

УДК.628.144

ДИАГНОСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ

А.Н. Пырсикова, студентка гр.ВВб-121, III курс

Научный руководитель: Н.А. Зайцева, доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Проблема аварийного состояния водопроводных сетей остро стоит перед всеми крупными городами мира. Эта ситуация вызвана невозможностью в короткие сроки заменить все элементы сети, в связи с окончанием расчетного срока эксплуатации, по ряду причин: перебои с водоснабжением и как результат — падение производства и ухудшение эпидемиологической обстановки; невозможность при пожаре оперативно получить воду для нужд тушения; парализация дорожного сообщения в связи с земляными работами на улицах и большая стоимость и трудозатратность проведения работ [1].

Определение мест утечек воды из трубопроводов является серьезной проблемой в работе коммунальных служб: большое количество утечек, большие эксплуатационные затраты на земляные, восстановительные и другие работы, перебои в подаче воды и тепла потребителям и т. д. – все это обуславливает острую потребность в точном и оперативном определении мест утечек, что позволило бы локализовать земляные работы и быстро восстанавливать водопроводные сети. Особенно остро потребность в точном определении мест утечек проявляется в зимне-весенний период, когда выход воды на поверхность земли может располагаться на расстоянии десятков и сотен метров от места утечки. Аналогичная ситуация может возникать при пересечении водопроводных сетей с другими коммуникациями, при прохождении трубопровода под мощными асфальтовыми покрытиями и в других случаях. При этом устранение утечек требует больших затрат [2].

В настоящее время существует ряд методов для поиска утечек воды из трубопроводов. Наиболее распространённые методы это корреляционный, акустический и тепловизионное обследование.

Течеискание корреляционным методом основано на цифровом анализе виброакустического сигнала (шума протечки трубы), распространяющегося от места, где течет труба. В водопроводных колодцах устанавливаются датчики, воспринимающие этот шум и передающие информацию в корреляционный течеискатель. По известным значениям скорости распространения звука в трубопроводе рассчитывается место утечки из трубопровода. Этот метод наиболее эффективен для металлических труб, когда нужно найти протечку: экспертизе отопления, водопровода и теплосети, диагностике утечек.

Акустический способ определения утечек состоит в "прослушивании" шума от трубопровода с поверхности. Оператор при помощи геофона (акустического течеискателя) слушает шум с поверхности, перемещаясь по трассе трубопровода. В месте протечки труб этот шум приобретает особый характер и наибольшую интенсивность. Современные геофоны имеют индикацию, позволяющую количественно охарактеризовать уровень шума в различных точках, а также фильтры, отделяющие помехи и посторонние звуки. Акустический способ наиболее востребован для обнаружения протечек на неметаллических трубах, а также для уточнения результатов корреляционного метода.

Поиск утечки в трубопроводах на основе тепловизионного обследования заключается в выявлении наиболее нагретой области поверхности над аварийным участком трубы. Данный способ особенно эффективен, когда стоит задача найти течь водопровода горячей воды либо течет система отопления. [3]

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. Именно такой подход при оперативной работе по поиску "открытой" утечки осуществляется в ОАО «КемВод». Для обследования сетей водопровода применяется передвижная лаборатория на базе полноприводного автомобиля «Соболь», которая имеет следующее оснащение: корреляционный течеискатель, акустический течеискатель, портативный расходомер, георадарная установка и трассоискатель.

В ОАО «КемВод» службой, занимающейся диагностикой трубопроводов и предотвращением возникновения утечек в водопроводе является УКС- участок контроля сетей, образованный в 2001 году. Главными задачами участка являются: обследование сетей водопровода и канализации для выявления их технического состояния, поиск и выявление НРВ (неучтенных расходов воды). С 2003 года ведутся работы по поиску мест повреждений на сетях водопровода. Функционально УКС разбит на две группы – одна работает по обследованию сетей канализации другая по сетям водопровода. Группа по обследованию сетей водопровода выполняет следующие работы: обследование сетей с целью выявления НРВ, поиск места положения утечки на водопроводах при авариях, измерение расходов на трубопроводах, обследование сетей водопровода с целью выявления их режимов работы, выполнение ультразвуковой толщинометрии (измерение толщины стенок в металлоконструкциях, в том числе и на трубах).

Для выполнения работ на сетях водопровода имеется самое современное оборудование, к которому относятся: цифровой корреляционный течеискатель «Eureka Digital» (фирма Primayer LTD, Англия), предназначенный для поиска места утечки на «аварийном» участке водовода; цифровой корреляционный течеискатель ZetaCorr с 8

программируемыми датчиками (фирма производитель - Primayer, Англия) он предназначен для поиска места утечки на разветвленном участке сети водопровода; акустическая система обнаружения утечек «Phocus2» (фирма Primayer LTD, Англия), предназначенная для обследования сетей и обнаружения присутствия утечек на сетях; электронные регистраторы давления PRIMELOG, (фирма производитель - Primayer, Англия), - для измерения давления на водопроводе в заданный промежуток времени с заданной дискретностью и хранения этих данных с последующей обработкой на ПК; ультразвуковой расходомер РТ 878, (фирма производитель - Panametrics, США), - для измерения расходов жидкости в трубах; георадарная установка SIR-20 (фирма производитель - GSSI, США), для поиска объектов под поверхностью земли, определения их расположения и глубины залегания, в том числе и различных инженерных коммуникаций и для поиска трасс трубопроводов из металлических труб и определения глубины залегания применяется трассоискатель RD-4000, фирмы Radiodetection Ltd, Англия.

В ОАО «КемВод» постоянно ведутся работы по снижению неучтенных расходов воды (НРВ), с этой целью силами цеха контроля сетей производятся обследования сетей в различных частях города, также проводятся работы по выявлению величины НРВ на сетях в зависимости от их степени износа. Неоднократно производились обследования сетей частного сектора п. Южный, п. Боровой, п. Пионер. По результатам этих обследований произведено зонирование сетей п. Южный. Выявленные в результате обследований водоводы с предельным износом были включены в производственные программы по перекладке сетей поселков Пионер и Боровой. По результатам обследования квартальных сетей выявлены значительные потери (порядка 40%) на сетях квартала №26 в Ленинском районе. В 2013г. в данном квартале было переложено 3190м водопроводов. В результате данной работы потери на сетях данного квартала снизились до 16%.

Своевременная диагностика трубопроводов современным оборудованием снижает потери на сетях, ведет к ресурсосбережению и повышает эффективность эксплуатации систем.

Список литературы:

1. Поиск утечек в водопроводной сети – [Электронный ресурс] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Поиск_утечек_в_водопроводной_сети (дата обращения: 15.03.15)
2. Энергоаудит. Поиск утечек: методы нового тысячелетия – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.energoaudit.ru/articles/184.html> (дата обращения: 18.03.15)

3. Экспертиза КС. Утечка воды, протечка воды, протечка труб, поиск течей (течеискание) – [Электронный ресурс] – URL: <http://utechkinet.ru/?id=109> (дата обращения: 17.03.15)