

Энергосбережение и энергоэффективность на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства: междунар. конф., 06-07 июня 2012 г.: сб. докл. – Москва, 2012. – [Электронный ресурс].

8. Сташук В.А., Чунарев А.В., Эпоян С.М., Карагяур А.С. Исследования режимов промывки установки мембранной ультрафильтрации // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ. – 2012. – Вип. 69. – С. 291-295.

*Получено 16.11.2012*

УДК 628.179.34

Н.М.ЯКОВЕНКО, В.М.БЕЛЯЕВА

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ПРОБЛЕМА СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПОТЕРЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Рассмотрены источники утечек из водопроводной сети города, причины вызывающие утечки, рассмотрены методики обнаружения утечек, приборы для обнаружения места и организация диспетчерской службы в этих условиях.

Розглянуто джерела витікань з водопровідної мережі міста, причини які визивають витікання, розглянуто методики виявлення витікань, прибори для виявлення місця і організація диспетчерської служби у цих умовах.

The sources of losses are considered from the plumbing network of city, reasons defiant losses, the methods of finding losses are considered devices for finding out a place and organization of controller's service in these terms

*Ключевые слова:* водопотребление, утечки, неучтенные расходы, скрытые утечки, акустический (слуховой), корреляционный, течеискатель.

Большие расходы воды обусловлены не только полезным водопотреблением, но и ее потерями. Потери воды в жилых зданиях можно подразделить на: утечку воды через смывные бачки; утечку воды через водоразборную арматуру; непроизводительные расходы воды через водоразборную арматуру; сливы недостаточно нагретой или остывшей воды в системах горячего водоснабжения; утечку воды на трассах холодного и горячего водоснабжения внутри территории микрорайона; нерациональное использование воды потребителями.

Рациональное использование водных ресурсов при водоснабжении жилищного фонда является одной из наиболее актуальных задач обеспечения экологической и санитарно-гигиенической безопасности населения.

По данным в Украине в настоящее время потери воды в водопроводных сетях составили 19 %. Физический износ сетей водопровода составил 65 %, очистных сооружений водопровода – 54 %. Это оказывает влияние на величину себестоимости.

*Цель данной работы* – это проблема снижения уровня потерь питьевой воды в сети водоснабжения. Её решение зависит от многих факторов, среди которых: снижение степени износа трубопроводов, оборудования и арматуры.

Понятия «потери питьевой воды», «неучтенные расходы», «утечка» – в литературе имеет место смешение отдельных понятий, например, отождествление понятий «утечка» и «потери».

При этом, понятие «скрытая утечка воды» определяется как утечка, не выходящая на поверхность вследствие нарушения герметичности или повреждений трубопроводов и сооружений, и не обнаруживаемая при осмотре водопроводной сети и сооружений без специальных методов и средств.

На водопроводных линиях могут быть аварийные повреждения как самих труб, так и установленной на них арматуры. Своевременное обнаружение и быстрая ликвидация аварии в сети или на водоводах является исключительно ответственной задачей, поскольку при отключении поврежденного участка в сети происходит перераспределение потоков воды, падает давление и нарушается нормальное снабжение водой потребителей. Кроме того при авариях возможны большие потери воды и затопление подвалов, туннелей и т. п.

Причинами аварий могут быть различные явления и события: гидравлические удары, температурные деформации и случайные механические повреждения. Нарушение герметичности трубопровода может произойти вследствие нарушения прочности и герметичности стыковых соединений, коррозии материала труб, разрыва труб и фасонных частей. Весьма важно обнаружить аварию как можно быстрее, чтобы выключить поврежденный участок и прекратить утечку воды. В условиях города быстро обнаружить аварию очень сложно, так как вода, вытекающая в месте повреждения, может распространиться под асфальтовым покрытием на большое расстояние, прежде чем выйдет на поверхность. Часто вода попадает в каналы других технических служб города (теплосеть, телефон и т. п.).

Ликвидация аварий в сети и на водоводах входит в обязанности аварийных ремонтных бригад службы сети управления водопроводом. Аварийная бригада, связанная с диспетчерским пунктом, выезжает на место по команде, имея в своем распоряжении автомашину, оборудованную всеми необходимыми техническими средствами для выключения аварийного участка и быстрого ремонта поврежденных труб и арматуры.

По материалам исследований определение мест утечки воды из скрытых трубопроводов под давлением [1-4] является серьезной про-

блемой в работе коммунальных служб (водопроводные и тепловые сети). 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 утечки, локализации земляных работ и быстром восстановлении водопроводных и тепловых сетей.

Для обнаружения мест утечки могут использоваться чувствительные звукоулавливающие и другие приборы различных типов.

Существует два инструментальных метода определения мест утечки воды в трубопроводах водопроводных и тепловых сетей: акустический (слуховой) и корреляционный.

Для обнаружения утечки воды из водопроводов используется профессиональный электроакустический течеискатель AQUAPHON A100.

Прибор предназначен для локации трубопроводов и выявления утечки воды из этих водопроводов.

Специальные щупы позволяют работать с металлическими трубами, а также трубами из пластика. Автоматическое отображение на дисплее всех текущих данных – место локализации трубы, сила утечки и акустического сигнала. Для обнаружения труб из пластика используется геоимикрофон, а для обнаружения металлических труб – пьезоэлектрический зонд.

Корреляционный метод обнаружения утечки в трубопроводах и определения мест ее расположения основан на измерении виброакустического сигнала, генерируемого утечкой, с помощью двух датчиков, установленных непосредственно на трубопроводе. Если два датчика установить с двух сторон (в двух колодцах) от предполагаемого места утечки и измерить с помощью 2-х канального анализатора взаимно-корреляционную функцию, то задержка определяется по максимуму функции кросскорреляции сигналов, измеренных датчиками. При известной скорости распространения сигнала (звука) по трубе и, зная расстояние между датчиками (колодцами, в которые они установлены), можно точно определить место расположения утечки с помощью элементарного расчета.

В производственной практике предприятий коммунального водоснабжения необходимо обеспечить сбор и накопление статистических данных обо всех повреждениях на трубопроводах. Поскольку повреждения возникают под воздействием случайных факторов, их изучение возможно только на основе накопления соответствующего съема данных и последующей их обработки статистическими методами. Численные характеристики времени, затрачиваемого на устранение повреждений, могут быть получены только на основе сбора и накопления достаточно

большого объема данных о фактических затратах времени на восстановление работоспособности трубопроводов.

Первый положительный шаг в направлении разработки научных методов и форм сбора информации о повреждениях трубопроводов сделан профессором Н.Н. Абрамовым. Он предложил осуществлять процесс сбора сведений о повреждениях трубопроводов путем заполнения двух технических документов: разовой регистрационной карточки и журнала регистрации повреждений.

Карточку заполняют на месте повреждения (аварии) работники, проводившие ремонтные работы. Сведения из карточек затем переносят в журнал повреждений в хронологическом порядке инженерно-технические работники, в ведении которых находится участок поврежденного трубопровода, или работники диспетчерской службы предприятия коммунального водоснабжения.

В журнале сведения из карточек могут быть дополнены некоторыми данными, которыми не располагает аварийная бригада, например, указаниями срока эксплуатации поврежденного участка трубопровода.

Выводы:

1). Обработка полученных статистических данных позволяет определить число повреждений на участках труб различного диаметра и материала за определенный срок наблюдений. Систематизированные данные о повреждениях позволяют обоснованно подойти к планированию трудоемкости работ по устранению повреждений.

2). Эти данные могут быть отнесены к единице длины трубопроводной сети, например, число повреждений на 100 км. Они могут быть распределены по видам и годам, и в течение года при переходе от сезона к сезону характеризовать ожидаемую частоту появления повреждений.

3). Появляется возможность прогнозировать вероятность возникновения повреждений на трубопроводах в зависимости от различных условий [5], устанавливать наиболее подверженные повреждениям участки труб и своевременно принимать меры по устранению и предотвращению причин, вызывающих повреждения.

4). На основе статистических данных могут быть оценены нормативы продолжительности проведения ремонтных работ по устранению повреждений в зависимости от вида, характера повреждения и других особенностей, а также обоснована необходимая численность персонала аварийно-ремонтных служб и их оснащенность механизмами и техникой.

1. Храменков С. В., Примин О. Г. Принципы и меры обеспечения надежности трубопроводов Московского водопровода // Водоснабжение и сан. техника. 2001, № 11. – С. 10-12.

2.Булава М.Н. Сокращение утечек воды в системах городских водопроводов // Научно-техническое совещание по разработке рекомендаций для борьбы с нерациональными расходами воды (утечками) на водопроводных сетях в жилых домах и на предприятиях разных ведомств и организаций в г. Киеве: Тез. докл. Киев, 1964. – С. 3-7.

3.Кожин И.В. Классификация потерь питьевой воды в системах коммунального хозяйства // Рациональное использование воды в системах коммунального хозяйства. – М., 1981. – С. 4-9.

4.Кожин И.В., Добровольский Р.Г. Устранение потерь воды при эксплуатации систем водоснабжения. – М.: Стройиздат, 1988. – 348 с.

5.Самойленко Н.И., Дашевская Е.Е. Экспертная система по реновации водораспределительной сети. Монография, ХНАГХ – Горловка: ЧП «Видавництво Ліхтар», 2008. – 140 с.

*Получено 21.01.2013*

УДК 628.543

О.В.ОВЧАРОВА, В.І.СОКОЛЬНИК, канд. техн. наук, О.А.АТАМАНЮК  
*Запорізька державна інженерна академія*

### **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО ОСАДЖЕННЯ ТА УЩІЛЬНЕННЯ ЗАЛІЗОВІСНИХ ШЛАМІВ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ**

Досліджено вплив постійного електричного поля і температури на процес гравітаційного ущільнення залізовмісних шламів.

Исследовано влияние постоянного электрического поля и температуры на процесс гравитационного уплотнения железосодержащих шламов.

The research of processes of condensing and depositing of the metallurgical production sludge is executed by a gravity method using varying factors of influence – temperature, electric field.

*Ключові слова:* залізовмісні шлами, температура, електричне поле, гравітаційне ущільнення.

У металургійному виробництві утворюється велика кількість залізовмісних шламів. Вони уловлюються традиційними методами з наступним зневоднюванням. Через відсутність ефективних технологій переробки та високої вологості, яка ускладнює його використання, основна їх маса не використовується і складується на величезних шламових полях поблизу заводів. В даний час кількість накопичених відходів обчислюється сотнями мільйонів тонн. Шлам містить луг і важкі метали, тим самим несучи в собі потенційну загрозу для навколишнього середовища, функціонування гідро- і агробіоценозів, здоров'я людини. Тому питання його використання в якості сировини, а також повної його утилізації залишаються актуальними до цього дня [1].

Діючі до сьогоднішнього дня "Вказівки і норми технологічного проектування ..." [2], вимагають вести зневоднення шламів за схемою, що передбачає прояснення, згущення і фільтрацію з отриманням знево-