

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Малкова Антона Владимировича** на тему: «Предотвращение коррозии конструкционных материалов в системах водоотведения на основе организации газообмена», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»

Эксплуатация тоннельных коллекторов глубокого заложения (ТКГЗ) имеет ряд нерешенных на сегодняшний день задач. Малый срок эксплуатации канализационной сети связан с быстрым ее разрушением (коррозией), потерей самонесущей способности КС и сооружений на ней. Как показывают исследования, коррозия трубопроводов канализационной сети связана с наличием в подсводном, шахтном пространстве канализационной сети агрессивных (токсичных) газов, от концентрации которых напрямую зависит скорость ее разрушения. Образование агрессивных газов в подсводном, шахтном пространстве канализационной сети связано с анаэробными процессами протекающими в анаэробных условиях в напорных трубопроводах и отложениях осадка в лотке коллектора с последующим выделением агрессивных газов в результате восстановления фазового равновесия между сточной жидкостью и газом. Процессы выделения особенно явно наблюдаются в местах изменения турбулентности потока и на участках канализационной сети, расположенных после протяженных напорных трубопроводов.

Актуальность данной диссертационной работы состоит в том, что автором выявлены и теоретически обоснованы типовые места выделения агрессивных газов из сточной жидкости в подсводное, шахтное пространство канализационной сети и типовые места и причины образования выбросов газа из канализационной сети в атмосферу, а также впервые определена и обоснована требуемая кратность газообмена в канализационной сети, получены экспериментальные данные о скорости выделения агрессивных газов в подсводное, шахтное пространство канализационной сети, а также решены следующие задачи:

- впервые предложены уравнения, математически описывающие процесс движения газа по самотечному канализационному коллектору, в зависимости от различных параметров эксплуатации КС.

- разработан метод расчета движения газа по канализационной сети, позволяющий на стадии проекта: определять расход, движущегося по канализационной сети, газа, требуемую кратность газообмена, скорость коррозии канализационной сети, период эксплуатации; прогнозировать места образования агрессивных газов в сточной жидкости, их выделения в подсводное и шахтное пространство канализационной сети, прогнозировать места и количество выбросов газа из канализационной сети в атмосферу, моделировать процессы перераспределения потока газа, за счет вентиляционных установок, вытяжных труб и других побуждающих систем и сооружений с целью предотвращения (снижения скорости) коррозии конструкционных материалов в системах водоотведения.

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.

Научная новизна исследования заключается в достижении автором следующих конкретных результатов:

Выявлены и теоретически обоснованы типовые места выделения агрессивных газов из сточной жидкости в подсводное, шахтное пространство канализационной сети, определены типовые места и причины образования выбросов газа из канализационной сети в атмосферу.

Впервые определена и обоснована требуемая кратность газообмена в канализационной сети, получены экспериментальные данные о скорости выделения агрессивных газов в подсводное, шахтное пространство канализационной сети.

Экспериментально доказано снижение концентрации агрессивных газов за счет вентиляции сети даже при малой кратности газообмена, организованной за счет естественной тяги.

Экспериментально доказано предотвращение коррозии конструкционных материалов в канализационной сети за счет организации газообмена, экспериментально доказана возможность организации газообмена за счет использования конструкции «трубчатый перепад с глухим перекрытием в нижней части шахты, эжектором и стояком воздушником».

Впервые предложены уравнения, математически описывающие процесс движения газа по самотечному канализационному коллектору, в зависимости от различных параметров эксплуатации канализационной сети.

Разработан метод расчета движения газа по канализационной сети позволяющий на стадии проекта: определять расход, движущегося по канализационной сети, газа, требуемую кратность газообмена, скорость коррозии канализационной сети, период эксплуатации; прогнозировать места образования агрессивных газов в сточной жидкости, их выделения в подсводное и шахтное пространство канализационной сети, прогнозировать места и количество выбросов газа из канализационной сети в атмосферу, моделировать процессы перераспределения потока газа, за счет вентиляционных установок, вытяжных труб и других побуждающих систем и сооружений с целью предотвращения (снижения скорости) коррозии конструкционных материалов в системах водоотведения.

Теоретическая значимость работы заключается в составлении наиболее полного представления о совместном двухфазном несмешиваемом движении газа и сточной жидкости в коллекторах глубокого заложения и определении конструктивных элементов, влияющих на эти процессы. Разработаны и предложены уравнения, математически описывающие процессы движения газа по самотечному канализационному коллектору, в зависимости от различных параметров эксплуатации канализационной сети. Определены условия и места образования агрессивных газов в канализационной сети, места выбросов этих газов из канализационной сети в атмосферу. Подтверждена эффективность газообмена, как способа борьбы с высокой концентрацией агрессивных газов в канализационной сети и коррозией в системах водоотведения.

Практическая значимость работы заключается в возможности на стадии проекта определять расход газа, движущегося по канализационной сети, определять места выделения агрессивных газов из сточной жидкости, прогнозировать места выбросов газов из канализационной сети в атмосферу, определять причины появления выбросов на действующей канализационной сети, совершенствовать существующую и проектируемую канализационную сеть с точки зрения движения газа путем включения или отключения отдельных конструктивных элементов канализационной сети; рассчитывать различные варианты реконструкции или совершенствования канализационной сети, с точки зрения движения газа; экономически обосновывать принятые решения; производить расчет перераспределения потоков газа по канализационной сети; определять фактическую и требуемую кратность газообмена; получать необходимые расчетные данные для фильтров и систем очистки газов; моделировать различные процессы движения газа по канализационной сети для предотвращения (снижения скорости) коррозии конструкционных материалов в системах водоотведения.

Публикации. Материалы диссертации опубликованы в 15 печатных работах, общим объемом 4,3 п. л., в том числе 8 работ опубликованы в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденный ВАК РФ.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате рассмотрены случаи укладки трубопроводов, которых категорически нельзя допускать при проектировании, строительстве и эксплуатации (рис. 2, 3 и 5 на стр. 10 и рис. 7 и 10 на стр. 11). Такие схемы движения сточных появляются в результате аварий на

сети, которые должны быть своевременно устранены, а трубопроводы должны быть своевременно прочищены.

2. Движение воздуха в канализационных сетях осуществляется за счет естественной вентиляции сети и осуществляется, как правило, навстречу движению сточных вод.

Движение воздуха параллельно водному потоку за счет увлекающей способности жидкости возможно только при наполнении, превышающем нормативы СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения.

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор **Малков Антон Владимирович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Заведующий кафедрой Водоснабжения, водоотведения,
инженерной экологии и химии ННГАСУ,
профессор, д-р. техн. наук,
ученый секретарь ученого совета ННГАСУ



[Signature] А.Л. Васильев

Доцент кафедры Водоснабжения, водоотведения,
инженерной экологии и химии ННГАСУ,
канд. техн. наук

[Signature] М.О. Жакевич

Контактные данные:

Васильев Алексей Львович,
Ученая степень доктор технических наук;
Специальность, по которой защищена докторская диссертация 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов;
Ученое звание доцент;
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

Почтовый адрес: 603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65, корп.1;
Тел. (831) 430-84-57; 430-08-60
e-mail: k_viv@nngasu.ru

Жакевич Михаил Олегович,
Ученая степень кандидат технических наук;
Специальность, по которой защищена кандидатская диссертация 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов;
Ученое звание доцент;
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

Почтовый адрес: 603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65, корп.1;
Тел. (831) 430-54-87;
e-mail: k_viv@nngasu.ru