

Construction of Unique Buildings and Structures



journal homepage: www.unistroy.spb.ru



О разработке РМД 40-20-2013 Санкт-Петербург «Устройство сетей водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге»

Н.И. Ватин¹, Ю.А. Курганов², Г.П. Петраков³, В.Н. Старков⁴

^{1,4}ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет», 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

²ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», 191015, Россия, Санкт-Петербург, Кавалергардская ул., 42.

³ГК «103 Трест», Россия, Санкт-Петербург, Зайцева ул., 4/2.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

УДК 628.1, 628.2

История

Подана в редакцию 14 января 2014

Ключевые слова

сети водоснабжения
сети водоотведения
пластиковые трубы
чугунные трубы
строительный контроль

АННОТАЦИЯ

В статье говорится об основных положениях регионального методического документа РМД 40-20-2013 Санкт-Петербурга «Устройство сетей водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге», который является современным практическим руководством по вопросам проектирования и строительства новых и реконструируемых сетей водоснабжения и водоотведения, одобренным и рекомендованным к применению в строительстве на территории Санкт-Петербурга Распоряжением от 25.10.2013 № 87 Комитета по строительству. Этот документ рекомендует для сетей водоснабжения и водоотведения города Санкт-Петербурга, в первую очередь, применение труб из полиэтилена РЕ 100-RC с внешним защитным полимерным слоем и труб из ВЧШГ, так как эти трубы можно прокладывать бестраншейными (альтернативными) способами и срок их службы может составлять 50 и более лет (до 100 лет).

Содержание

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. Основание и разработка РМД | 49 |
| 2. Цели и задачи РМД | 49 |
| 3. Особенности положений РМД | 50 |
| 4. Заключение | 52 |

³ Контактный автор:

¹ +7 (911) 208 9574, p@103trest.ru (Петраков Геннадий Петрович, советник генерального директора)
¹ +7 (921) 964 3762, vatin@mail.ru (Ватин Николай Иванович, д.т.н, профессор, директор Инженерно-строительного института ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»)

² +7 (911) 424 0614, kurganov_ya@vodokanal.spb.ru (Курганов Юрий Анатольевич, главный механик – филиал «Инженерно-инновационный центр»)

⁴ +7 (921) 400 7454, vstar15@mail.ru (Старков Вадим Николаевич, старший преподаватель)

1. Основание и разработка РМД

По данным ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» на 2013 г. существующие сети водоснабжения и водоотведения имеют значительный срок эксплуатации, превышающий их физический износ. Из 6755 км водопроводных сетей, почти 3000 км (42 %) эксплуатируется от 30 до 50 лет, свыше 1600 км (26 %) – более 50-ти лет, а из 8119 км канализационных сетей 19 % находятся в эксплуатации более 50-ти лет. Предельный срок эксплуатации сетей приводит к увеличению количества повреждений на сетях. За период 2009-2012 г. произошло 9000 дефектов. Анализ характера повреждений водопроводной сети показывает, что 80 % повреждений составляют дефекты на трубопроводах из стали и серого чугуна. Необходимость качественного улучшения состояния сетей, увеличения срока их безаварийной эксплуатации, основанных на новых материалах и технологиях, обусловило потребность в разработке нового методического документа [20, 23, 26, 27, 33, 37, 38, 44, 45].

Для использования методического документа во взаимоотношениях с подрядчиками документ разрабатывался не как внутренний методический документ ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», а как Региональный методический документ (далее – РМД) Санкт-Петербурга. Этот подход аналогичен подходу, который использовался ранее при разработке Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом РМД 41-11-2012 Санкт-Петербург «Устройство тепловых сетей в Санкт-Петербурге» [17, 41], обеспечившего ускоренное внедрения целого ряда новаций [28, 34-36, 42].

Новый РМД «Устройство сетей водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге» [40] (РМД 40-20-2013 Санкт-Петербург) разработан согласно решению научно-технического совета ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», проведенного 06.02.2013. Разработка РМД по сетям водоснабжения и водоотведения, как и упомянутого выше РМД по тепловым сетям, после проведения конкурсной процедуры была поручена Санкт-Петербургскому государственному политехническому университету.

Разработанный РМД изложен на 74 страницах, содержит 69 ссылок на нормативные акты, нормативно-технические документы и техническую литературу (ссылки на нормативные документы, имеющиеся в РМД, в списке литературы к данной статье не повторяются). Большинство ссылок составляют международные нормативно-технические документы по применению новых стандартов, материалов и технологий, изданные на английском языке. Это соответствует международному характеру научных исследований и строительного образования, проводимых в Политехническом университете [13].

Все РМД Санкт-Петербурга доступны для свободной загрузки на сайте Комитета по строительству (<http://gov.spb.ru/gov/otrasl/komstroy/documents/>).

В процессе разработки РМД все принципиальные положения прошли согласование в Комитете по энергетике и инженерному обеспечению Санкт-Петербурга, Службе государственного строительного надзора и экспертизы Санкт-Петербурга, ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», ГУП «ЛЕНГИПРОИНЖПРОЕКТ», ОАО «Проектный институт № 1», ОАО «ЛенЖилНИИпроект», ОАО «ЛенНИИпроект».

После окончательного согласования РМД был одобрен и рекомендован к применению в строительстве на территории Санкт-Петербурга распоряжением Комитета по строительству Санкт-Петербурга от 25.10.2013 № 87.

2. Цели и задачи РМД

Цель разработки РМД заключалась в регламентировании:

- положений, направленных на достижение целей технического регулирования при проектировании, строительстве и реконструкции сетей водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге;
- положений, отсутствующих в действующих федеральных нормативах для применения в сетях водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга, которые учитывают природно-климатические, социальные особенности и экономические возможности города как субъекта Российской Федерации;

- положений, направленных на повышение качества водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга для обеспечения срока службы сетей до 50-100 лет.

Для достижения этой цели решались следующие задачи:

1. Обеспечение долгосрочного и гарантированного качества сетей водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге.
2. Обеспечение выполнения федеральных и региональных программ по реновации сетей водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге.
3. Снижение эксплуатационных затрат и повышение качества услуг водоснабжения и водоотведения.

3. Особенности положений РМД

Документ соответствует действующим федеральным нормам и законам Российской Федерации, а также территориальным нормам и законам Санкт-Петербурга.

В документе учтены рекомендации совместного совещания Комитета по промышленной политике Совета Федерации, Комитета по науке, образованию, здравоохранению и экологии Совета Федерации, Комитета по экологии Государственной Думы на тему: «О законодательном обеспечении экологической безопасности трубопроводных систем питьевого водоснабжения» от 08.10.2007, Решения Федерального собрания Российской Федерации Государственной думы «О проблемах обеспечения экологической безопасности сетей водоснабжения» от 22.02.2006 № 70-1 и «Об экологической безопасности трубопроводных систем питьевого водоснабжения» от 15.11.2007 № 125-5.

В документе реализованы положения следующих Федеральных Законов и программ Российской Федерации: «О пожарной безопасности», «Градостроительного кодекса Российской Федерации», «Об охране окружающей среды», «О техническом регулировании», «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», «О теплоснабжении» (в части срока гарантий – не менее 10-ти лет), «О водоснабжении и водоотведении», «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений», «Технического регламента о безопасности машин и оборудования».

Выполнение положений РМД обеспечит высокий уровень качества работ и применяемых материалов при устройстве сетей водоснабжения и водоотведения, а также требуемый срок службы сетей в условиях частой смены лиц в системе: «Собственник – Технический заказчик – Подрядчик – Производитель» [48] и разумное распределение рисков в системе взаимоотношения этих лиц [47]. Положения РМД должны использоваться при проведении обследования инженерных систем [18], при проведении строительных экспертиз [46] и в практике реагирования на самовольное строительство [49].

В РМД содержатся методические указания для технических заказчиков, проектных и строительных организаций по устройству новых и реконструкции существующих сетей водоснабжения и водоотведения на территории Санкт-Петербурга. Положения документа распространяются на сети холодного водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга со всеми сопутствующими сооружениями от выходных запорных задвижек водопроводных станций города до водомерных узлов учета, зданий и сооружений, а также от контрольных колодцев до приемных камер очистных сооружений города, за исключением объектов, указанных в статье 48.1 Градостроительного кодекса РФ.

Для сетей водоснабжения и водоотведения города Санкт-Петербурга, расположенного на Балтийской низменности с высоким уровнем грунтовых вод, в условиях повсеместного наличия техногенных грунтов, стесненности и сложной автодорожной обстановки, рекомендуется, в первую очередь применение труб из PE 100-RC и ВЧШГ. Эти трубы можно прокладывать бестраншейными (альтернативными) способами и срок их службы может достигать 100 лет. Кроме того, для сетей водоснабжения возможно применение стальных электросварных прямошовных труб (с обязательным устройством электрохимической защиты), а для сетей водоотведения – PE и PP труб с гофрированной внешней поверхностью, стеклопластиковых труб, а также полимерно-тканевых рукавов (при санации).

Для строительства и реконструкции сетей водоснабжения и напорных сетей водоотведения без ограничений по диаметру РМД рекомендует применять трубы из PE 100-RC типов 2 и 3 по PAS 1075:2009

«Трубы из полиэтилена для альтернативных методов прокладки – размеры, технические требования и испытания» [1], имеющие SDR не менее 17 по ГОСТ 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена» и толщину внешнего слоя или защитной оболочки не менее 10 % от толщины стенки несущей трубы.

Трубы из PE 100-RC типа 2 – это двухслойные трубы с размерно-интегрированным светостабилизированным цветовым (маркерным) внешним защитным слоем из PE 100-RC, имеющие внутренний соэкструдированный слой из PE 100-RC, а трубы типа 3 – трубы с внешней светостабилизированной цветовой (маркерной) защитной оболочкой, состоящие из внутренней несущей трубы из PE 100-RC и защитной оболочки из PP.

Европейский и отечественный опыт эксплуатации труб из PE 80 и PE 100 показал низкие показатели стойкости к медленному распространению трещин (стойкость к распространению трещин напряжения), что в ряде случаев приводило к образованию дефектов уже через 5-10 лет после начала эксплуатации и повышало эксплуатационные затраты [1-8, 10-12, 14-16, 19, 21, 22, 30, 32, 50].

Прочие пластики, применявшиеся для сетей водоснабжения, показали еще более низкие характеристики. В трубах, изготовленных из пластиков, не обладающих стойкостью к распространению трещин напряжения, при соприкосновении с твердым предметом (камень, кирпич, куски металла) образуются микротрещины, которые, увеличиваясь, могут привести к продольному разрыву трубы. Таких соприкосновений практически не избежать при бестраншейных методах прокладки и нельзя гарантировать их отсутствие при монтаже открытым способом.

Стоимость труб, изготовленных из полиэтилена PE 100-RC, выше стоимости труб, изготовленных из полиэтиленов предыдущих поколений в среднем на 15 %. Поскольку в стоимости строительства цена трубной продукции составляет 10-20 % в зависимости от диаметра, удорожание при применении труб из PE 100-RC по сравнению со старыми пластиками составляет 1,5-3,0 %, но при этом максимально снижается риск образования трещин напряжения и значительно увеличивается срок эксплуатации [9, 25].

При траншейном способе прокладки трубопровода из PE 100-RC отпадает необходимость в дополнительных расходах, возникающих для устройства песочной подушки и засыпки, допускается применение обратной засыпки без строительного мусора, кроме переходов под железными и автомобильными дорогами и прокладки под дорожным полотном, если сети проходят вдоль автомобильной дороги [24].

Для сетей водоснабжения с условным диаметром от 500 мм и более РМД рекомендует также применять трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) [31, 39]. Кроме того, для сетей водоснабжения с условным диаметром 1000 мм и более могут применяться при техническом или технико-экономическом обосновании трубы из легированной стали, изготовленные по ГОСТ 20295-85 «Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия» методом электродуговой сварки с внешним и внутренним усилением сварного шва (тип 3), с классом прочности K52, с внутренней и наружной изоляцией и с устройством электрохимической защиты.

Для безнапорных сетей водоотведения РМД рекомендует применять трубы из ВЧШГ, а также трубы из PE или PP с гофрированной внешней поверхностью (с классом по кольцевой жесткости не менее 10 кН/м² при глубине заложения до 3 м, и не менее 16 кН/м² при глубине заложения 3 м и более) [29, 43]. Кроме того, для безнапорных сетей водоотведения с условным диаметром 1000 мм и более могут применяться трубы из стеклопластика (с классом по кольцевой жесткости не менее SN 10000).

При устройстве системы водоотведения из PE и PP труб с гофрированной внешней поверхностью рекомендуется применение полимерных колодцев.

Выбор труб при глубине заложения канализации 3 м и более должен быть подтвержден расчетом по методике ATV-DVWK-A 127 «Статические расчеты для канализационных каналов и трубопроводов», разработанной рабочей группой экспертной комиссии Германского объединения по проблемам водного хозяйства, сточных вод (сокр. DWA, нем. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, англ. German Association for Water, Wastewater and Waste).

Для санации трубопроводов в РМД рекомендуется использовать полимерно-тканевые рукава с отверждением горячим паром или ультрафиолетовым излучением. Толщина полимерно-тканевого рукава, определяемая прочностным расчетом, должна составлять не менее 10 мм в зависимости от диаметра трубопровода и рабочего давления, твердость – не менее 45 МПа, разрушающее напряжение на изгиб – не менее 60 Н/мм².

При строительстве и реконструкции сетей водоснабжения и водоотведения необходимо осуществлять строительный контроль в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства» от 21.06.2010 № 468 и положениями РМД.

В соответствии с РМД технический заказчик и подрядчик, осуществляющий строительные и монтажные работы, могут проводить входной контроль элементов сети, поступающих на стройплощадку, на соответствие сопроводительным документам. В случае недоверия к сопроводительным документам входной инструментальный контроль обязателен. Кроме того, должны производиться лабораторные испытания элементов сети, включая стыковые соединения, с целью установления их соответствия проектной и исполнительной документации.

Отбор образцов и лабораторные испытания должны проводиться (по договору с техническим заказчиком или подрядчиком) аттестованной испытательной лабораторией.

Технический заказчик также может провести проверку технологии изготовления элементов сети на заводе производителя с помощью представителей аттестованной испытательной лаборатории.

Недостатки проектирования и дефекты строительства, а так же некачественные изделия и материалы должны выявляться в течение застрахованного гарантийного периода и ликвидироваться за счет подрядчика или страховой компании.

Структурная схема РМД представлена ниже.

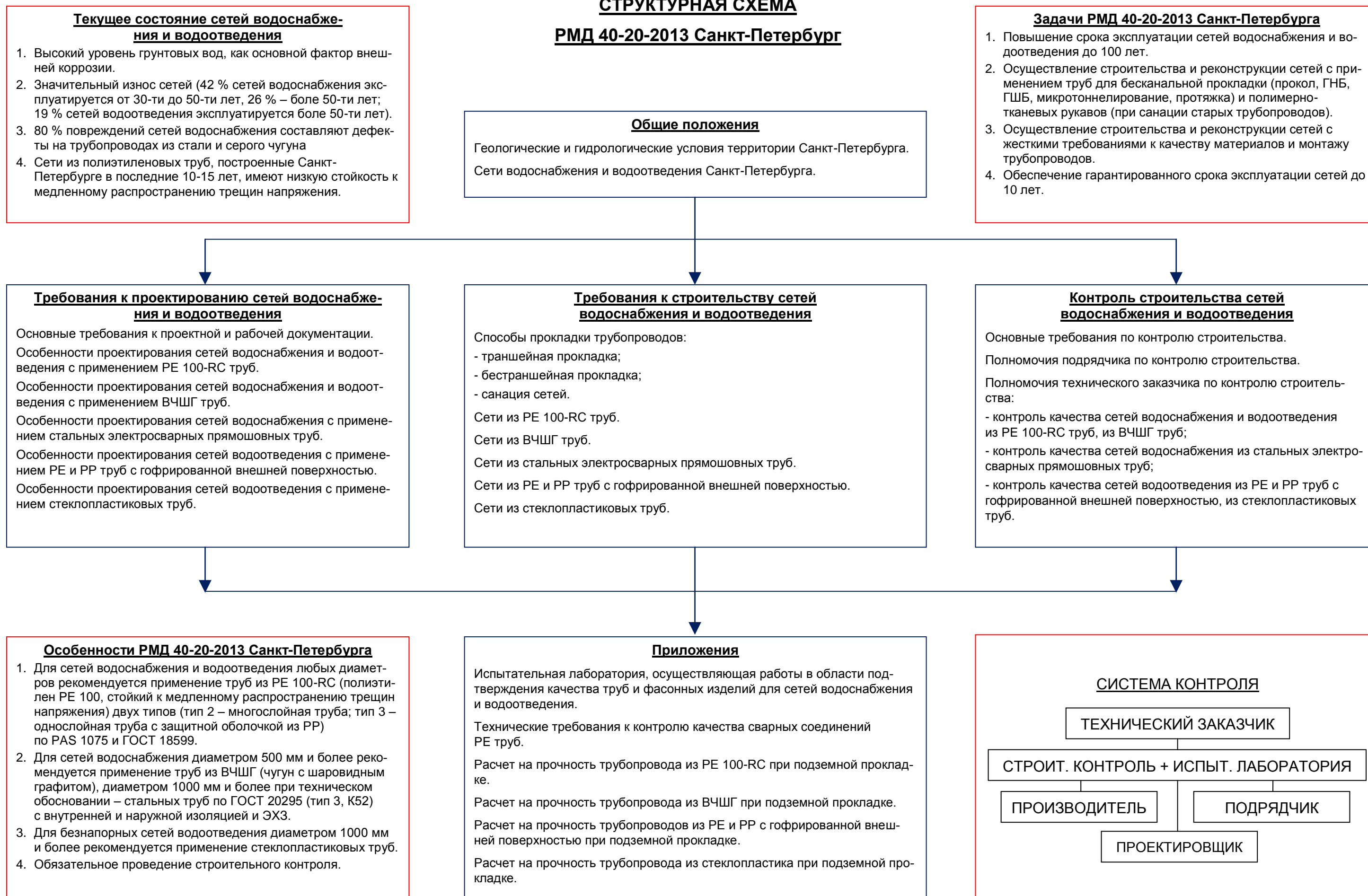
4. Заключение

ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в 2013 году приказом принял РМД в качестве руководства при выполнении работ на подведомственных сетях.

ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в целях внедрения положений РМД при проектировании, строительстве, реконструкции и капитальном ремонте сетей поручил Санкт-Петербургскому государственному политехническому университету разработать стандарт СТО Водоканал СПб 13.2-2013 «Организация контроля за качеством проектирования, строительства и реконструкции сетей водоснабжения и водоотведения, в том числе входного контроля изделий и материалов для сетей водоснабжения и водоотведения».

В скором времени в Санкт-Петербурге в результате реализации положений РМД начнут функционировать современные безаварийные сети водоснабжения и водоотведения, что в конечном итоге позволит снизить затраты на предоставление услуг водоснабжения и водоотведения надлежащего качества.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РМД 40-20-2013 Санкт-Петербург



Литература

1. PAS 1075:2009-04. Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken – Abmessungen, technische Anforderungen und Prüfung [Pipes made from Polyethylene for alternative installation Techniques – Dimensions, technical requirements and testing]. Beuth Verlag GmbH. 2009, p. 6.
2. Constraint effect on the slow crack growth in polyethylene / Hutar, P., Zouhar, M., Nezbedova, E., Sadilek, J., Zidek, J., Nahlik, L., Knesl, Z. // International Journal of Structural Integrity. 2012. № 3 (2). pp. 118-126.
3. Survey of water main failures in the United States and Canada / Folkman, S., Rice, J., Sorenson, A., Braithwaite, N. // Journal – American Water Works Association. 2012, 104 (10), pp. 70-79.
4. Frank, A., Hutař, P., Pinter, G. Numerical assessment of PE 80 and PE 100 pipe lifetime based on Paris-Erdogan equation // Macromolecular Symposia 311 (1). 2012, pp. 112-121.
5. Frank, A., Pinter, G., Lang, R.W. Prediction of the remaining lifetime of polyethylene pipes after up to 30 years in use // Polymer Testing. 2009, 28 (7), pp. 737-745.
6. Gonzalez, M., Machado, R., Gonzalez, J. Fatigue analysis of PE-100 pipe under axial loading // American Society of Mechanical Engineers, Pressure Vessels and Piping Division (Publication) PVP 6 (PARTS A AND B). 2011. pp. 905-911.
7. Kurdziel J.M. The conflicting requirements of ISO and ASTM for corrugated HDPE and PP pipe. Society of Plastics Engineers – 2013 SPE International Polyolefins Conference. 2013.
8. Laurent, E., Belloir, P., Haubruge, H. Polyethylene pipes in non-conventional in-stallations: PE100-RC development milestones and perspectives // 29th International No-Dig Conference and Exhibition 2011, NO-DIG BERLIN 2011, 2011. pp. 389-398.
9. Morteza S., Othman F. Cost analysis of pipes for application in sewage systems. Materials and Design, 2012. 33 (1). pp. 356-361.
10. Murariu A.C., Safta V.I., Mateiu H.S. Long-term behaviour of polyethylene PE 80 pressurized pipes, in presence of longitudinal simulated imperfections // Materiale Plastice. 2010. № 47 (3). pp. 263-266.
11. Pérez L.B. Aspectos técnicos de las tuberías de polietileno [Technical aspects of polyethylene pipes] // Tecnologia del Agua. 2008. №28 (298). pp. 44-48.
12. The applicability of the Pennsylvania Notch Test for a new generation of PE pipe grades / Nezbedová, E., Hutař, P., Zouhar, M., Knésl, Z., Sadílek, J., Náhlík, L. // Polymer Testing. 2013. № 32 (1). pp. 106-114.
13. Арсеньев Д.Г., Ватин Н.И. Международное сотрудничество в строительном образовании и науке // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 2. С. 1-5.
14. Аспекты применения полипропиленовых двухслойных гофрированных труб для прокладки наружных сетей водоотведения / Пустовалов Е.В., Шевцова И.М., Кичёва Т.Д., Горьковская А.В. // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2011. № 23. С. 140-144.
15. Бабанов А.А. Критерии выбора высоконадежных материалов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2010. Т. 35. № 11. С. 10-11.
16. Бухин В.Е. Трубопроводные системы и экологическая безопасность питьевого водоснабжения // Пластические массы. 2008. № 2. С. 51-54.
17. Ватин Н.И., Дубов В.В., Петраков Г.П. Внедрение РМД 41-11-2012 Санкт-Петербург «Устройство тепловых сетей в Санкт-Петербурге» // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 1. С. 47-54.
18. Ватин Н.И., Улыбин А.В., Огородник В.М. ГОСТ Р 53778-2010: обследование инженерных сетей и другие особенности нового нормативного документа // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 1. С. 5-7.

19. Гвоздев И. В. Феномен быстрого распространения трещины при опрессовке ПЭ труб большого диаметра // Полимерные трубы. 2004. № 4. С. 25-27.
20. ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» // Стандарты и качество. 2011. № 4. С. 96-99.
21. Дождевые системы водоотведения / Отставнов А.А., Устюгов В.А., Хренов К.Е., Харькин В.А. // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2011. № 1 (109). С. 20-27.
22. Ефимов Д. За трубами из пластика – не только будущее, но и настоящее... // Строительство. 2008. № 9. С. 64-66.
23. Зарубин А.П., Кононов А.А. Масштабы реконструкции и строительства сооружений водопровода // Водоснабжение и санитарная техника. 2004. № 8-1. С. 21-23.
24. Инженерно-геологические особенности проектирования и строительства в Санкт-Петербурге подземных канализационных коллекторов методом микротоннелирования / Артемьев В.В., Александров А.Т., Лаков И.В., Норова Л.П. // Записки Горного института. 2008. Т. 176. С. 249-252.
25. Калюжный А.П. Сравнительный анализ стоимости и прокладки труб для внешних сетей водоснабжения // Современное промышленное и гражданское строительство. 2010. Т. 6. № 4. С. 201-206.
26. Кармазинов Ф.В. Водоканал Санкт-Петербурга: задачи и перспективы обеспечения качества водоснабжения северной столицы // Чистая вода: проблемы и решения. 2010. № 2-3. С. 11-17.
27. Кармазинов Ф.В. Инновационные подходы к решению проблем водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга // Водоснабжение и санитарная техника. 2008. № 8. С. 4-5.
28. Королев И.А., Петраков Г.П. Создание испытательного центра для проверки качества пенополиуретановой изоляции предизолированных трубопроводов, применяемых в системах теплоснабжения // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 1. С. 23-25.
29. Отставнов А.А. Оптимизация использования труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом в коммунальных трубопроводах // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2006. № 3. С. 8-11.
30. Краснощекова М.Д., Будницкий Ю.М., Николаева Н.Ю. Эффективность применения двухслойных безнапорных полимерных труб // Успехи в химии и химической технологии. 2010. Т. 24. № 4 (109). С. 55-58.
31. Кузенков Е.В. Обеспечение надежности, долговечности и экологической безопасности сетей водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника. 2004. № 11. С. 33-39.
32. Логотов В. Полиэтилен или чугун? // Полимерные трубы. 2006. № 2. С. 38-46.
33. Махнев П.П., Хмяляйнен М.М. Реконструкция и развитие системы водоснабжения // Водоснабжение и санитарная техника. 2008. № 9. С. 11-14.
34. Петраков Г.П. Срок службы пластиковых труб в пенополиуретановой изоляции, применяемых для систем теплоснабжения // Инженерно-строительный журнал. 2012. Т. 29. № 3. С. 54-62.
35. Петраков Г.П., Слепченко В.С. Система теплоснабжения Санкт-Петербурга на современном этапе и возможности ее модернизации // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 7. С. 26-29.
36. Половников В.Ю., Хузеев В.А. Численный анализ влияния промерзания грунта в зоне прокладки на тепловые потери бесканальных теплопроводов // Инженерно-строительный журнал. 2013. № 2 (37). С. 19-24.
37. Примин Г.О. Пути обеспечения надежности централизованных систем водоснабжения // Питьевая вода. 2008. № 3. С. 23-26.
38. Пупырев Е.И., Примин О.Г. Состояние водной отрасли и пути повышения надежности системы водоснабжения на примере г. Москвы // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2012. Т. 53. № 5. С. 10-22.
39. Попова Т.Ю., Шерстюк С.О. Оптимизация использования труб из высоко-прочного чугуна с шаровидным графитом в коммунальных трубопроводах // Вологдинские чтения. 2009. № 76. С. 86-88.

40. РМД 40-20-2013 Санкт-Петербург. Устройство сетей водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге.
41. РМД 41-11-2012 Санкт-Петербург. Устройство тепловых сетей в Санкт-Петербурге.
42. Слепченко В.С., Петраков Г.П. Повышение энергоэффективности теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей северных и северо-восточных регионов России // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 4. С. 26-32.
43. Судникович В.Г., Ямщикова И.В. Анализ стоимости строительства безнапорной канализационной сети из двухслойных гофрированных полиэтиленовых труб КОРСИС // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. Т. 57. № 10. С. 250-255.
44. Хантаев И.С. Интенсификация эксплуатации и восстановления безнапорных водоотводящих сетей в условиях больших городов. Дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н., Спец.05.23.04. Москва. 2009. 231 с.
45. Храменков С.В. Стратегия развития водоснабжения и водоотведения в г. Москве до 2020 г. // Водоснабжение и санитарная техника. 2007. № 7-1. С. 8-14.
46. Чеготова Е.В. Негосударственная экспертиза – законодательство и реалии // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 1. С. 28-35.
47. Чеготова Е.В. Распределение рисков между застройщиком, техническим заказчиком и инвестором // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 4 (9). С. 133-150.
48. Чеготова Е.В. Роль технического заказчика в организации инвестиционно-строительной деятельности // Инженерно-строительный журнал. 2012. Т. 29. № 3. С. 5-11.
49. Чеготова Е.В. Самовольное строительство. Законодательство и правоприменительная практика // Судебная практика в Западной Сибири. 2012. № 4. С. 154-163.
50. Эксплуатационная надежность и ремонтпригодность полиэтиленовых трубопроводов / Глухова О.В., Салагаева Е.В., Ращепкин А.К., Князев И.Н., Фаттахов М.М. // Главный энергетик. 2011. № 9. С. 39-42.

About the making Regional Methodical Document “Designing and installation pipelines for water supply and sewage systems in Saint-Petersburg” (RMD 40-20-2013 Saint-Petersburg)

N.I. Vatin¹, Yu.A. Kurganov², G. P. Petrakov³, V. N. Starkov⁴

^{1,4}*Saint-Petersburg State Polytechnical University, 29 Polytechnicheskaya st., St.Petersburg, 195251, Russia.*

²*SUE «Vodokanal of St. Petersburg», 42 Kavalergardskaya st., St.Petersburg, 191015, Russia.*

³*GC «103 Trest”, 4/2 Zaytseva st., St.Petersburg, Russia.*

ARTICLE INFO

Article history

Received 14 January 2014

Keywords

water supply systems
sewage systems
plastic pipes
iron pipes
technical supervision

ABSTRACT

The article says about the main requirements of the Regional Methodical Document “Designing and installation pipelines for water supply and sewage systems in Saint-Petersburg” (RMD 40-20-2013 St. Petersburg). This document is a modern practical guide to the design and construction (and reconstruction) of water supply and sanitation in the territory of St. Petersburg. This document recommends for St. Petersburg the materials of water and sewage pipeline such as PE 100-RC (with a significantly enhanced resistance to slow crack growth – stress cracking resistance) and ductile iron. These pipes are used for alternative pipe installation methods. Their service life can be up to 100 years.

Corresponding author:

3 +7 (911) 208 9574, p@103trest.ru (Gennady Petrovich Petrakov, advisor to CEO)

1 +7 (921) 964 3762, vatin@mail.ru (Nikolay Ivanovich Vatin, D. Sc., professor, director of Civil Engineering Institute)

2 +7 (911) 424 0614, kurganov_ya@vodokanal.spb.ru (Yuri Anatoljevich Kurganov, chief mechanic of Branch "Engineering Innovation Center")

4 +7 (921) 400 7454, vstar15@mail.ru (Vadim Nikolayevich Starkov, senior lecturer)

References

1. PAS 1075:2009-04. Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken – Abmessungen, technische Anforderungen und Prüfung [Pipes made from Polyethylene for alternative installation Techniques – Dimensions, technical requirements and testing]. Beuth Verlag GmbH. 2009. p. 6.
2. Constraint effect on the slow crack growth in polyethylene / Hutar, P., Zouhar, M., Nezbedova, E., Sadilek, J., Zidek, J., Nahlik, L., Knesl, Z. // International Journal of Structural Integrity. 2012. № 3 (2). pp. 118-126.
3. Survey of water main failures in the United States and Canada / Folkman, S., Rice, J., Sorenson, A., Braithwaite, N. // Journal – American Water Works Association. 2012, 104 (10), pp. 70-79.
4. Frank, A., Hutař, P., Pinter, G. Numerical assessment of PE 80 and PE 100 pipe lifetime based on Paris-Erdogan equation // Macromolecular Symposia 311 (1). 2012, pp. 112-121.
5. Frank, A., Pinter, G., Lang, R.W. Prediction of the remaining lifetime of polyethylene pipes after up to 30 years in use // Polymer Testing. 2009, 28 (7), pp. 737-745.
6. Gonzalez, M., Machado, R., Gonzalez, J. Fatigue analysis of PE-100 pipe under axial loading // American Society of Mechanical Engineers, Pressure Vessels and Piping Division (Publication) PVP 6 (PARTS A AND B). 2011. pp. 905-911.
7. Kurdziel J.M. The conflicting requirements of ISO and ASTM for corrugated HDPE and PP pipe. Society of Plastics Engineers – 2013 SPE International Polyolefins Conference. 2013.
8. Laurent, E., Belloir, P., Haubruge, H. Polyethylene pipes in non-conventional in-stallations: PE100-RC development milestones and perspectives // 29th International No-Dig Conference and Exhibition 2011, NO-DIG BERLIN 2011, 2011. pp. 389-398.
9. Mortezaia S., Othman F. Cost analysis of pipes for application in sewage systems. Materials and Design, 2012. 33 (1). pp. 356-361.
10. Murariu A.C., Safta V.I., Mateiu H.S. Long-term behaviour of polyethylene PE 80 pressurized pipes, in presence of longitudinal simulated imperfections // Materiale Plastice. 2010. № 47 (3). pp. 263-266.
11. Pérez L.B. Aspectos técnicos de las tuberías de polietileno [Technical aspects of polyethylene pipes] // Tecnologia del Agua. 2008. №28 (298). pp. 44-48.
12. The applicability of the Pennsylvania Notch Test for a new generation of PE pipe grades / Nezbedová, E., Hutař, P., Zouhar, M., Kněsl, Z., Sadílek, J., Náhlík, L. // Polymer Testing. 2013. № 32 (1). pp. 106-114.
13. Arseniev D.G., Vatin N.I. International relations in construction education and science // Construction of unique buildings and structures. 2012. № 2. Pp. 1-5. (rus)
14. Aspects of application polypropylene of two-layer fluted tubes for layer pad of external networks of water removal / Pustovalov Y. V., Shevtsova I. M., Kicheva T. D., Gorkovskaya A.V. // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitelstvo i arkhitektura. 2011. № 23. Pp. 140-144. (rus)
15. Babanov A.A. Kriterii vybora vysokonadezhnykh materialov pri proyektirovanii sistem vodosnabzheniya i vodootvedeniya [Criteria for selecting materials in designing highly reliable water and wastewater systems] // Vodoочистка. Vodopodgotovka. Vodosnabzheniye. 2010. Vol. 35. № 11. Pp. 10-11. (rus)
16. Bukhin V.Ye. Truboprovodnyye sistemy i ekologicheskaya bezopasnost pityevogo vodosnabzheniya [Piping systems and environmental safety of drinking water] // Plasticheskiye massy. 2008. № 2. Pp. 51-54. (rus)
17. Vatin N.I., Dubov V. V., Petrakov G. P. Implantation of RMD 41-11-2012 Saint-Petersburg "Organization of heating systems in Saint-Petersburg" // Construction of unique buildings and structures. 2013. № 1. Pp. 47-54. (rus)
18. Vatin N.I., Ulybin A.V., Ogorodnik V.M. GOST R 53778-2010: obsledovaniye inzhenernykh setey i drugiye osobennosti novogo normativnogo dokumenta [GOST R 53778-2010: a survey of utilities and other features of the new instrument] // Magazine of civil engineering. 2011. № 1. Pp. 5-7. (rus)

19. Gvozdev I. V. Fenomen bystrogo rasprostraneniya treshchiny pri opressovke PE trub bolshogo diametra [The phenomenon of rapid crack propagation when pressure large diameter PE pipes] // *Polimernyye truby*. 2004. № 4. Pp. 25-27. (rus)
20. GUP «Vodokanal Sankt-Peterburga» [SUE «Vodokanal of St. Petersburg»] // *Standarty i kachestvo*. 2011. № 4. Pp. 96-99. (rus)
21. Dozhdevyye sistemy vodootvedeniya [Storm water drainage system] / Otstavnov A.A., Ustyugov V.A., Khrenov K.Ye., Kharkin V.A. // *Santekhnika, otopleniye, konditsionirovaniye*. 2011. № 1 (109). Pp. 20-27.
22. Yefimov D. Za trubami iz plastika – ne tolko budushcheye, no i nastoyashcheye... [For pipes made of plastic - not only the future but also the present] // *Stroitelstvo*. 2008. № 9. Pp. 64-66. (rus)
23. Zarubin A.P., Kononov A.A. Masshtaby rekonstruksii i stroitelstva sooruzheniy vodoprovoda [Scale reconstruction and construction of facilities for water] // *Vodosnabzheniye i sanitarnaya tekhnika*. 2004. № 8-1. Pp. 21-23. (rus)
24. Inzhenerno-geologicheskkiye osobennosti proyektirovaniya i stroitelstva v Sankt-Peterburge podzemnykh kanalizatsionnykh kollektorov metodom mikrotonnelirovaniya [Geotechnical features of design and construction in St. Petersburg underground sewers by microtunneling] / Artemyev V.V., Aleksandrov A.T., Lakov I.V., Norova L.P. // *Zapiski Gornogo instituta*. 2008. T. 176. Pp. 249-252. (rus)
25. Kaliuzhnyi A. Comparative analysis of cost and pipeline laying for external water supply networks // *Sovremennoye promyshlennoye i grazhdanskoye stroitelstvo*. 2010. Vol. 6. № 4. C. 201-206. (ukr)
26. Karmazinov F.V. Vodokanal Sankt-Peterburga: zadachi i perspektivy obespecheniya kachestva vodosnabzheniya severnoy stolitsy [Saint Petersburg Canal: challenges and prospects for water quality of the northern capital] // *Chistaya voda: problemy i resheniya*. 2010. № 2-3. Pp. 11-17. (rus)
27. Karmazinov F. V. Innovation Approaches to the Solution of Water Supply and Water Disposal Problems in Sankt-Petersburg // *Water supply and sanitary technics*. 2008. № 8. Pp. 4-5. (rus)
28. Korolev I.A., Petrakov G.P. Sozdaniye ispytatelnogo tsentra dlya proverki kachestva penopoliiuretanovoy izolyatsii predizolirovannykh truboprovodov, primenyayemykh v sistemakh teplosnabzheniya [Creating a test center for testing the quality of pre-insulated polyurethane foam insulation for pipes used in heating systems] // *Magazine of civil engineering*. 2010. № 1. Pp. 23-25. (rus)
29. Otstavnov A.A. Optimizatsiya ispolzovaniya trub iz vysokoprochnogo chuguna s sharovidnym grafitom v kommunalnykh truboprovodakh [Optimizing the use of ductile iron pipes nodular in utility pipelines] // *Santekhnika, otopleniye, konditsionirovaniye*. 2006. № 3. Pp. 8-11. (rus)
30. Krasnoshchekova M.D., Budnitskiy Yu.M., Nikolayeva N.Yu. Effektivnost primeneniya dvukhsloynnykh beznapornykh polimernykh trub [Efficacy of double-layer plastic pipes beznapornykh] // *Uspekhi v khimii i khimicheskoy tekhnologii*. 2010. Vol. 24. № 4 (109). Pp. 55-58. (rus)
31. Kuzenkov E. V. The Provision of Reliability, Durability and Environmental Safety for Water Supply Networks // *Water supply and sanitary technics*. 2004. № 11. Pp. 33-39. (rus)
32. Logutov V. Polietilen ili chugun? [Polyethylene or iron] // *Polimernyye truby*. 2006. № 2. Pp. 38-46. (rus)
33. Makhnev P. P., Khyamyalyaynen M. M. Reconstruction and Development of Water Supply System // *Water supply and sanitary technics*. 2008. № 9. Pp. 11-14. (rus)
34. Petrakov G.P. The service life of plastic pipe in the polyurethane foam insulation, used for heating systems // *Magazine of civil engineering*. 2012. Vol. 29. № 3. Pp. 54-62. (rus)
35. Petrakov G.P., Slepchenok V.S. Sistema teplosnabzheniya Sankt-Peterburga na sovremennom etape i vozmozhnosti yeye modernizatsii [Heating system of St. Petersburg at the present stage and the possibility of upgrading] // *Magazine of civil engineering*. 2009. № 7. Pp. 26-29. (rus)
36. Polovnikov V. Yu., Huzeev V. A. Numerical analysis of the effect of freezing ground in the laying zone pads on heat loss of channelless pipelines laid out without canals // *Magazine of civil engineering*. 2013. № 2 (37). Pp. 19-24. (rus)

37. *Primin G.O. Puti obespecheniya nadezhnosti tsentralizovannykh sistem vodosnabzheniya* [Ways to ensure the reliability of the centralized water supply] // *Pityevaya voda*. 2008. № 3. Pp. 23-26. (rus)
38. *Pupyrev Ye.I., Primin O.G. Sostoyaniye vodnoy otrasli i puti povysheniya nadezhnosti sistemy vodosnabzheniya na primere g. Moskvy* [State of the water sector and ways to improve the reliability of the water supply system on the example of Moscow] // *Vodoochistka. Vodopodgotovka. Vodosnabzheniye*. 2012. Vol. 53. № 5. Pp. 10-22. (rus)
39. *Popova T.Yu., Sherstyuk S.O. Optimizatsiya ispolzovaniya trub iz vysoko-prochnogo chuguna s sharovidnym grafitom v kommunalnykh truboprovodakh* [Optimizing the use of ductile iron pipes nodular in utility pipelines] // *Vologdinskiye chteniya*. 2009. № 76. Pp. 86-88. (rus)
40. *RMD 40-20-2013 Sankt-Peterburg. Ustroystvo setey vodosnabzheniya i vodootvedeniya v Sankt-Peterburge*. [RMD 40-20-2013 St. Petersburg. The apparatus of water supply and sanitation services in St. Petersburg]. (rus)
41. *RMD 41-11-2012 Sankt-Peterburg. Ustroystvo teplovykh setey v Sankt-Peterburge*. [RMD 41-11-2012 St. Petersburg. Device heating networks in St. Petersburg] (rus)
42. *Slepchenok V.S., Petrakov G.P. Increasing the energy efficiency of thermal insulation of heat network pipelines in Northern and Northeastern regions of Russia* // *Magazine of civil engineering*. 2011. № 4. Pp. 26-32. (rus)
43. *Sudnikovich V.G., Yamshchikova I.V. Analiz stoimosti stroitelstva bezna-pornoy kanalizatsionnoy seti iz dvukhsloynnykh gofirovannykh polietile-novykh trub KORSIS* [Analysis of non-cash cost of construction of the sewer network of porn double-layer corrugated polyethylene pipe KORSIS] // *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2011. Vol. 57. № 10. Pp. 250-255. (rus)
44. *Khantayev I.S. Intensifikatsiya ekspluatatsii i vosstanovleniya beznapornykh vodootvodyashchikh setey v usloviyakh bolshikh gorodov. Diss. na soisk. uchen. step. k.t.n., Spets.05.23.04.* [Intensification of maintenance and rehabilitation of non-pressure drainage networks in large cities. Dissertation Ph.D., Spets.05.23.04] Moscow. 2009. 231 p. (rus)
45. *Khramenkov S. V. Strategy of Development of Water Supply and Water Disposal in Moscow until 2020* // *Water supply and sanitary technics*. 2007. № 7-1. Pp. 8-14. (rus)
46. *Chegotova E. V. Non-state expertise – law and realities* // *Construction of unique buildings and structures*. 2012. № 1. Pp. 28-35. (rus)
47. *Chegotova E. V. The risks of builders, developers and investors* // *Construction of unique buildings and structures*. 2013. № 4 (9). Pp. 133-150. (rus)
48. *Chegotova E. V. Rol tekhnicheskogo zakazchika v organizatsii investitsionno-stroitelnoy deyatel'nosti* [Role in the organization of technical customer investment and construction activities] // *Magazine of civil engineering*. 2012. Vol. 29. № 3. Pp. 5-11. (rus)
49. *Chegotova E. V. Samovolnoye stroitelstvo. Zakonodatelstvo i pravoprimeritel'naya praktika* [Unauthorized construction. Law and practice] // *Sudebnaya praktika v Zapadnoy Sibiri*. 2012. № 4. Pp. 154-163. (rus)
50. *Exploitation reliability and repaiability of polyethylene pipelines* / *Gluhova O. V., Salagaeva E. V., Raschepkin A. K., Knyazev I. N., Fattahov M. M.* // *Glavnyy energetik*. 2011. № 9. Pp. 39-42. (rus)