

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Кафедра ВВиГ

Московский пр., д.9, Санкт-Петербург, 190031
Телефон: (812)4578318, факс: _____
E-mail: _____, <http://www.pgups.ru>
№

На № 67-11.06-39 от 12.10.2017

Г **Отзыв ведущего предприятия** Л

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Титова Т.С.

01 декабря 2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Малкова Антона Владимировича
«Повышение технико-экономических параметров эксплуатации
канализационной сети на основе организации газообмена», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.23.04 – Водоснабжение, водоотведение, строительные системы охраны
водных ресурсов

Реценziруемая работа содержит 203 страницы машинописного текста, 4
таблицы, 90 рисунков, 122 формулы, 7 приложений и список
использованной литературы из 150 наименования работ.

Актуальность темы

Эксплуатация тоннельных коллекторов глубокого заложения (ТКГЗ)
имеет ряд нерешенных на сегодняшний день задач.

Практика показывает, что реальный срок эксплуатации тоннельных
коллекторов глубокого заложения (ТКГЗ) составляет примерно 20 лет, в
некоторых случаях – 4-5 лет, при нормативном сроке эксплуатации ТКГЗ 100
лет. Малый срок эксплуатации сети связан с быстрым ее разрушением
(коррозией), потерей самонесущей способности канализационной сети и
сооружений на ней. Как показывают исследования, коррозия сети связана с

наличием в подводном, шахтном пространстве сети агрессивных, токсичных газов, от концентрации которых напрямую зависит скорость ее разрушения. Образование агрессивных газов связано с процессами гниения осадка и биологических обрастаний, а также с процессами выделения сероводорода из сточной жидкости. Процессы выделения особенно явно наблюдаются в местах изменения турбулентности потока и на участках канализационной сети, расположенных после протяженных напорных трубопроводов. Наличие больших концентраций газов затрудняет пребывание и работу персонала служб эксплуатации сети. Процессы движения сточной жидкости, естественная тяга, значительные колебания уровня заполнения сети и др. процессы сопровождаются движением газа по сети, насыщением газа агрессивными токсичными веществами, выбросами этих газов из канализационной сети в атмосферу, что ухудшает экологическую обстановку.

Одним из решений выше описанных проблем считается организация газообмена между канализационной сетью и атмосферой земли (вентиляция сети).

Вопросам организации воздухообмена на канализационной сети (КС) посвящены работы различных российских и зарубежных авторов. В результате организации воздухообмена снизилась концентрация агрессивных, токсичных газов, снизилась скорость коррозии бетонных и др. конструкций КС, прекратились выбросы агрессивных газов в нежелательных местах за счет организации и перераспределения потока газов.

Существующие методы не позволяют прогнозировать и производить расчеты воздухообмена КС, обосновывать необходимость внедрения систем воздухообмена, а также моделировать и внедрять рациональные, экономически обоснованные решения. Это связано со сложностью расчета движения газа по КС из-за большого количества параметров, влияющих на параметры системы воздухообмена.

Настоящая диссертация является продолжением научной работы, посвященной канализационным тоннельным коллекторам и связанными с их работой сооружениям, начатой в ЛИСИ (ныне — СПбГАСУ).

Объект исследования — процесс совместного движения газа и сточной жидкости в канализационных коллекторах и сооружениях на них.

Предмет исследования — канализационные коллекторы и сооружения на них, включая технологическое оснащение шахт и конструкции перепадов.

Цель исследования заключается в повышение технико-экономических параметров эксплуатации канализационной сети, которые характеризуются следующими факторами:

- концентрация агрессивных газов;
- скорость коррозии сети;
- надежность сети;
- срок службы КС;
- количество несанкционированных выбросов загрязненных газов;
- экологическая обстановка на сети и за её пределами.

Конкретное личное участие автора в получении результатов диссертации заключается в теоретическом исследовании движения газа по канализационной сети, проведении экспериментов, получению экспериментальных данных, выводу уравнений движения газа по канализационной сети за счет действия естественной тяги и увлекающей способности жидкости, разработке алгоритма расчета перераспределения потоков газа по канализационной сети.

Представленные в диссертации положения, выводы и рекомендации отражают **степень достоверности результатов проведенных исследований**, поскольку выполнены с использованием современных средств научных исследований, в том числе, использованием высокоточного оборудования при проведении полевых и лабораторных экспериментов, применением передовых средств компьютерного математического моделирования, хорошей сходимостью результатов математического

моделирования с результатами натурных экспериментов и данными других авторов.

Научная новизна исследования заключается в достижении следующих конкретных результатов:

1. Зависимость расчета газообразного вещества, движущегося в самотечных канализационных коллекторах глубокого заложения под действием увлекающей способности жидкости и естественной тяги в зависимости от параметров сети, таких как: плотность газа, вязкость газа, скорость течения сточной жидкости, заполнение коллектора, температура подводного пространства, температура воздуха дневной поверхности, гидравлический уклон, диаметр коллектора, протяженность сети и др;

2. Определения условий и мест образования агрессивных газов в канализационной сети, мест выбросов газов из сети в атмосферу;

3. Аэродинамического расчета движения газа по канализационной сети, позволяющего определять количество газов, движущихся по сети, требуемую кратность воздухообмена, скорость коррозии сети, период эксплуатации, прогнозировать места и количество выбросов газа из сети в атмосферу;

4. Экспериментальные данные о скорости увеличения концентрации агрессивных газов в изолированном шахтном пространстве;

5. Положительный эффект в виде прекращения коррозии шахты благодаря внедрению трубчатого перепада с глухим перекрытием, эжектором и стояком-воздушником;

6. Экономическое обоснование устройства системы воздухообмена в КС. Расчет экономического эффекта и окупаемости системы.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в составлении наиболее полного представления о совместном двухфазном несмешиваемом движении газа и сточной жидкости в тоннельных коллекторах глубокого заложения и определении конструктивных элементов, влияющих на эти процессы.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в возможности на стадии проекта определять расход газа, движущегося по КС, прогнозировать места выбросов газов из сети в атмосферу, определять причины появления выбросов на действующей КС, совершенствовать существующую и проектируемую КС с точки зрения движения газа путем включения или отключения отдельных конструктивных элементов КС; рассчитывать различные варианты реконструкции или совершенствования сети, с точки зрения движения газа; экономически обосновывать принятые решения; производить расчет перераспределения потоков газа по сети; определять фактическую и требуемую кратность воздухообмена; получать необходимые расчетные данные для фильтров и систем очистки газов; моделировать различные процессы движения газа по сети.

Замечания по диссертационной работе:

1. По нашему мнению неудачно сформулированы пункты заключения, где дана информация о том, что сделано, а не о том, что получено автором в результате проведения исследовательских работ.
2. Слабо выделен личный вклад автора.

Заключение

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне. Работа изложена литературным языком, грамотно, стиль изложения доказательный. Диссертационная работа содержит достаточное количество исходных данных, пояснений, рисунков, графиков, примеров и подробных расчетов. По каждой главе и работе имеются выводы. Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, и соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней»,

утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842. Вопросы, решенные диссертантом в работе, имеют **существенное значение** для решения важных прикладных задач в области строительства и эксплуатации сооружений для водоотведения. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Малков Антон Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, водоотведение, строительные системы охраны водных ресурсов.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Водоснабжения и водоотведения и гидравлики» ФГБОУ ВО ПГУПС, протокол № 2 от «19» сентября 2017 г.

Результаты голосования «за» - 11, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Секретарь



Снежина И.В.

Председательствующий
д.т.н., профессор



Иванов В.Г.

Адрес, телефон:

Россия, 190031, Северо-Западный федеральный округ, Санкт-Петербург,
Московский пр., д. 9

Тел: 8(812) 457-83-18.