

Практика проведения экспертных оценок показала, что использование методики экспресс-анализа факторов и причин, вызывающих чрезвычайную ситуацию, позволяет определять причину аварии с вероятностью 95 %. Так были определены причины аварии на откосах прудов биологической очистки на очистных сооружениях г. Слуцка, а также причины разрушения водосброса Млынокского водохранилища Ельского района Гомельской области.

УДК 628.1 (075.8)

Исследование технического состояния системы внутреннего водоснабжения здания СКТБ БНТУ

Линкевич Н. Н.¹, Лемеш М. И.¹, Линкевич А. Н.²

¹Белорусский национальный технический университет

²УП «Минскводоканал»

Минск, Республика Беларусь

Приведена методика натурных исследований систем внутреннего водоснабжения зданий. Описано техническое состояние системы внутреннего водоснабжения СКТБ с опытным хозяйством БНТУ и проведена его оценка. Обоснована необходимость капитального ремонта, замены элементов и конструкций.

Для разработки проектной документации по капитальному ремонту (модернизации) СКТБ с опытным хозяйством БНТУ проводились натурные обследования и оценка технического состояния системы внутреннего водоснабжения в соответствии с ТНПА [1,2,3]. Исследования включали: визуальный осмотр здания, помещений, системы внутреннего водоснабжения; оценку технического состояния системы внутреннего водоснабжения; анализ проектной документации здания и разработку предложений по ремонту. При обследовании системы внутреннего водоснабжения здания производилось полное визуальное и детальное выборочное обследование наружных и внутренних поверхностей труб, фасонных частей и арматуры.

Здание объекта «Специальное конструкторско-технологическое бюро с опытным производством БНТУ по ул. Ф. Скорины в г. Минске» (рис. 1, а) трехэтажное с подвалом (цокольным этажом).

Наружные стены выполнены из железобетонных панелей и керамического кирпича. Покрытие – совмещенное из железобетонных плит. Водосток – внутренний. Протекания, в течение многих лет, практически всей площади кровли здания, привели к масштабной коррозии трубопроводов

системы внутреннего водоснабжения и канализации здания. Подвал (цокольный этаж) здания затоплен водой.



а

б

Рис. 1. Внешний вид здания СКТБ:

а – опытное хозяйство БНТУ, *б* – вид ввода водопровода в его здание

Система внутреннего холодного водопровода здания СКТБ представляет собой объединенный хозяйственно-питьевой, противопожарный и производственный водопровод. Подводящие трубопроводы к пожарным кранам размещаются в подвале, на первом, втором и третьем этажах. Внутренние сети водопровода выполнены из стальных труб диаметрами условного прохода от 15 до 100 мм (при этом из труб диаметрами 15, 20, 25 мм выполнены подводящие трубопроводы к водоразборным приборам и технологическому оборудованию; диаметром 65 мм – подводящие трубопроводы к пожарным кранам, диаметром 80 мм – противопожарные стояки, диаметрами 80 и 100 мм – магистральные трубопроводы). Пожарные краны отсутствуют, смонтированы только подводящие трубопроводы к ним. Запроектированы два ввода водопровода в производственный корпус СКТБ, которые расположены на первом и третьем этажах. Вводы закольцованы между собой и прокладываются в производственный корпус от учебного корпуса БНТУ № 20. По магистральным трубопроводам осуществляется присоединение к пожарным кранам, водоразборной арматуре и технологическому оборудованию. Ввод водопровода от водопроводного колодца ВК-23 в здание СКТБ размещен в подвале. Трубопровод обрезан у внутренней поверхности стены подвала, отрезок трубы отсутствует (рис. 1, *б*) и, соответственно, отсутствует от ввода В1 по распределительным магистральным трубопроводам присоединение к трем пожарным кранам.

На первом этаже пожарные краны не обнаружены, смонтированы только подводящие трубопроводы к ним в виде ответвлений. Магистральный распределительный трубопровод на первом этаже выполнен из стальных труб диаметром 80 мм, общей протяженностью 54,4 м и находится в неудовлетворительном состоянии, наблюдается коррозионное разрушение наружной и внутренней

поверхности труб, имеются участки сколов на нем. (рис. 2, *а*). К магистральному трубопроводу, который частично демонтирован, подключены стояки Ст. В1-4, Ст. В1-5 и Ст. В1-6. По проекту к указанному трубопроводу подключались стояки Ст. В1-2 и Ст.В1-3, но при обследовании подключения не обнаружены. Установлено, что отсутствует участок магистрального распределительного трубопровода, расположенного на первом этаже, в направлении к противопожарному стояку Ст. В1-2 и Ст. В1-3, трубопровод обрзан. Стояк подвержен интенсивной коррозии внутренней и наружной поверхности стенок. Противопожарный стояк Ст. В1-5, ответвление № 5 сильно подвержено коррозии. Ответвления № 6 к пожарному крану в помещении столярного участка и ответвления № 8 к пожарному крану в помещении ПАА не обнаружены и отсутствуют подводящие трубопроводы в данные помещения. При обследовании обнаружен только отрезок трубы, на вводе в помещение ПАА. Трубопровод сильно подвержен коррозии и разрушен, обнаружено отверстие в трубе (рис. 2, *б*).



Рис. 2. Вид магистрального трубопровода на первом этаже (*а*) и отрезка трубы в помещении ПАА с коррозионными повреждениями (*б*)

На втором этаже по проектным данным располагаются ответвления № 10–15, на третьем – № 16–21. Ответвления № 10 и № 16 к пожарному крану, а также ответвление № 21 на территории участка окраски не обнаружены. Противопожарный стояк Ст. В1-5 и ответвление № 20 сильно подвержены коррозии (рис. 3, *а*).

Магистральный трубопровод на третьем этаже выполнен из стальных труб диаметром 100 мм (по проекту 80 мм) протяженностью 56 м, обрзан на участке подводящего трубопровода от учебного корпуса БНТУ № 20 и подвержен коррозии. К нему подключены стояки Ст. В1-2, Ст. В1-3, Ст. В1-4, Ст. В1-5, Ст. В1-6 протяженностью каждого около 13,2 м.

Система внутреннего горячего водопровода состоит из магистрального подающего распределительного трубопровода из стальных труб диаметром условного прохода $D_y = 20$ мм, проложенного под потолком первого этажа. При обследовании сетей установлено, что трубопровод частично демонтирован. Подающий трубопровод ($D_y = 15$ мм) поднимается на 2-ой этаж. В

пределах обследуемой территории горячий водопровод не подключен к водоразборной арматуре. Подающий стояк горячего водопровода Ст. Т31-1 расположен в технологической нише, к большей части которой при обследовании не было доступа, (в части ниши, доступной для обследования стояк Ст.Т31-1 не обнаружен).



Рис. 3. Вид ответвления № 20:
а – с коррозионными повреждениями,
б – санузла второго этажа

На всех этажах подводящие трубопроводы внутреннего холодного и горячего водопровода к водоразборной арматуре и технологическому оборудованию подвержены сильным коррозионным разрушениям наружной и внутренней поверхности труб, частично демонтированы и находятся в неудовлетворительном состоянии. Санузлы везде завалены строительными отходами и элементами разрушенных конструкций (рис. 3, *б*). Сохранились отдельные элементы запорной арматуры. Водоразборная арматура не подключена. Стояки В1-1, В1-2, Т31-1 находятся в технологической нише, при обследовании к которой не было доступа, а в той части ниши, которая доступна для обследования – не обнаружены. На первом, втором и третьем этажах внутренний холодный водопровод смонтирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам: унитазам, писсуарам, умывальникам и к автомату газированной воды. Горячий водопровод предназначен только для подачи воды к умывальникам.

На территории сварочного участка смонтировано ответвление к поливочному крану диаметром 25 мм, который демонтирован. На территории гальванического участка подающий трубопровод горячего водопровода диаметром 15 мм подводится с первого этажа, отсутствует фрагмент трубопровода, а на втором этаже обнаружены отдельные участки трубопроводов В5 и Т31.

Таким образом, все системы внутреннего водоснабжения СКТБ с опытным хозяйством БНТУ находятся в некомплектованном и аварийном состоянии и требуют капитального ремонта, замены элементов и конструкций.

Литература

1. ТКП 45-1.04-305-2016. Техническое состояние и техническое обслуживание зданий и сооружений. Основные требования. – Минск: Минстройархитектуры, 2017. – 111 с.
2. ТКП 45-4.01-319-2018 Системы внутреннего водоснабжения и канализации зданий. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры, 2018. – 27 с.
3. ТКП 45-2.02-316-2018*. Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования. – Минск: Минстройархитектуры, 2018. – 34 с.

УДК 628.1: 004.65

Перспективы применения ГИС-технологий для водопроводно-канализационного хозяйства

Рожко С. Н., Вага И. И., Кравченко А. А.
Институт жилищно-коммунального хозяйства
Национальной академии наук Республики Беларусь
Минск, Республика Беларусь

В статье рассмотрены особенности применения геоинформационных систем (ГИС) в отрасли водопроводно-канализационного хозяйства, выполнен анализ перспективных направлений их внедрения.

При наличии различных подходов к управлению предприятиями водопроводно-канализационного хозяйства (далее – ВКХ) в европейских странах и Республике Беларусь проблемы развития остаются идентичные: высокий уровень износа инженерных сетей, недостаточный объем инвестиций в модернизацию систем водоотведения и рост тарифов.

На сегодняшний день на территории Республики Беларусь можно выделить ряд факторов, которые негативно сказываются на функционировании и эффективности отрасли водопроводно-канализационного хозяйства. К ним можно отнести:

- ведомственную разобщенность и отсутствие единой системы управления и планирования отрасли ВКХ городов и населенных пунктов республики;
- наличие многопрофильных предприятий жилищно-коммунального хозяйства (далее – ЖКХ) со специализированными подразделениями ВКХ, а также обособленные предприятия ВКХ (отсутствие единой политики/стратегии функционирования предприятий);