



АКТ ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ № 1-046-21

г. Екатеринбург

30.12.2021 г.

В ООО «Агентство «Эксперт-Информ» поступило задание председателя правления ТСН «Аптекарская, 48» Лякиной Т.А. о производстве инженерно-технического (строительно-технического) исследования с целью установления причин образования и способов устранения отложений / разрушений в трубах холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, д. 48.

Производство исследования поручено:

1. Аникину Юрию Викторовичу, доценту кафедры водного хозяйства и технологии воды Института строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», имеющему высшее техническое образование, квалификацию «инженер-строитель» по специальности «Водоснабжение и канализация», ученую степень кандидата химических наук, ученое звание доцента по кафедре водного хозяйства и технологии воды, прошедшему стажировку в ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», стаж работы по специальности и преподавания – с 1976 года;

2. Цареву Николаю Сергеевичу, доценту кафедры водного хозяйства и технологии воды Института строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», имеющему высшее техническое образование, квалификацию «инженер» по специальности «Водоснабжение и водоотведение», ученую степень кандидата технических наук, ученое звание доцента по специальности «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов», прошедшему повышение квалификации по программам: «Безопасность строительства. Организация строительства, реконструкции и капитального ремонта», «Безопасность строительства и качество выполнения монтажных и пусконаладочных работ по видам оборудования и программного обеспечения», стаж работы по специальности, а также преподавания – с 2006 года.

Краткие обстоятельства дела:

В многоквартирном жилом доме по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, д. 48, трубопроводные системы холодного и горячего водоснабжения в процессе эксплуатации пришли в неудовлетворительное техническое состояние: наблюдаются наружная и внутренняя коррозия стальных трубопроводов и других элементов систем; трубопроводы и другие элементы систем внутри забиты отложениями; имеют место свищи, разрушения резьбовых соединений и др. Кроме того, собственники квартир обращаются с жалобами на загрязненную воду, ненадлежащую температуру горячей воды.

Для производства исследования представлены:

- рабочая документация на жилой дом переменной этажности со встроенным офисным блоком и подземным паркингом по ул. Аптекарская, 48, в Чкаловском районе г. Екатеринбурга, раздел «Водопровод и канализация», шифр П-01-09-ВК.1 (оригинал) – на 96 листах;

- книга заявок жителей за период с 15.01.2018 по 26.09.19 (оригинал) – на 50 листах;

- книга заявок жителей за период с 7.10.2019 по 14.12.2021 (оригинал) – на 26 листах;

- протокол лабораторных испытаний № 3112 от 23.12.2014 по кв. 187 (копия) – на 2 листах;

- протокол лабораторных испытаний № 3113 от 23.12.2014 (копия) – на 2 листах;

- протокол лабораторных испытаний № 3114 от 23.12.2014 по кв. 187 (копия) – на 2 листах;

- протокол лабораторных испытаний № 3115 от 23.12.2016 (копия) – на 2 листах;

- протокол лабораторных испытаний № 2224 от 15.10.2020 (копия) – на 1 листе;

- протокол лабораторных испытаний № 2225 от 15.10.2020 (копия) – на 1 листе;

- протокол лабораторных испытаний № 2226 от 15.10.2020 (копия) – на 1 листе;

- протокол лабораторных испытаний № 2227 от 15.10.2020 по кв. 173 (копия) – на 1 листе;

- акт осмотра общего имущества многоквартирного дома от 30.11.2016 по кв. 131 (оригинал) – на 1 листе;

- акт осмотра общего имущества многоквартирного дома от 1.12.2016 по кв. 182 (оригинал) – на 1 листе;

- акт осмотра общего имущества многоквартирного дома от 1.12.2016 по кв. 185 (оригинал) – на 1 листе;
- акт осмотра общего имущества многоквартирного дома от 2.12.2016 по кв. 128 (оригинал) – на 1 листе;
- акт осмотра общего имущества многоквартирного дома от 2.12.2016 по кв. 129 (оригинал) – на 1 листе;
- акт осмотра общего имущества многоквартирного дома от 2.12.2016 по кв. 182 (оригинал) – на 1 листе;
- акт осмотра общего имущества многоквартирного дома от 2.12.2016 по кв. 183 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 16.11.2016 по кв. 130 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 2.12.2016 по кв. 131 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 2.12.2016 по кв. 129 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 16.01.2017 по кв. 116 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 11.09.2017 по кв. 181 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 1.10.2018 (оригинал) по кв. 216 – на 1 листе;
- акт от 12.10.2018 (оригинал) по кв. 216 – на 1 листе;
- акт от 24.10.2018 (оригинал) по кв. 216 – на 1 листе;
- акт от 7.11.2017 (оригинал) по кв. 36 – на 1 листе;
- акт от 20.06.2018 (оригинал) по кв. 113 – на 1 листе;
- акт от 22.10.2018 по кв. 19 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 22.10.2018 по кв. 139 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 3.12.2018 по кв. 186 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 6.12.2018 по кв. 186(оригинал) – на 1 листе;
- акт от 7.02.2019 по кв. 64 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 1.03.2019 по кв. 30 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 1.03.2019 по кв. 225 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 19.08.2019 по кв. 183 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 4.12.2019 по кв. 36 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 9.09.2021 по кв. 90 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 11.09.2021 по кв. 183 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 10.10.2021 по кв. 25 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 11.10.2021 по кв. 25 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 1.11.2021 по кв. 75 (оригинал) – на 1 листе;
- акт от 1.11.2021 по кв. 66 (оригинал) – на 1 листе;

- заявление о плохом качестве воды от 5.09.2020 по кв. 169 (оригинал) – на 1 листе;

- заявление о плохом качестве воды от 10.11.2020 по кв. 173 (оригинал) – на 1 листе;

- заявление о плохом качестве воды от 17.12.2021 по кв. 204 (оригинал) – на 1 листе;

- заявление о плохом качестве воды от 18.12.2021 по кв. 239 (оригинал) – на 1 листе.

На разрешение специалистов поставлены вопросы:

1) Какова причина образования отложений / разрушений в трубах холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарьская, д. 48?

2) Установить способы устранения причин отложений / разрушений, указав варианты их устранения, возможность восстановления труб горячего водоснабжения в рабочее состояние и недопущения образования недостатков на будущее.

Источники, использованные при проведении исследования:

1) Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

2) Жилищный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

3) Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

4) СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий СНиП 2.04.01-85*» [Электронный ресурс]. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

5) Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок [Электронный ресурс]; утв. Приказом Минэнерго России от 24.03.2003 № 115. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

6) СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование [Электронный ресурс]. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

7) СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Электронный ресурс]. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

8) ГОСТ Р 21.1101-2009. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации» (с поправкой) [Электронный ресурс]. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

9) СанПиН 2.1.4.2496-09. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Изменение к СанПиН 2.1.4.1074-01 [Электронный ресурс]; утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 07.04.2009 № 20. Режим доступа из информ.-справ. системы «Техэксперт» (дата обращения: 25.12.2021).

ИССЛЕДОВАНИЕ:

Осмотр трубопроводных систем¹ холодного водоснабжения (далее – ХВС) и горячего водоснабжения (далее – ГВС) многоквартирного жилого дома по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, д. 48, проводился 18.12.2021.

В ходе исследования производилось фотографирование с помощью цифрового фотоаппарата Nikon Coolpix L840, серийный номер 40014053; объектив: фокусное расстояние (35 мм эквивалент) – 22.50-855 мм, оптический Zoom – 38^х, диафрагма – F3-F6.5, число оптических элементов – 1, число групп оптических элементов – 9; матрица: общее число пикселей – 16.76 млн., число эффективных пикселей – 16 млн., размер – 1/2.3"; кроп-фактор – 5.62; максимальное разрешение – 4608×3456; тип матрицы – CMOS; чувствительность – 125-3200 ISO, Auto ISO, расширенные режимы ISO – ISO6400. Цифровые данные записывались на карту памяти Transcend TS32GSDU1, тип – Secure Digital HC, объем памяти – 32 Гб, скорость обмена данными – 300X, класс

¹ **Трубопроводная система** – комбинация соединительных деталей, муфт или фитингов с трубопроводами, шлангами или трубами, обеспечивающая прохождение рабочей среды между компонентами.

скорости – Class 10, поддержка UHS-I – UHS Class 1, UHS-I, скорость чтения – 45 МБ/с, скорость записи – 25 МБ/с.

По вопросу № 1

В результате осмотра трубопроводных систем ХВС и ГВС специалистами установлено следующее:

- источник холодного водоснабжения многоквартирного жилого дома – распределительная водопроводная сеть г. Екатеринбурга;

- в многоквартирном жилом доме устроена закрытая система горячего водоснабжения² – горячая вода готовится путем нагрева холодной воды в теплообменных аппаратах. Теплообменные аппараты установлены в индивидуальном тепловом пункте. Для нагрева холодной воды используется теплоноситель от тепловых сетей г. Екатеринбурга;

- изначально трубопроводные системы ХВС и ГВС должны были быть выполнены из стальных трубопроводов и других элементов, имеющих наружное и внутреннее цинковое покрытие;

- в текущем виде конструктивные решения по трубопроводным системам ХВС и ГВС соответствуют проекту, в том числе, согласно проекту, не предусматриваются какие-либо технические решения по водоподготовке и замедлению процессов коррозии названных трубопроводных систем;

- трубопроводные системы ХВС и ГВС смонтированы из коррозионно-нестойких трубопроводов и других элементов. Наблюдаются (см. фототаблицу): значительная коррозия трубопроводов и других элементов; следы ремонтов системы в виде частичных замен участков магистральных трубопроводов и стояков, трубной обвязки теплообменного аппарата, заварок; капельные течи в местах резьбовых соединений трубопроводов; нарушение работы отдельных полотенцесушителей в квартирах (течи, следы ремонта и др.);

- соединения трубопроводов и элементов трубопроводных систем ХВС и ГВС выполнены путём сварки, что является дополнительным фактором коррозионного разрушения – при использовании сварки для соединения оцинкованных труб цинковое покрытие «сгорает», и трубы в местах сварки подвергаются коррозии так же, как и стальные без покрытия.

² Система горячего водоснабжения закрытая – система, в которой подогрев воды для горячего водопотребления осуществляется в теплообменниках и водонагревателях.

В результате изучения предоставленных актов осмотра и книг заявок жителей установлено, что коррозионные поражения стали возникать с первых лет эксплуатации многоквартирного жилого дома.

Специалистами с помощью ингибированной соляной кислоты были удалены с поверхности отобранных образцов трубопроводов продукты коррозии и установлено следующие:

- цинковое покрытие на внутренней поверхности отобранных образцов трубопроводов отсутствует;

- вся внутренняя поверхность трубопроводов, находящая под продуктами коррозии, имеет необратимые коррозионные поражения.

На фотоиллюстрациях 1 и 2 приводятся примеры коррозионных поражений магистральных трубопроводов и стояков, характерных для всех трубопроводных систем ХВС и ГВС многоквартирного жилого дома по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, д. 48.



Фотоиллюстрация 1 – Коррозионные поражения, характерные для магистральных трубопроводов систем ХВС и ГВС многоквартирного жилого дома по адресу:
г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, д. 48



Фотоиллюстрация 2 – Коррозионные поражения, характерные для стояков систем ХВС и ГВС многоквартирного жилого дома по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, д. 48

В результате изучения рабочей документации на жилой дом переменной этажности со встроенным офисным блоком и подземным паркингом по ул. Аптекарская, 48 в Чкаловском районе г. Екатеринбурга, раздел «Водопровод и канализация», шифр П-01-09-ВК.1, установлено, что при проектировании трубопроводных систем ХВС и ГВС не были учтены высокая коррозионная агрессивность воды, особенно – горячей воды, и низкая коррозионная стойкость стальных оцинкованных трубопроводов и других элементов к воздействию коррозионной среды (воды).

Если бы при проектировании были выполнены простейшие расчеты индекса насыщения холодной и горячей воды карбонатом кальция, согласно СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», то можно было бы спрогнозировать, что при использовании металлических труб потребуются технические мероприятия по защите этих труб от коррозии и образования бугристых коррозионных отложений. Вероятно, таких расчетов сделано не было, поэтому в проекте рассматриваемого многоквартирного дома приняты стальные трубопроводы и другие элементы для ХВС и ГВС, при отсутствии каких-либо мероприятий по водоподготовке и замедлению коррозии.

В части отсутствия в проекте со стальной трубопроводной системой ГВС технических решений, направленных на подавление процессов коррозии стальных трубопроводов и других элементов системы ГВС, специалистами выявлено несоблюдение обязательных требований нормативных документов, действовавших на момент проектирования многоквартирного жилого дома: СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Изменение к СанПиН 2.1.4.1074-01».

Выявлено несоблюдение обязательного требования СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»:

- пункта 6.1.4, согласно которому срок службы отопительных приборов, оборудования и трубопроводов должен быть не менее 25 лет для жилых многоквартирных, общественных, административно-бытовых и производственных зданий;

Выявлено несоблюдение обязательных требований Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго России от 24.03.2003 № 115:

- пункта 9.2.11, согласно которому для защиты от внутренней коррозии системы должны быть постоянно заполнены деаэрированной, химически очищенной водой или конденсатом;

- пункта 12.1, согласно которому следует организовать водно-химический режим с целью обеспечения надежной работы тепловых энергоустановок, трубопроводов и другого оборудования без повреждения и снижения экономичности, вызванных коррозией металла. Не допускать образование накипи, отложений и шлама на теплопередающих поверхностях оборудования и трубопроводах в котельных, систем теплоснабжения и теплопотребления;

- пункта 12.5, согласно которому оборудование, трубопроводы и арматура водоподготовительных установок и установок очистки конденсата, а также строительных конструкций, поверхности которых соприкасаются с коррозионно-активной средой, защищаются специальным антикоррозионным покрытием или изготавливаются из коррозионностойких материалов.

Выявлено несоблюдение обязательных требований СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Изменение к СанПиН 2.1.4.1074-01»:

- пункта 3.1.14, согласно которому трубы тепловых сетей кроме механической прочности и герметичности должны обладать антикоррозионной стойкостью при заданных давлениях, температурах и характеризоваться высокими теплоизолирующими свойствами.

В части непроведения требуемых расчетов конструктивных и технологических решений согласно СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» для оценки коррозионных свойств холодной и горячей воды выявлено несоблюдение обязательных требований ГОСТ Р 21.1101-2009 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации» (с поправкой):

- пункта 4.1.9, согласно которому расчеты конструктивных и технологических решений, являющиеся обязательным элементом подготовки проектной документации, в состав проектной документации не включают. Их оформляют в соответствии с требованиями к текстовым документам и хранят в архиве проектной организации. Расчеты представляют заказчику или органам государственной экспертизы по их требованию.

Таким образом, причиной образования отложений / разрушений в трубопроводных системах холодного и горячего водоснабжения

многоквартирного жилого дома по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, 48, является внутренняя и наружная коррозия этих трубопроводных систем.

При проектировании и строительстве многоквартирного жилого дома не были учтены высокая коррозионная агрессивность холодной и горячей воды и низкая коррозионная стойкость стальных оцинкованных трубопроводов и других элементов к воздействию коррозионной среды (воды).

По вопросу № 2

В результате исследования по первому вопросу установлено, что трубопроводные системы ХВС и ГВС на момент сдачи многоквартирного жилого дома в эксплуатацию не соответствовали требованиям строительных норм и правил и требованиям законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Процесс необратимой внутренней коррозии металла трубопроводных систем ХВС и ГВС, с образованием внутри этих систем наростов из продуктов коррозии и, в дальнейшем, с прочими коррозионными разрушениями, начался с первого дня эксплуатации рассматриваемого дома.

Во время эксплуатации трубопроводных систем ХВС и ГВС многоквартирного жилого дома невозможно было предотвратить процесс коррозии, поскольку, даже если продукты коррозии удалялись бы каким-либо способом (промывками водой, промывками смесью воды с воздухом и др. способами), то они бы снова образовывались. При этом скорость зарастания трубопроводных систем ХВС и ГВС коррозионными отложениями была бы выше, поскольку эти системы с начала эксплуатации получили необратимые коррозионные повреждения всей внутренней поверхности.

С учетом текущего неудовлетворительного технического состояния трубопроводных систем ХВС и ГВС (см. фототаблицу), возможного загрязнения питьевой воды систем ХВС и ГВС, подаваемой в квартиры, единственным способом устранения причин образования отложений / разрушений является приведение трубопроводных систем ХВС и ГВС в соответствии с требованиями законодательства о техническом регулировании и требованиями законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

При выборе материалов труб для капитального ремонта следует учесть требования СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий. СНиП 2.04.01-85*»:

- трубы, арматура, оборудование и материалы, применяемые при устройстве систем холодного и горячего водоснабжения, водоотведения и водостоков, должны

соответствовать Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28.05.2010 № 299, и требованиям СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий. СНиП 2.04.01-85* (пункт 11.1);

- материал труб и соединительных деталей для систем холодного и горячего водоснабжения следует выбирать на основании технико-экономического и гидравлического расчетов, коррозионной агрессивности транспортируемой воды, а также условий обеспечения надежности, долговечности работы трубопроводов и требований к качеству воды. Срок службы систем водоснабжения при температуре воды 20°C и нормативном давлении должен составлять не менее 50 лет, а при температуре 75°C и нормативном давлении – не менее 25 лет (пункт 11.2).

С учетом высокой коррозионной агрессивности воды из распределительной водопроводной сети г. Екатеринбурга, не допускается применение стальных оцинкованных труб и других элементов для капитального ремонта трубопроводных систем ХВС и ГВС рассматриваемого многоквартирного жилого дома.

При проведении капитального ремонта трубопроводных систем следует учесть, что, если не произвести замену всех стальных трубопроводов и других элементов на трубопроводы и элементы из коррозионностойких материалов, то оставшиеся стальные трубопроводы и другие элементы продолжают корродировать. Продукты их коррозии будут перемещаться внутри систем холодного и горячего водоснабжения, ухудшать качество воды в квартирах, забивать трубопроводные системы, теплообменные аппараты и прочее санитарно-техническое оборудование здания. Для удаления продуктов коррозии потребуется демонтаж / монтаж отремонтированных участков трубопроводных систем.

ВЫВОДЫ:

По вопросу 1: Причиной образования отложений / разрушений в трубопроводных системах холодного и горячего водоснабжения многоквартирного жилого дома по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, 48, является внутренняя и наружная коррозия этих трубопроводных систем.

При проектировании и строительстве многоквартирного жилого дома не были учтены высокая коррозионная агрессивность холодной и горячей воды и низкая коррозионная стойкость стальных оцинкованных трубопроводов и других элементов систем к воздействию коррозионной среды (воды).

По вопросу 2: Эксплуатируемые в настоящее время трубопроводные системы холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме по адресу: г. Екатеринбург, ул. Аптекарская, 48, невозможно восстановить в рабочее состояние, поскольку с первого дня эксплуатации начался процесс необратимой внутренней и наружной коррозии металла трубопроводов и других элементов этих систем.

С учетом текущего неудовлетворительного состояния трубопроводных систем холодного и горячего водоснабжения, единственным способом устранения причин отложений / разрушений является приведение данных трубопроводных систем в соответствие с требованиями законодательства о техническом регулировании и требованиями законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Трубопроводные системы холодного и горячего водоснабжения, в составе: трубная обвязка в индивидуальном тепловом пункте, магистральные трубопроводы и стояки, подлежат демонтажу в полном объеме, с заменой на трубопроводные системы из устойчивых к коррозии материалов (ПВХ, полипропилен, нержавеющая сталь и др.) в полном объеме.

При проведении капитального ремонта указанных трубопроводных систем следует учесть, что, если не произвести замену всех стальных трубопроводов и элементов на трубопроводы и элементы из коррозионностойких материалов, то оставшиеся стальные трубопроводы и другие элементы продолжают корродировать. Продукты их коррозии будут перемещаться внутри систем холодного и горячего водоснабжения, ухудшать качество воды в квартирах, забивать трубопроводные системы, теплообменные аппараты и прочее санитарно-техническое оборудование здания. Для удаления продуктов коррозии потребуется демонтаж / монтаж отремонтированных участков трубопроводных систем.

Специалисты:



Аникин Ю.В.

Царев Н.С.

ФОТОИЛЛЮСТРАЦИОННАЯ ТАБЛИЦА

к заключению № 1-046-21 от 30.12.2021 г.



Фотоиллюстрация 1. Прокорродировавшие элементы трубопроводной системы ГВС, демонтированные в паркинге, на ответвлении от магистрального трубопровода к стояку



Фотоиллюстрация 2. Прокорродировавшие отсекающие вентили из трубопроводной системы ГВС, демонтированные на ответвлениях от магистральных трубопроводов к стоякам



1-3 – компенсаторы со стояков ГВС; 4 – отсекающий вентиль со стояка ХВС

Фотоиллюстрация 3. Прокорродировавшие элементы трубопроводов, демонтированные из трубопроводных систем ХВС и ГВС



Фотоиллюстрация 4. Продукты коррозии внутри магистрального трубопровода ГВС, паркинг



Фотоиллюстрация 5. Продукты коррозии внутри магистрального трубопровода ГВС, паркинг



Фотоиллюстрация 6. Продукты коррозии внутри стояка ГВС в квартире № 36



Фотоиллюстрация 7. Продукты коррозии внутри стояка ГВС в квартире № 216, в месте присоединения полотенцесушителя



Фотоиллюстрация 8. Отсекающие вентили с труб ГВС, забитые продуктами коррозии стальных трубопроводов



Фотоиллюстрация 9. Продукты коррозии внутри магистрального трубопровода ГВС, паркинг



Фотоиллюстрация 10. Наружная коррозия магистральных трубопроводов ГВС, паркинг



Фотоиллюстрация 11. Наружная коррозия магистральных трубопроводов ХВС и ГВС в паркинге



Фотоиллюстрация 12. Наружная коррозия в месте присоединения отсекающего вентиля на стояке ГВС в квартире № 248



Фотоиллюстрация 13. Прокорродировавшие элементы трубопроводной системы ХВС в паркинге, демонтированные на ответвлении от магистрального трубопровода к стояку



Фотоиллюстрация 14. Продукты коррозии внутри магистрального трубопровода ХВС, ремонт 21.12.2021



Фотоиллюстрация 15. Прокорродировавшие элементы трубопроводной системы ГВС, демонтированные в паркинге, на ответвлении от магистрального трубопровода к стояку, ремонт 21.12.2021



Фотоиллюстрация 16. Продукты коррозии внутри магистрального трубопровода ГВС, ремонт 21.12.2021



Фотоиллюстрация 17. Прокорродировавшие элементы трубопроводной системы ГВС, демонтированные в паркинге, ремонт 21.12.2021



Фотоиллюстрация 18. Загрязненная горячая вода в квартире № 202 после ремонта трубопроводной системы ГВС 21.12.2021



Фотоиллюстрация 19. Наружная коррозия стояка ГВС в квартире № 32



Фотоиллюстрация 20. Продукты коррозии внутри магистральных трубопроводов ГВС первой и второй зон, квартира № 32

Составил:



Аникин Ю.В.