

3. Обробка попередньо набряклих глинистих суспензій електромагнітним полем збільшує сорбцію катіонів цезію монтморіллонітових і монтморілонітпалігорскітових глин (другий і четвертий шар).

1. Забулонов Ю.Л., Литвиненко Ю.В., Кадошников В.М., Кузенко С.В., Одукалец Л.А. Влияние импульсных электромагнитных полей на сорбцию поллютантов в техногенно загрязненных водах // Техногенно – екологічна безпека та цивільний захист. - Вип. 1. - Київ – Кременчук: 2010. - С. 26 -36.

2. Забулонов Ю.Л. Физико-химическая модель фиксации катионов с применением нанотехнологий / Ю.Л. Забулонов Ю.В. Литвиненко, В.М. Кадошников // Институт проблем моделювання в енергетиці НАНУ 36.наук.пр. – К.: 2010. - Вип.57.– С. 83-86.

3. Патент на корисну модель UA№ 77398, «Спосіб одержання активованої суспензії бентоніту», Ю.Л. Забулонов, В.М. Кадошніков, Г.В. Лисиченко, Ю.В. Литвиненко.

4. Патент на корисну модель UA№ 77123 «Спосіб очищення вод, забруднених важкими металами, радіонуклідами, у присутності органічних речовин різної природи», Ю.Л. Забулонов, В.М. Кадошніков, Ю.В. Литвиненко.

Поступила 3.10.2016 р.

УДК 681

А. А. Владимирский, И. А. Владимирский, И. П. Криворучко, Н. П. Савчук,
г. Киев

РАЗРАБОТКА КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ТЕЧЕЙСКАТЕЛЕЙ К-10.5 и К-10.5М

Представлені принцип дії та параметри модернізованого кореляційного течешукача К-10.5.

Представлены принцип действия и параметры модернизированного корреляционного течейскаателя К-10.5.

Principle of operation and parameters modernized correlation leak detector К-10.5 are presented.

Ключові слова: трубопровід, витік, течешукач.

Ключевые слова: трубопровод, утечка, течейскаатель.

Keywords: pipe, leak, leak detector.

В ИПМЭ им. Г.Е.Пухова НАН Украины разработаны и переданы заказчикам новые модификации корреляционного течейскаателя семейства К10 [1, 2]. Течейскаатели К-10.5 и К-10.5М предназначены для определения мест утечек в трубопроводах тепловых сетей, водопроводах и прочих инженерных коммуникациях. Модели различаются количеством радиоканалов для передачи вибросигналов и типом применяемых компьютеров.

Цель разработки – повышение достоверности определения утечек, улучшение показателей надежности и удобства использования течеискателя.

Состав течеискателя К-10.5 (рис.1):

- Блок оператора (БО) на базе планшетного компьютера с двумя радиоканалами для приема сигналов с выносных радиоблоков (ВРБ). Характеристики компьютера: ОС Windows 8.1, ОЗУ 2 Гбайт, SSD 32 Гбайт, дисплей 10", 1366x780.
- Два ВРБ (каналы “А” и “С”), являющиеся транспортно-рабочими укладками для вибродатчиков ВДМ-5 и малогабаритных катушек с кабелем.

Состав течеискателя К-10.5М (Рис.2):

- БО на базе компьютера ноутбук имеет вход для подключения вибродатчика канала “А” и содержит встроенный радиоканал для приема сигналов с ВРБ канала “С”. Характеристики компьютера: ОС Windows 8.1, ОЗУ 4 Гбайт, Жесткий диск 500 Гбайт, дисплей 15", 1366x780.
- Чемоданчик-укладка канала “А” с вибродатчиком ВДМ-5 и кабелем на катушке 20м.
- ВРБ канала “С” с вибродатчиком ВДМ-5 и малогабаритной катушкой с кабелем.

Первый вариант течеискателя более удобен в работе (имеется два радиоканала), второй характеризуется меньшей стоимостью.

БО собран в чемоданчике. Вибросигналы могут поступать в БО с двух ВРБ по радиоканалам и по кабелю с датчика, подключаемого непосредственно к БО. Имеются светодиодные индикаторы вибросигналов и индикатор состояния аккумулятора. Предусмотрен встроенный динамик для прослушивания принимаемых сигналов. В БО принятые сигналы оцифровываются и передаются для дальнейшей обработки в компьютер по интерфейсу USB.

ВРБ собраны в защитных кейсах Peli №1300 из сополимерного полипропилена с внешними габаритами 270 x 246 x 175 мм. Благодаря этому удалось уменьшить вес выносного оборудования, обеспечить высокую стойкость к ударным нагрузкам и герметичность. Установка антенн ВРБ внутри радиопрозрачных корпусов исключает возможность их механического повреждения, упрощает обеспечение герметичности и повышает удобство использования. Внутри кейсов ВРБ помещается катушка с кабелем (10 м) и вибродатчик ВДМ-5. Фактически ВРБ является транспортно-рабочей укладкой для соответствующего комплекта оборудования. В ВРБ имеются светодиодные индикаторы вибросигнала, состояния аккумуляторной батареи и включения радиопередатчика, предусмотрена регулировка мощности и выбор радиоканала, ручная (0 или +40 дБ) и автоматическая (0...60 дБ) регулировка усиления сигнала с вибродатчика.



Рис.1. Корреляционный течеискатель К-10.5

Вибродатчики ВДМ-5 совместимы с датчиками всех предыдущих моделей течеискателей К-10Х, А-10Х и А-20Х. Отличительные особенности: стальной никелированный корпус, встроенный усилитель с дистанционно регулируемым коэффициентом передачи (0 или 40 дБ), разъемное подключение кабеля длиной 10 м, резиновый буфер на корпусе датчика, интегрированный (несъемный) мощный магнитный держатель, герметичное исполнение. Таким образом, существенно повышена стойкость вибродатчиков к ударам и уменьшено влияние внешних шумов. При ремонте оборванного кабеля нет необходимости вскрывать герметичный вибродатчик.



Рис.2. Корреляционный течеискатель К-10.5М

В данной модели течеискателя применены аналоговые радиоканалы на базе профессиональных ДМВ ЧМ трансиверов производства KENWOOD. Частотный диапазон передатчика 400-470 МГц, мощность – 1 и 5(4) Вт. При этом полную мощность рекомендуется использовать кратковременно только

при работе из подвалов.

Усовершенствованное программное обеспечение позволяет анализировать осциллограммы и спектры вибросигналов, записывать выборки вибросигналов в память компьютера, рассчитывать и отображать корреляционные функции и различные вторичные параметры в графической и цифровой форме.

Таблица 1

Технические характеристики течеискателя К10-3М.

№	Наименование характеристики		Значение
1	Дальность действия радиоканалов (в городских условиях)		1000 М
	Полоса рабочих частот		300...4500 Гц
	Диаметр трубопроводов		50...1200 мм
2	Время работы радиоканала без подзарядки аккумуляторов, не менее		6 часов
3	Температурный диапазон	ВДМ-5	-30°С...+120°С (до 10 минут), -30°С...+80°С (длительно)
		ВРБ	-10 ... +50°С
		БО	+10 ... +50°С
4	Длина кабеля	Катушка укладки	20 м
		Катушка ВРБ	10 м

Основной показатель точности и достоверности: с вероятностью 0,95 ошибка определения координат утечек не более 0,5...1,0 М на участках трубопроводов теплосетей длиной до 600 м и диаметром до 1200 мм при условии применения оригинальной методики комплексного использования течеискателей К-10 и А-10

1. *Владимирский А.А.* Особенности структуры корреляционных течеискателей семейства "К-10" . Моделювання та інформаційні технології. Збірник наукових праць. Інститут проблем моделювання в енергетиці НАН України. Вип. 20, Київ, 2003р. -с.35-42

2. *Владимирский А.А , Владимирский И.А., Савчук Н.П., Криворот А.А., Криворучко И.П.* Разработка корреляционного течеискателя К10-3М. Збірник наукових праць. Інститут проблем моделювання в енергетиці НАН України. Вип. 56, Київ, 2010р.-с.43-46.

Поступила 5.09.2016 р.