован и выбран метод оптимизации реконструкции проектируемых и развивающихся систем водоотведения;

3. Разработана методика оптимизации существующих и реконструируемых систем водоотведения с учетом их надёжности и сейсмостойкости;

4. выполнена алгоритмизация и программная реализация предлагаемой методики оптимизации;

5. Исследована эффективность методики оптимизации обоснования перспективных схем развития систем водоотведения на примере городов Иркутской области.

К научной новизне работы можно отнести следующее:

1. Впервые сделана постановка комплексной задачи оптимизации реконструируемых и развивающихся систем водоотведения с учетом их надежности и сейсмостойкости;

2. Исследована задача оптимизации и теоретически реконструируемых и развивающихся систем водоотведения, обосновано ее решение для новых систем в виде разветвленных структур и кольцевых структур;

3. Предложена и разработана методика оптимизации систем водоотведения с учетом надежности транспортирования стоков, сейсмостойкости сооружений и экологической безопасности территории;

4. Показана эффективность предлагаемой методики оптимизации систем водоотведения и определено ее место в задачах формирования перспективных схем развития систем водоотведения городов и населенных мест.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования заключается в следующих положениях:

1. Обоснована экономическая целесообразность при реконструкции и развитии систем водоотведения, перехода к кольцевым структурам, когда часть стока будет транспортироваться по существующим коллекторам, другая по новым разгрузочным кольцевым коллекторам;

2. На численных примерах показано, что учет при проектировании систем водоотведения сейсмических воздействий и количественных показателей надежности оказывают существенное влияние на выбор их основных трасс и структуры сооружений;

3. Кольцевые структуры систем водоотведения повышают не только их надежность и сейсмостойкость, но и обеспечивают при эксплуатации маневренность и режимную управляемость.

4. Разработанные в работе методические положения, методы и средства позволяют повысить обоснованность принимаемых решений в краткосрочных и долгосрочных периодах развития систем водоотведения. Предлагаемые методы и программные средства способствуют проектировщикам оперативно анализировать и принимать решения по выбору трассы и параметров новых и реконструируемых систем водоотведения с учетом их надежности и сейсмостойкости.

К методологии и методам диссертационного исследования следует отнести:

теорию систем, методы математического моделирования, гидравлику и гидродинамику, теорию графов, теорию гидравлических цепей, методы оптимизации, методы решения линейных и нелинейных уравнений, теорию надежности и математическую статистику, методы вычислительной математики.

Положения, выносимые на защиту в полном объеме отражают научную новизну работы, ее теоретическую и практическую значимость.

Достоверность результатов исследований обеспечивается корректной

математической постановкой задачи оптимизации систем водоотведения с учетом реальных физических процессов движения стоков, законов сохранения массы и энергии. Подтверждается так же многочисленными расчетами и сопоставлениями их с замерами реальных режимов работы систем водоотведения.

Разработанная соискателем методика оптимизации проектирования и расчета развивающихся и реконструируемых систем водоотведения с учетом их надежности и сейсмостойкости несомненно имеют важное значение для дальнейшего развития и улучшения работы инженерных систем городов РФ.

Работа апробирована и ее разделы достаточно полно отражены в научных изданиях. В частности имеется 13 печатных работах (из них 3 работы входят в список изданий, рекомендованных ВАК). Результаты исследований докладывались и обсуждались на 9-ти научно-практических конференциях.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследования, определены научная новизна, результаты, выносимые на защиту, практическая значимость работы и личный вклад автора, аннотируются основные положения работы.

В первой главе проведен анализ развития методологии моделирования и оптимизации систем водоотведения, сделана оценка их технического состояния, обозначен уровень оптимизации и анализа режимов функционирования, выделены основные свойства, характеризующие современные системы водоотведения. Произведена структуризация задач моделирования и оптимизации систем водоотведения, дана содержательная постановка задачи комплексной оптимизации развивающих систем водоотведения.

Во второй главе рассмотрены вопросы математического моделирования систем водоотведения. Обобщены и приведены к удобному

виду формулы расчета установившегося равномерного и неравномерного движения стоков в самотечном и напорном режимах эксплуатации, с учетом времени транспортирования стоков и возможного выхода их на поверхность земли.

В третьей главе дана математическая постановка задачи оптимизации развивающихся систем водоотведения, исследована целевая функция и определена область допустимых значений. Для решения задачи развития и обоснования перспективных схем водоотведения предложена методика, основанная на предварительном построении избыточных проектных схем и поиске на них максимального потока минимальной стоимости (метод Форда Л.Р., Фалкерсона Д.Р.). Показана эффективность предлагаемой методики оптимизации на примерах расчета реальных существующих, новых и реконструируемых систем водоотведения и отдельных самотечных коллекторов

В четвертой главе рассмотрены вопросы повышения надежности и сейсмостойкости систем водоотведения, исследована функция затрат, предложена на основе алгоритма поиска максимального потока минимальной стоимости методика оптимального синтеза систем водоотведения с учетом их надежности и сейсмостойкости, показана ее эффективность на примерах расчета существующих, новых, реконструируемых систем водоотведения и отдельных самотечных коллекторов

В пятой главе излагаются разработанные алгоритмы и программы, реализующие предлагаемые в работе методы и методики. Представлены полученные на основе этих методик и программ результаты обоснования перспективных схем развития систем водоотведения городов Иркутской области: Ангарска, Байкальска, Шелехова. Показана экономическая эффективность предлагаемых подходов и методик, которая, по сравнению с проектными решениями, составляет по каждому объекту в среднем 10 млн. руб.

В заключении сформулированы основные выводы и предложения.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. По тексту работы везде идут ссылки на СНиП 2.4.03-85, но с 2012 года действуют своды правил (СП 32.13330.2012).

2. В тексте диссертации представлен раздел гидравлических расчетов безнапорных, напорных и напорно-безнапорных режимов движения сточных вод (глава 2), а в автореферате практически ничего об этом не сказано.

3. Возникает вопрос, имеются ли в практике эксплуатации параллельные самотечные коллектора и как организована их работа?

4. В тексте диссертации (стр. 61-70) представлены рисунки кривых сопряжения для установившегося неравномерного движения сточных вод. Следует отметить, для случая кривой спада на конце расчетного участка не всегда устанавливается глубина, равная критической, требуется дополнительный расчет.

5. Переход к кольцевым структурам безнапорных систем водоотведения, хотя и повышает их надежность, требует дополнительных затрат и вносит новые элементы для управления потоков, которые понижают надежность. Проводились ли такие исследования автором данной работы?

6. Из текста диссертации и автореферата не ясно как при обосновании параметров новых сооружений и коллекторов учитывается неравномерность движения сточных вод.

Отмеченные недостатки и замечания не носят принципиальный характер.

Считаю, что в целом диссертация НГУЕН ТУАН АНЬ является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача оптимизации развивающихся, реконструируемых систем водоотведения. Работа по своей научной новизне, практической значимости, актуальности и полноте

исследований соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым к диссертационным работам, а соискатель НГУЕН ТУАН АНЬ заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 - «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Официальный оппонент,

доктор технических наук, профессор,

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный

университет путей сообщения Императора Александра I»

г.Санкт-Петербург, профессор кафедры
«Водоснабжение, водоотведение

и гидравлика» Терехов Лев Дмитриевич

04.03.2016.

190031,Санкт-Петербург,

Московский пр., 9

тел.: 8(812)4578304, сот 8 981 956

3616 e-mail.: Ievter4@rambler.ru

Подпись руки Л.Д. Терехов
удостоверяю.
Начальник Службы управления персоналом
университета Г.Е. Егоров
04 марта 2016 г.