

РАЗРАБОТКА МОДЕРНИЗИРОВАННОГО КОРРЕЛЯЦИОННОГО ТЕЧЕЙСКАТЕЛЯ К-10.5М2

A new modification of the correlation leak detector is presented. Improving the reliability of leak detection, improving reliability and ease of use is achieved by automating measurements, new modes of processing mutual correlations, improving weight and overall performance.

В ИПМЭ им. Г.Е.Пухова НАН Украины разработана новая модификация корреляционного течеискателя К-10.5м² семейства К10 [1-3]. Течеискатель предназначен для определения мест утечек в городских подземных трубопроводах водо- и теплоснабжения.

Цель разработки – повышение достоверности определения утечек, улучшение показателей надежности и удобства использования течеискателя. Для достижения указанной цели повышена степень автоматизации проведения измерений, введены новые режимы вторичной обработки взаимных корреляционных функций (ВКФ), существенно улучшены весогабаритные характеристики течеискателя.

В базовую комплектацию течеискателя К-10.5м² входят:

- Системный блок (СБ см. Рис.1а) на базе ноутбука со специальным программным обеспечением (ПО) “Течеискатель корреляционный К-10.5”.
- Выносные радиоблоки (ВРБ “А” и ВРБ “С” см. Рис.1б) – 2 шт.
- Вибродатчик ВДМ-6 – 2 шт.
- Кабель 6 м для подключения вибродатчика – 2 шт.
- Зарядное устройство для ВРБ – 2 шт.
- Руководство по эксплуатации.
- Цифровой накопитель с копией специального программного обеспечения.

Весогабаритные характеристики основных составляющих течеискателя К-10.5м²: ВРБ 277 x 98 x 78 мм, 1,4 кг; СБ 390 x 270 x 145 мм, 4,8 кг; Укладка ВРБ с вибродатчиками, кабелями, зарядными устройствами (Рис.1в) – 435 x 320 x 135 мм, 6,3 кг,

СБ (рис.1а) собран в чемоданчике. Помимо ноутбука СБ содержит два приемника радиоканалов с ВРБ, интерфейсный модуль, динамик для контроля принимаемых сигналов, зарядные устройства. Сигналы с двух ВРБ принимаются с помощью радиоприемников, оцифровываются и поступают для отображения и обработки в ноутбук по интерфейсу USB. В СБ предусмотрены следующие органы управления и индикации: выключатель питания, выключатель динамика, индикаторы уровней принимаемых вибросигналов, состояния интерфейса USB, уровня заряда аккумулятора,

режима работы зарядного устройства. Характеристики ноутбука СБ: операционная система – Windows 10, ОЗУ 2 Гбайт, объем SSD 64 Гбайт, цветной ЖКИ дисплей 11,6".



Рис.1. Корреляционный течеискатель К-10.5м2

а) СБ, б) ВРБ “А” и ВРБ “С”, в) Укладка выносного оборудования

ВРБ (Рис.1б) собраны в герметичных пластмассовых корпусах, сверху и снизу имеются мягкие резиновые буфера, предохраняющие корпус от ударов и падений при любой ориентации, проушины для ремня. Установка антенн радиоканалов ВРБ внутри радиопрозрачных корпусов исключает возможность их механического повреждения, упрощает обеспечение герметичности и повышает удобство использования. На передней панели корпуса ВРБ установлены разъем для подключения вибродатчика ВДМ, разноцветные светодиодные индикаторы: заряда аккумулятора, включения радиопередатчика, усиления в вибродатчике, уровня вибросигнала. На верхней стороне корпуса ВРБ установлен разъем для подключения зарядного устройства. Органы ручного управления в ВРБ отсутствуют, все регулировки автоматические. При подключении вибродатчика ВРБ включается, устанавливается необходимое усиление в ВРБ и ВДМ (общая глубина регулировки – 100 дБ), начинается передача вибросигнала по радиоканалу в СБ.

В данной модели течеискателя применяются аналоговые радиоканалы на базе профессиональных ДМВ ЧМ трансиверов производства KENWOOD. Частотный диапазон 400-470 МГц, мощность – 1 Вт. Могут быть использованы как безлицензионные частоты (например в Украине, России и Европе – LPD и PMR446, в Канаде - FRS, в США – FRS или GMRS) так и

любые другие частоты из указанного диапазона, на которые у пользователя имеются соответствующие лицензии.

Вибродатчики ВДМ-6 имеют герметичный корпус. Внутри корпуса установлены пьезоэлектрический акселерометр и предварительный усилитель с дистанционно изменяемым коэффициентом передачи. Корпус имеет магнитный держатель (для монтажа на металлические трубопроводы) на основе неодимового супермагнита и резиновый противоударный защитный пояс. Предусмотрено разъемное подключение кабеля длиной 6 м.

В поставляемое ПО включены режимы отображения осциллограмм вибросигналов, их спектров и ВКФ. Отличительной особенностью ПО является наличие специализированного формата автоматического вторичного анализа ВКФ (см. Рис.2) с целью выделения корреляционных пиков от утечек и повышения достоверности и точности определения их координат.

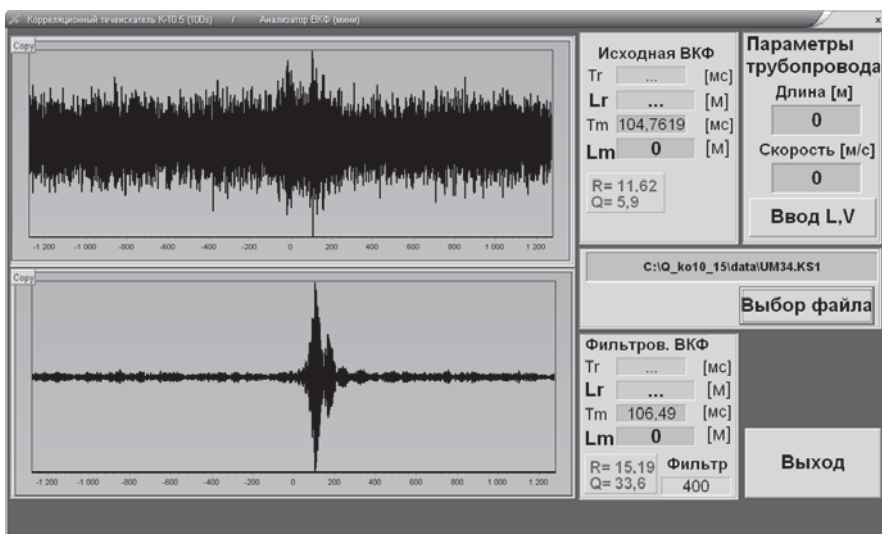


Рис.2. Формат вторичной обработки ВКФ

1. *Владимирский А.А.* Особенности структуры корреляционных течеискателей семейства "К-10" // Моделювання та інформаційні технології. Зб. наук. пр. ПІМЕ НАН України. - Вип. 20. К.: 2003. - С.35-42
2. *Владимирский А.А., Владимирский И.А., Савчук Н.П., Криворот А.А., Криворучко И.П.* Разработка корреляционного течеискателя К10-3М. // Зб. наук. пр. ПІМЕ НАН України. - Вип. 56. – К.: 2010. - С.43-46.
3. *Владимирский А.А., Владимирский И.А., Криворучко И.П., Савчук Н.П.* Разработка корреляционных течеискателей К-10.5 и К-10.5М. // Моделювання та інформаційні технології. Зб. наук. пр. ПІМЕ НАН України. - Вип. 76. – К.: 2016. -С.85-88.

Поступила 15.03.2017р.