

города и обеспечения ее эффективной работы. В конечном итоге это приводит к повышению целостности сети, улучшению обслуживания сети и обслуживания клиентов.

Список литературы

1 Колмагорова, Е.М. Обзор российских описаний изобретений по водоснабжению: (за 2007–2008 годы) / Е.М. Колмагорова. – М. : Наука, 2008. – 103 с.

2 Невзорова, А.Б. Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и канализации : учеб-метод. пособие / А.Б. Невзорова. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 151 с.

3 Электронная модель систем водоснабжения и водоотведения городского округа. – Кемерово : МЭС «Теплоэнергосервис», 2016. – 31 с.

RELEVANCE OF THE SIMULATION AND ELECTRONIC MODEL OF THE WATER SUPPLY NETWORK IN REAL TIME

A.B. NEUZORAVA, A.V. RADZKOVA, E.A. PEKHOTA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.179.3

ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА СКРЫТЫХ УТЕЧЕК В ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

В.В. НЕВЗОРОВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
vnevzorov@bsut.by*

В настоящее время в городах и населенных пунктах Республики Беларусь состояние подземных трубопроводов водоснабжения достигло критических уровней: порядка 60 % трубопроводов находятся в неудовлетворительном состоянии. Около 50 % от общей протяженности трубопроводов систем водоснабжения исчерпали свой гарантийный срок службы [1]. Также много критических состояний по системам водоснабжения отмечается и в зданиях, построенных в прошлом веке [2]. Это связано как с окончанием жизненного цикла их эксплуатации, так и с явлениями коррозии, деформации, износа и других неблагоприятных явлений. Поэтому актуальной становится задача для ЖКХ – разработка мероприятий по снижению бездоходных потерь питьевой воды на всем протяжении ее подачи потребителю [3].

Цель работы – ресурсосберегающие технологии по мониторингу и диагностике скрытых утечек в водопроводной сети для определения и ликвидации мест прорыва.

Водопроводы – функционально значимые элементы системы и, как показывает практика эксплуатации, наиболее уязвимые. С середины прошлого века в большинстве городов Беларуси прокладывались напорные водопроводные сети в основном из низколегированной стали без коррозионной защиты, что в настоящий момент привело к значительным дефектам водопроводов.

Однако в последние годы статистика количества аварий на водопроводной сети г. Гомеля указывает на постепенное их снижение, что обусловлено увеличением объема работ по перекладке трубопроводов, их реновации, применением новых полимерных труб со значительно большим сроком эксплуатации и другие работы. Число повреждений соединений труб в колодцах снизилось за 5 лет на 50 %. Сокращается количество повреждений, ликвидация которых производится с помощью раскопок. Повышается надежность сетей. В связи с этим возрастает роль диагностики и мониторинга водопроводной сети.

В настоящее время поиск утечек и обнаружение места повреждения трубопровода производится с помощью приборов телевизионной диагностики, используют гидравлический и акустический методы и некоторые другие. Все перечисленные методы позволяют находить скрытую утечку и зоны подземного повреждения трубопровода в системах водоснабжения. Однако методы, позволяющие точно и эффективно определить потери воды на широком участке сети без его отключения, разработаны недостаточно. В настоящее время не существует универсального метода поиска утечки, позволяющего определить любую потерю воды (малую, большую), на трубопроводе из любого материала, поэтому только комплексное использование нескольких методов позволяет точно и быстро определять место утечки.

Например, Мосводоканал использует системы SebaLog и Zonescan. Принцип работы этих систем основан на постоянном сборе информации об утечках в трубопроводах с помощью акустических датчиков-регистраторов (логгеров) (рисунок 1). При утечке вытекающая вода создает шум (звуковые сигналы), которые фиксируются логгерами. Шум утечки постоянен, однако днем из-за высокого уровня помех (интенсивности уличного движения, высокого потребления воды, и так далее) прослушивание не производится. Акустические датчики-регистраторы программируются таким образом, чтобы шум утечек записывались ночью (например, с 2:00 часов до 4:00 часов).

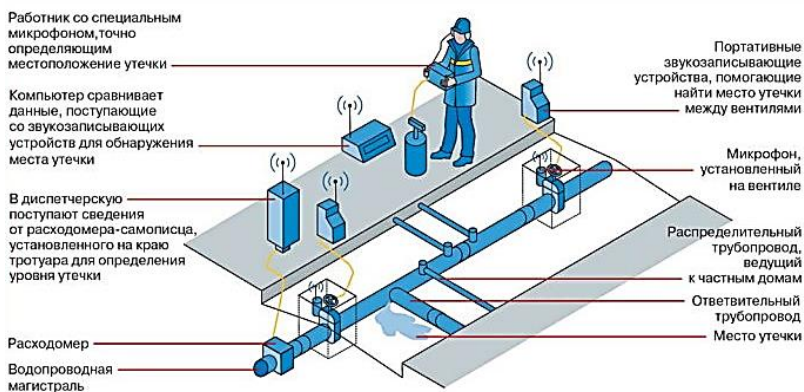


Рисунок 1 – Метод определения утечек вод из подземных трубопроводов

Система состоит из регистраторов уровня шума, блока управления и компьютера со специализированным программным обеспечением.

Единая сеть трубопровода разбивается на различные зоны, в которые регистратор в последующем будет устанавливаться. Затем устанавливаются параметры регистратора. На каждый километр сети трубопроводов необходимо определенное количество регистраторов, которое выбирается в зависимости от ряда параметров: напора, материала, из которого изготовлена труба, и ее диаметра, наличия ответвления/отводов.

Учитывая, что протяженность водопроводной сети в городах довольно большая, то охват сетей системами мониторинга скрытых утечек незначителен. Но в особо проблемных местах, где имеются крупные водопроводные узлы, работа по поиску скрытых утечек с помощью систем мониторинга показала их эффективность в обнаружении таких потерь воды.

Данные системы позволяют обнаружить аварию на ранней стадии, вследствие чего уменьшаются затраты на восстановление аварийного участка трубопровода. С технической точки зрения, этот метод более надёжен, чем другие существующие методы и позволяет охватывать доступную зону водопроводной сети, обнаруживать утечки на трубах из разных материалов [2].

Таким образом, эксплуатирующие организации «Водоканала» могут использовать целый набор диагностических устройств и приборов в зависимости от потребности и технической обоснованности, которые предоставят возможность использовать ресурсосберегающие технологии по мониторингу и диагностике водопроводных сетей, позволяющие быстро ликвидировать аварии, сокращать время выполнения работ и экономить трудовые ресурсы.

Список литературы

1 Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации Республики Беларусь : утв. постановлением Правительства Республики Беларусь, 12 февр. № 167. – Минск : Минстройархитектуры, 1999 г.

2 Обнаружение скрытых утечек с использованием системы мониторинга водопроводной сети /А.Б. Косыгин [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. – № 4. – С. 22–27.

3 **Невзорова, А.Б.** Мероприятия по снижению бездоходных потерь питьевой воды / А.Б. Невзорова // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 232–234.

4 **Аширова, О.А.** Метод эффективного поиска скрытых мест утечек воды в подземных трубопроводах / О.А. Аширова, А.Т. Салохиддинов // Мелиорация и гидро-техника. – 2017. – № 2 (26). – С. 156–170.

5 **Лепеш, Г.В.** Диагностика и комплексное обслуживание инженерно-технических систем и оборудования зданий и сооружений / Г.В. Лепеш // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2016. – № 1 (35). – С. 6–16.

FEATURES OF MONITORING HIDDEN LEAKAGES IN THE WATER NETWORK

V.V. NEVZOROV

Belarusian State University of Transport, Gomel