

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УДК 628.144:628.145.8-628.27

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В ГОРОДАХ ИРАКА

А.П. Свинцов, Аль-Харами Тами

Российский университет дружбы народов
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419

Представлены результаты исследования и оценки надежности трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения в городах Ирака. Показано, что в условиях весьма ограниченных материально-технических и экономических возможностей необходимо оптимизировать программу модернизации сетей с использованием показателей надежности, внося в ходе ее выполнения коррективы в сроки и методы реализации плана мероприятий.

Ключевые слова: водоснабжение, водоотведение, надежность, трубопровод.

Одной из важнейших задач обеспечения функционирования инфраструктурных систем жизнеобеспечения населения Ирака является повышение их эксплуатационной надежности. В этом аспекте оценка состояния сетей водоснабжения и водоотведения занимает особое место в связи с экономической и политической ситуацией в стране. В период экономических санкций у страны не было возможностей своевременной замены или реконструкции участков или элементов сети в необходимых объемах. Это привело к значительному снижению работоспособности инфраструктурных систем жизнеобеспечения и существенному ухудшению условий доступа населения к питьевой водопроводной воде и средствам водоотведения.

В последние годы проблеме надежности инфраструктурных систем жизнеобеспечения населения посвящен ряд научных публикаций российских авторов [1—3]. Однако в практике эксплуатации этих систем в городах Ирака существующие методы теории надежности практически не используются.

Отсутствие методической базы сбора и анализа информации об отказах и восстановлении элементов водоснабжения и водоотведения не позволяет использо-

вать вероятностные оценки работы систем и перейти от качественных характеристик к количественным как более объективным и формализованным. Кроме того, отсутствие указанной методики не позволяет разрабатывать проекты оптимизации инженерных и экономических решений по обеспечению населения городов Ирака средствами водоснабжения водоотведения. В этой связи разработка методики сбора и анализа информации о техническом состоянии систем водоснабжения и водоотведения городов Ирака является важной и актуальной задачей.

В рамках разработки основ указанной методики авторами выполнен анализ качественных характеристик технического состояния сетей водоснабжения и водоотведения в некоторых городах Ирака. В сложившихся условиях сбор информации о работе систем жизнеобеспечения населения весьма ограничен и сопряжен с определенными трудностями. Однако информация, которую удалось собрать, позволяет дать оценку их техническому состоянию и уровню надежности.

Большинство городов Ирака имеет центральные системы водоснабжения и водоотведения. При этом среднее удельное суточное водопотребление в городах составляет 110—130 литров в сутки на человека, что намного выше, чем в тех районах, где до сих пор существует водоснабжение из шахтных колодцев или транспортное водоснабжение — 75 и 60 литров в сутки на человека соответственно. Это объясняется множеством причин: чрезвычайно ограниченные возможности электроснабжения насосных станций и сооружений водоподготовки, высокая стоимость подачи и распределения воды, значительные повреждения и разрушения на сетях. Одной из особенностей систем водоснабжения и водоотведения в городах Ирака является бессистемная жилая застройка по горизонтальному принципу. Отсутствие комплексной градостроительной политики в стране, непредсказуемое развитие водопроводных и канализационных сетей приводят к существенным нарушениям гидравлического режима работы сетей и продолжительным перебоям в подаче воды населению.

По экспертным оценкам специалистов, эксплуатирующих системы водоснабжения и водоотведения в городах Ирака, степень разрушения или повреждения сетей колеблется от 10 до 95% (рис. 1) [4]. Это в значительной степени сдерживает обеспечение широких слоев населения водопроводной питьевой водой и средствами водоотведения. Как известно, состояние указанных систем, обеспечение бесперебойной подачи водопроводной питьевой воды в жилищный фонд, отведение и переработка стоков являются важнейшими показателями социально-экономического развития и инженерного благоустройства городов.

Значительный объем повреждений и разрушений на сетях водоснабжения и отсутствие реноваций привели к образованию ряда проблем: из-за перебоев с подачей электроэнергии (а в ряде городов почти полное ее отсутствие) насосные станции и станции водоподготовки работают неэффективно, сократился прямой доступ значительной части населения к водопроводной воде питьевого качества и к средствам водоотведения, ухудшилось качество воды в системах водоснабжения, а сточные воды сбрасываются в водные объекты почти без очистки. Раз-

рушение и повреждение инфраструктурных систем жизнеобеспечения привели к распространению кишечных заболеваний, передаваемых через воду, в том числе холеры, брюшного тифа, дизентерии и др.

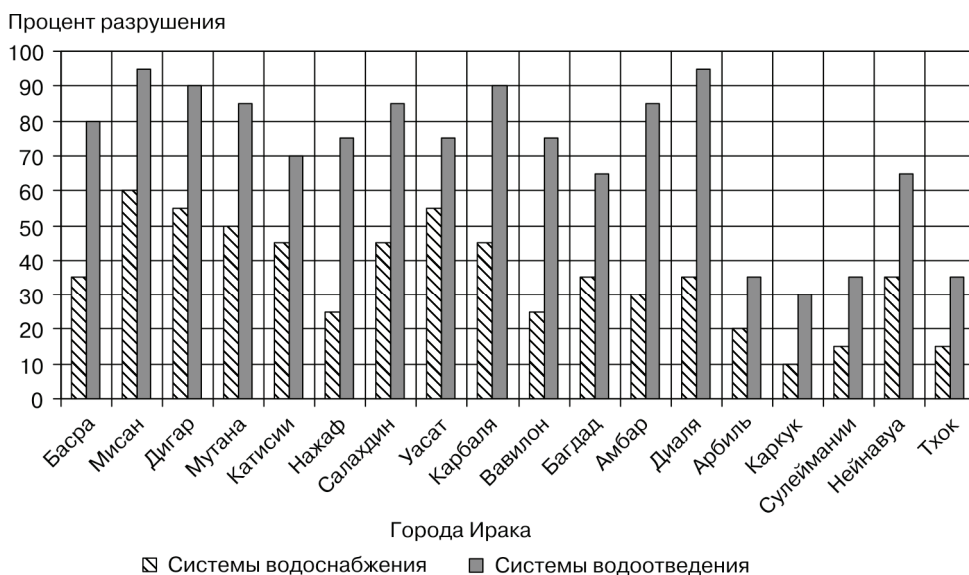


Рис. 1. Разрушение систем жизнеобеспечения в городах Ирака

Анализ данных о работе сетей водоснабжения показывает, что наиболее распространенным повреждением на сетях водоснабжения городов Багдад и Вавилон являются свищи на стальных трубах (91 и 94% соответственно). На чугунных трубах основными повреждениями являются расхождение стыков раструбных соединений (63 и 57%), а также переломы (31 и 39% соответственно). Большинство переломов чугунных труб отмечено под дорогами. В связи с климатическими условиями Ирака сети водоснабжения и водоотведения размещены неглубоко (от 0,5 до 0,75 м) от поверхности земли. Большинство сетей построено в период, когда по дорогам ездили легковые и малотоннажные автомобили. Тяжелые машины военного назначения при движении создают существенные нагрузки, передающиеся через дорожное полотно и грунт на трубы, которые их не выдерживают и разрушаются. Колодцы на водопроводных сетях во многих местах разрушены (особенно под воздействием транспортных средств военного назначения), а во многих местах засыпаны мусором различного происхождения.

Анализ данных о сетях водоотведения городов Багдад и Вавилон показывает, что наиболее распространенными видами повреждений на чугунных трубах являются переломы (57 и 44%), расхождение раструбных соединений (17 и 22%), зарастание корнями растений (12 и 16%), засоры и пробки (11 и 12%). На керамических трубах сетей водоотведения наиболее часто встречающимися повреждениями являются переломы (62 и 63%), расхождение стыков раструбных соединений (22 и 24%), засоры и пробки (13 и 10%). Зарастание корнями керамических труб не обнаружено.

Результаты анализа данных о повреждениях и восстановлениях на сетях водоснабжения и водоотведения городов Ирака показывают, что в условиях ограниченных материальных и финансовых ресурсов необходимо оптимизировать программу восстановления и модернизации сетей с использованием показателей надежности. Для этого требуется обоснование плановой интенсивности восстановления сетей и разработка критериев выбора трасс для санации и перекладки или ремонта.

На основе статистических данных эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения г. Вавилона построены обобщенные диаграммы зависимости интенсивности отказов от диаметров труб из различных материалов (рис. 2). Из диаграмм видно, что значения интенсивностей отказов чугунных и стальных труб незначительно (учитывая условия получения статистической информации) отличаются друг от друга для соответствующих диаметров. При уменьшении диаметра интенсивность отказов резко возрастает. Это позволяет рекомендовать муниципальным службам эксплуатации уделить первостепенное внимание ремонту или перекладке труб диаметром до 250 мм.

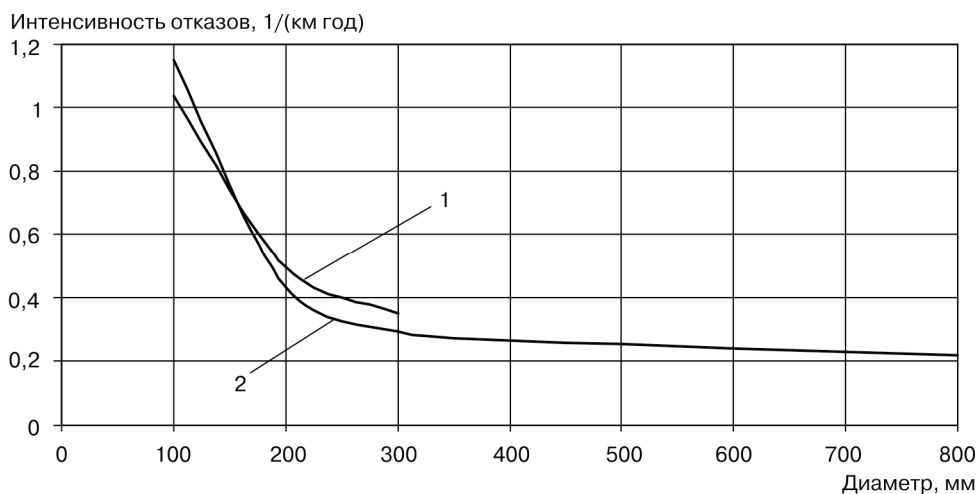


Рис. 2. Интенсивность отказов водопроводных труб:
1 — чугунные трубы; 2 — стальные трубы

На рисунке 3 представлены диаграммы изменения интенсивности отказов для трубопроводов сети водоотведения г. Вавилона. Анализ графиков показывает, что интенсивность отказов возрастает с увеличением диаметра как чугунных, так и керамических труб. Изменение интенсивности отказов связано с тем, что трубы меньшего диаметра, расположенные внутри кварталов городской застройки, меньше подвержены влиянию транспортных нагрузок, особенно от военной техники. В то же время трубы большего диаметра, расположенные вдоль улиц и магистралей, не выдерживают внешних механических нагрузок и разрушаются. В связи с этим муниципальным службам эксплуатации канализационных сетей целесообразно сосредоточить внимание на замене участков уличных трубопроводов и магистральных коллекторов.

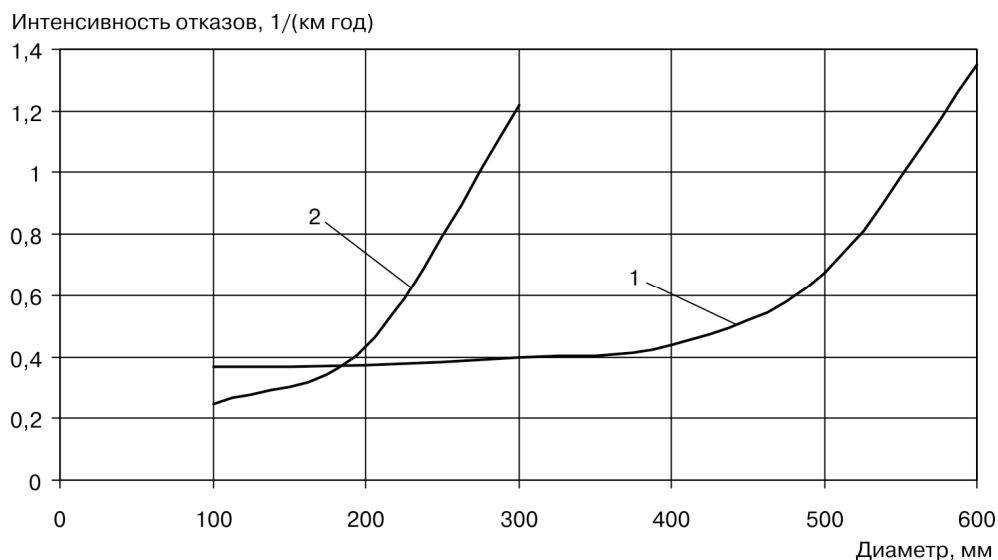


Рис. 3. Интенсивность отказов канализационных трубопроводов
1 — керамические трубы; 2 — чугунные трубы

Таким образом, результаты исследования показывают, что при разработке планов мероприятий по восстановлению инфраструктурных сетей жизнеобеспечения необходимо использовать показатели надежности, которые позволяют прогнозировать работу ремонтно-восстановительных служб, составы рабочих бригад, предусматривать потребный парк машин, механизмов и запасных частей. В целом, это позволит существенно повысить эффективность работы служб, ответственных за эксплуатацию инфраструктурных систем жизнеобеспечения населения, что окажет положительное влияние на надежность этих систем и создаст условия для улучшения доступа населения к водопроводной питьевой воде и средствам водоотведения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кармазинов Ф.В., Газетдинов Г.М., Ильин Ю.А., Игнатчик В.С., Игнатчик С.Ю. Обеспечение надежности гласных насосных станций // Водоснабжение и санитарная техника. — 1999. — № 10. — С. 5—7.
- [2] Храменков С.В., Примин О.Г. Оценка надежности трубопроводов систем водоснабжения Москвы // Водоснабжение и санитарная техника. — 1999. — № 7. — С. 2—5.
- [3] Игнатчик С.Ю. Обеспечение надежности и энергосбережения при расчете сооружений для транспортирования сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. — 2010. — № 8. — С. 56—61.
- [4] Аль-Харамии Тами. Состояние систем водоснабжения и водоотведения в Ираке // XI Международная научно-практическая конференция «Водоснабжение и водоотведение: качество и эффективность». — Кемерово, 2008. — С. 11—14.

EVALUATION OF THE RELIABILITY OF THE WATER AND SANITATION PIPELINES IN THE CITIES OF IRAQ

A.P. Svintsov, Al-Harami Tami

Peoples' Friendship University of Russia
Ordshonikidze str, 3, Moscow, Russia, 115419

The results of research and evaluation of the reliability of the water and sanitation pipelines in the cities of Iraq are presented. It is shown that in a very limited logistical and economical opportunity, it is necessary to optimise the programme of modernisation of networks with the parameters of reliability, introducing in its implementation adjustments in the timing and methods of implementing the action plan.

Key words: water supply, sanitation, reliability, pipeline.