

ОБНАРУЖЕНИЕ УТЕЧЕК И ДЕФЕКТОСКОПИЯ НАРУЖНЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

В настоящее время одной из актуальных проблем является задача рационального использования воды и устранения ее потерь в результате утечек в наружных водопроводных сетях. Своевременно не обнаруженная утечка воды, помимо финансовых потерь, влечет за собой снижение качества воды, что может представлять опасность для жизни и здоровья населения при попадании в трубопровод вредных веществ и микроорганизмов.

Причинами повреждения водопроводных систем, приводящими к потерям воды, могут быть гидравлические удары, температурные деформации, а также механические повреждения. Обнаружение наличия и места повреждения трубопровода вызывает определенные сложности, при этом объем скрытых утечек составляет до 90% от общего объема потерь воды в наружных водопроводных сетях.

Для изучения состояния водопроводных сетей, определения мест повреждений и дефектов используются телевизионный контроль; манометрическая съемка; акустический, электронно-акустический и акустически-корреляционный способы; дефектоскопия стальных трубопроводов магнитным полем или ультразвуковым сканированием; газовые течеискатели и др. [1].

Телевизионный контроль трубопроводов достаточно трудоемок, применяется обычно только на аварийных и подлежащих ремонту участках водопроводной сети с целью сбора информации о причинах аварий и состоянии труб для выбора способа ремонта.

Способ манометрической съемки характеризуется низкой чувствительностью и малой точностью при определении мест утечек, в условиях динамичного водоразбора, особенно при большой протяженности сети.

Акустические и электронно-акустические способы основаны на фиксации сигналов, которые возникают при истечении воды в местах повреждений трубопроводов. На практике широко применяются акустические способы поточечного прослушивания трассы водопровода с поверхности земли с помощью геомикрофонов, а также корреляционный способ поиска скрытых повреждений. Последний способ заключается в получении акустических сигналов и преобразования их в электрические импульсы в усилителях [2].

Ультразвуковое сканирование обычно применяется на вскрытых участках трубопроводов. Характеризуется сложным оборудованием, требующим специальных условий применения, а также программ обработки результатов испытаний.

При определении дефектов стальных трубопроводов в магнитном поле снаряд, оборудованный постоянными магнитами и датчиками, продвигается по трубопроводу, измеряя магнитное поле в стенке трубы, и фиксирует утечку магнитного потока в местах аномалий.

Сравнительно более простым специальным методом поиска утечек воды на водопроводе является применение газовых течеискателей. При этом в действующий водопровод вводится специальный тестовый газ, состоящий на 5% из водорода и на 95% из азота. Благодаря своей специфической плотности и молекулярной структуре тестовый газ проникает через все типичные материалы на поверхности земли (бетон, плитку, асфальт и т.д.) и поднимается вертикально вверх от места утечки в трубе. Это позволяет точно определить место утечки воды из водопровода.

Для диагностики состояния сетей и работы сооружений могут использоваться технические средства в виде многопрофильных диагностических комплексов по типу мини-лабораторий, фиксирующих дефекты труб и отбирающих пробы воды и твердых отложений на анализ непосредственно из интересующих исследователей мест на внутренней поверхности трубопровода [3].

В настоящее время универсального метода поиска утечек, позволяющего определить потери воды на трубопроводе из различных материалов, не существует, поэтому для точного и быстрого определения места утечки необходимо комплексное использование нескольких методов, что повысит надежность эксплуатируемых водопроводных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аширова, О.А. Метод эффективного поиска скрытых мест утечек воды в подземных трубопроводах / О.А. Аширова, А.Т. Салохиддинов // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – № 2. – 2017. – С. 156–170.

2. Хургин, Р.Е. Утечки и потери воды в трубопроводных системах и меры по их сокращению / Р.Е. Хургин, И.К. Дмитриев // Системные технологии. – 2021. – № 40. – С. 63–70.

3. Гальперин, Е.М. Утечки воды в водопроводной сети / Е.М. Гальперин // Водоснабжение и санитарная техника. – 2016. – № 5. – С. 21–29.