

**Заключение диссертационного совета Д 212.223.06 на базе
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-строительный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации по
диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 18 апреля 2016 года № 7

О присуждении Столбихину Юрию Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методов предотвращения коррозии канализационных коллекторов и сооружений на основе совершенствования камер гашения напора» по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов принята к защите 09 февраля 2016 г., протокол № 3 диссертационным советом Д 212.223.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2013 года № 452/нк., приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 марта 2014 года № 126/нк.

Соискатель Столбихин Юрий Вячеславович, 1990 года рождения, в 2012 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по специальности «Водоснабжение и водоотведение». В 2015 г. закончил очную аспирантуру ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». Работает в должности старшего преподавателя на

кафедре водопользования и экологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре водопользования и экологии.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Васильев Виктор Михайлович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра водопользования и экологии, профессор-консультант.

Официальные оппоненты:

Орлов Владимир Александрович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», кафедра водоснабжения, заведующий;

Чупин Роман Викторович, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», кафедра городского строительства и хозяйства, старший научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Государственный Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона им. А. А. Гвоздева (НИИЖБ), входящий в структуру АО «НИЦ «Строительство», в своем

положительном заключении, подписанном Розенталем Николаем Константиновичем, доктором технических наук, заведующим сектором коррозии бетона и утвержденном доктором технических наук, заместителем генерального директора по науке АО «НИЦ «Строительство» Звездовым Андреем Ивановичем, указала, что диссертация Столбихина Ю.В. соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет 18 опубликованных научных работ, в том числе по теме диссертации – 18, общим объемом 6,42 п.л., лично автором 3,97 п.л., из них работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК – 4, общим объёмом 2,31 п.л., лично автором – 1,52 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. **Столбихин, Ю.В.** Разрушение канализационных тоннелей и сооружений на них вследствие микробиологической коррозии [Текст] / В.М. Васильев, Г.А. Панкова, Ю.В. Столбихин // Водоснабжение и санитарная техника – 2013. - №9. – С.67 – 76 (0,208/0,625 п.л.)

2. **Столбихин, Ю.В.** Методы антикоррозионной защиты тоннельных коллекторов и сооружений на них [Текст] // В.М. Васильев, М.Н. Клементьев, Ю.В. Столбихин / Водоснабжение и санитарная техника №1, 2015 г, С. 58 – 66 (0,188/0,563 п.л.)

3. **Столбихин Ю.В.** Исследование процесса эжекции воздуха в камере гашения напора [Текст] / Ю.В. Столбихин // Вестник гражданских инженеров, 2015. №3 (50). С. 202 – 210 (0,563 п.л.)

4. **Столбихин Ю.В.** Моделирование эффективных конструкций камер гашения напора [Текст] / Ю.В. Столбихин // Вестник гражданских инженеров, №6 (53), С. 171 – 179. (0,563 п.л.)

Патенты (полезная модель):

5. Приемная камера гашения: пат. № 124 909, Рос. Федерация; МПК E03F 5/00. E03B 11/00 / Мурашев С.В., Ромодин К.М., Васильев В.М., **Столбихин Ю.В.** заявитель и патентообладатель ЗАО «Центр исследований и интеллектуальной собственности «АКВАПАТЕНТ», ООО «ГК «Инженерные экосистемы» - № 2012113158/13; заявл. 05.04.2012; опубл. 20.02.2013, Бюл. № 5. – 2с.: ил.

6. Приемная камера гашения: пат. № 124 703, Рос. Федерация; МПК E03F 5/00. E03B 11/00 / Мурашев С.В., Ромодин К.М., Васильев В.М., **Столбихин Ю.В.** заявитель и патентообладатель ЗАО «Центр исследований и интеллектуальной собственности «АКВАПАТЕНТ», ООО «ГК «Инженерные экосистемы» - № 2012113157/13; заявл. 05.04.2012; опубл. 10.02.2013, Бюл. № 4. – 2с.: ил.

7. Приемная камера гашения: пат. № 124 704, Рос. Федерация; МПК E03F 5/00. E03B 11/00/ Мурашев С.В., Ромодин К.М., Васильев В.М., **Столбихин Ю.В.** заявитель и патентообладатель ЗАО «Центр исследований и интеллектуальной собственности «АКВАПАТЕНТ», ООО «ГК «Инженерные экосистемы» - № 2012113160/13; заявл. 05.04.2012; опубл. 10.02.2013, Бюл. № 4. – 2с.: ил.

Прочие публикации:

8. **Stolbichin J.** Microbiological Corrosion of Underground Sewage Facilities of Saint Petersburg [Текст] / J. Stolbichin, V. Vasiljev, N. Lapsev // World Applied Sciences Journal 23 (Problems of Architecture and Construction);, 2013, PP. 184 – 190 (0,146/0,438 п.л.)

9. **Stolbikhin Y.** Inspecting and monitoring the technical condition of sewage collectors [Текст] / Y. Stolbikhin, V. Vasilyev // Trans Tech Publications,

Switzerland, Applied Mechanics and Materials Vols. 725 – 726 (2015), PP 1319 – 1324. (0,188/0,375 п.л.)

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов:

1. ГУП «Ленгипроинжпроект», г. Санкт-Петербург, к.т.н., доцент **Протасовский Евгений Михайлович**, главный специалист – главный технолог по КОС отдела перспективного проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– На рисунке 6 автореферата показан график сходимости данных по физической и математической моделям. При этом сравниваются между собой всего 6 точек натуре и модели. Является ли это достаточным?

– Есть ли какие-то производственные решения по удалению взвеси из камеры гашения напора, которая в любом случае будет скапливаться на дне резервуара-гасителя камеры?

2. ФГБОУ ВО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет», к.т.н., профессор **Атанов Николай Андреевич**, заместитель заведующего кафедрой «Водоснабжение и водоотведение».

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В таблице 1 представлены показатели, характеризующие аварийность канализационных шахт и значения – баллы. Непонятно как были распределены значения баллов к каждому показателю?

– На рисунке 10 автореферата показаны зависимости расхода эжектируемого воздуха и расхода воды, представленные в виде аппроксимирующих кривых, следовало бы дать уравнения полученных кривых и коэффициент корреляции.

3. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», д.т.н., доцент **Щербаков Владимир Иванович**, профессор кафедры гидравлики, водоснабжения и водоотведения.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Почему на рис. 5 автореферата очистная установка показана в пределах камеры, а на рис. 12 это отдельно стоящее сооружение?

– Чем объясняется выбранный диаметр подводящего трубопровода (53,5 мм) на физической установке?

4. ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», **Клементьев Максим Николаевич**, начальник службы эксплуатации тоннельных коллекторов Дирекции водоотведения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Для экономического сравнения в качестве метода пассивной защиты путем футеровки коллектора стеклопластиковым трубопроводом был выбран материал фирмы «Нобас». Нет ли альтернативных отечественных решений, и почему бы не сравнить с ними?

– В методике расчета камеры гашения напора наибольший диаметр подводящего трубопровода – 800 мм. В то же время на практике можно встретить напорные трубопроводы диаметром 900 мм, 1000 мм и даже больше. Следовало бы рассмотреть решения и для таких случаев.

5. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет» (Сибстрин), к.т.н. **Николаев Евгений Юрьевич**, доцент кафедры «Водоснабжение и водоотведение».

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Из текста на стр. 12 не ясно, какое участие принимал соискатель в исследовании оптимального защитного материала в г. Новосибирске;

– Из текста на стр. 13 не ясно, в чём состоит научная новизна результатов изучения полимерного состава «Конусит КК-10», если этот состав уже «широко используется водоканалами для защиты канализационных сооружений от коррозии»;

– Из текста на стр. 22 (рис. 12) не ясно, как организовать оптимальный режим работы принудительной вентиляции в комплексе «камера гашения напора – газоочистная установка».

6. ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», д.т.н., профессор **Кульков Виктор Николаевич**, профессор кафедры «Инженерные коммуникации и системы жизнеобеспечения».

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Не ясно, какова будет величина инжестируемого воздуха при малых расходах сточной жидкости?

– Насколько замедлится процесс биокоррозии в самотечном коллекторе после аэрации сточной жидкости в камере гашения?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в этой отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, спецификой и актуальностью их основных научных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана конструкция камеры гашения напора, отличающаяся от известных тем, что она включает в свой состав элементы, позволяющие осуществлять поступление воздуха в камеру и производить насыщение сточной жидкости кислородом воздуха, что способствует предотвращению коррозии канализационного коллектора, отводящего стоки от камеры;

разработан метод предотвращения коррозии, основанный на применении предлагаемой конструкции камеры гашения напора, позволяющей насыщать сточную жидкость кислородом воздуха с одновременным отведением загрязненного сероводородом воздуха на очистку (комплекс «Камера гашения напора – газоочистная установка»); данный метод выступает новым решением для борьбы с коррозией;

разработана и экспериментально обоснована новая схема процесса коррозии, представляющая коррозию как трехстадийный микробиологический процесс, учитывающий значительную роль грибов-микромикетов в развитии процессов разрушения, и позволяющая точнее диагностировать и

прогнозировать состояние строительных конструкций канализационных сооружений за счет предложенных возможных признаков разрушения, определяемых по характеру коррозии;

разработана методика определения аварийности канализационных шахт (в качестве дополнения к известной методике определения аварийности канализационных коллекторов), которая основывается на оценке конструктивных и технологических факторов и позволяет еще на стадии проектирования спрогнозировать уровень агрессивности среды, в котором будет находиться сооружение в процессе эксплуатации;

разработана методика определения концентрации кислорода в сточной жидкости на выходе из камеры гашения напора, основанная на зависимостях, применяемых в области расчетов приемов и аппаратов химической промышленности, и позволяющая рассчитывать концентрацию кислорода в сточной жидкости после ее аэрирования в камере гашения напора разработанной конструкции;

разработана методика расчета камеры гашения напора новой конструкции для диаметров подводящего трубопровода от 200 до 800 мм, позволяющая при проектировании канализационных систем по таблицам подбирать размеры элементов камеры; методика основана на результатах моделирования работы камер гашения напора, проведенного автором;

разработана классификация приемно-разгрузочных камер, а также новые конструкции приемно-разгрузочных камер; классификация основывается на принципах подвода жидкости к камере и ее истечения в отводящий лоток, а новые конструкции позволяют реализовать метод борьбы с коррозией самой камеры гашения напора – удержание сероводорода в сточной жидкости, что может найти применение на внутриквартальных канализационных сетях (с диаметром подводящего напорного трубопровода до 200 мм);

доказана эффективность использования полимерсиликатного состава («Конусит КК-10») по сравнению с другими материалами для защиты канализационных сооружений от коррозии в условиях камеры гашения напора в

результате проведенного эксперимента на действующем сооружении, что позволяет рекомендовать данный материал для пассивной защиты канализационных сооружений;

доказана экономическая эффективность использования комплекса «Камера гашения напора – газоочистная установка» на канализационных сетях по сравнению с наиболее широко применяемыми в настоящее время методами защиты коллектора: путем его футеровки стеклопластиковыми трубопроводами или путем нанесения на поверхность бетона специальных составов;

введены обозначения элементов конструкций камеры гашения напора: «трубопровод-эжектор», «резервуар-гаситель», «лоток-гаситель», а также понятие «приемно-разгрузочная камера» (объединяет понятия камеры гашения напора на канализационных сетях и приемные камеры на сетях водопровода различного назначения).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что в случае устройства камеры гашения напора по предлагаемой в диссертации конструкции действительно будет происходить процесс эжекции кислорода воздуха и соответствующее насыщение им сточной жидкости, и в сочетании с газоочистной установкой данные меры позволят предотвратить коррозию канализационного коллектора, отводящего стоки от камеры;

доказано положение о том, что по средним концентрациям сероводорода в шахтах можно оценивать их техническое состояние;

Применительно к проблематике диссертации результативно:

использовано передовое оборудование (самопишущий газоанализатор ВМ-25) для замера концентраций вредных газов в канализационных шахтах, а также современный программный комплекс ANSYS, позволяющий создавать математические модели и производить вычисления численными методами;

изложены положения теории микробиологической коррозии;

изложены аспекты способа защиты канализационных коллекторов от коррозии, в том числе определена требуемая конструкция камеры гашения

напора и условия, обеспечивающие наиболее эффективную ее работу в сочетании с газоочистной установкой;

раскрыты преимущества применения полимерсиликатного состава «Конусит КК-10» в качестве средства пассивной защиты для канализационных сооружений, в частности, для камер гашения напора;

изучено влияние значения концентрации сероводорода в канализационном сооружении на его техническое состояние;

изучено влияние соотношения размеров элементов камеры гашения напора (заглубление стояка под уровень, соотношения диаметров подводящего трубопровода и трубопровода-эжектора, радиуса входа в стояк, размеров резервуара-гасителя в плане и по высоте), на расход эжектируемого воздуха (соответственно на степень насыщения кислородом воздуха сточной жидкости).

Проведена модернизация известных конструкций камер гашения напора, позволяющая осуществлять противодействие коррозии за счет насыщения сточной жидкости кислородом воздуха.

Проведена модернизация существующей методики определения аварийности канализационных шахт на коллекторах (предыдущий вариант был представлен в «Правилах технической эксплуатации тоннельных коллекторов г. Санкт-Петербурга»).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан новый способ предотвращения коррозии, который может быть реализован как на проектируемых, так и на существующих канализационных коллекторах путем устройства камеры гашения напора по разработанной в диссертации новой конструкции, позволяющей в сочетании с газоочистной установкой осуществлять защиту от коррозии следующего за камерой участка канализационного коллектора;

разработаны методики, позволяющие инженерам подобрать оптимальную конструкцию камеры гашения напора и рассчитать получаемую концентрацию кислорода воздуха в сточной жидкости после камеры;

внедрено разработанное техническое решение при реконструкции камеры гашения напора в г. Новосибирске;

определены перспективы практического использования предлагаемого метода для защиты канализационных коллекторов от коррозии, а также условия, при которых могут быть применены новые конструкции приемно-разгрузочных камер в системах водопроводно-канализационного хозяйства;

создана методика определения аварийности канализационных шахт на коллекторах, позволяющая еще на стадии проектирования определить условия, в которых будет существовать сооружение;

представлена система практических рекомендаций по применению различных видов приемно-разгрузочных камер для систем водоснабжения и канализации, а также представлены условия применения разработанной конструкции камеры гашения напора.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – адекватность результатов обеспечивается применением сертифицированных и поверенных приборов, а также соблюдением требуемых условий для работы с ними; при математическом моделировании – точность результатов обеспечена сходимостью полученных при математическом моделировании данных с результатами, полученными на гидравлической установке.

теория построена на базовых положениях концепции микробиологической коррозии, а также на зависимостях, используемых при расчете массообменных процессов в химической промышленности;

идея базируется на анализе и обобщении передового опыта в области защиты канализационных коллекторов и сооружений от коррозии; анализе недостатков, разработанных ранее и применяемых в настоящее время методов защиты;

использованы результаты исследований, имеющиеся в литературе в открытых источниках по теме диссертации;

установлено, что результаты, полученные автором, являются новыми,

качественно и количественно не противоречат данным, представленными в открытых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки информации по информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», литературным источникам, стандартам и нормативным документам РФ.

Личный вклад соискателя заключается в проведенном анализе основных зарубежных научных публикаций по проблемам коррозии и создании собственной схемы процесса, в непосредственном участии в полевых экспериментах на действующих сооружениях Санкт-Петербурга, в том числе самостоятельной организации спусков в шахты и работе с приборами, в составлении методики определения аварийности канализационных сооружений, а также в анализе существующих методов борьбы с коррозией, участии в проведении испытания образцов бетона, в составлении методики определения концентрации кислорода воздуха после аэрирования сточной жидкости в камере гашения. Личный вклад соискателя также заключается в совместном с руководителем составлении классификации камер гашения напора и разработке новых конструкций (что подтверждено имеющимися патентами), а также в разработке эффективной конструкции камеры гашения напора, позволяющей производить насыщение сточной жидкости кислородом воздуха. Автором самостоятельно создана физическая (в лаборатории) и математическая (в программном комплексе ANSYS) модели, проведены необходимые эксперименты и составлена методика расчета камеры гашения напора для проектировщиков. Соискатель также провел экономическое сравнение предлагаемого в диссертации метода защиты коллекторов от коррозии с другими широко используемыми методами.

На заседании 18 апреля 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Столбихину Юрию Вячеславовичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за 14, против нет, недействительных бюллетеней нет.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕ
Д 212.223.06,
доктор технических наук,
профессор



— ДАЦЮК Т.А.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
совета Д 212.223.06
кандидат технических наук, доцент

— ПУХКАЛ В.А.

18 апреля 2016 г.