



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011152687/06**, **22.12.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **22.12.2011**(45) Опубликовано: **10.05.2013** Бюл. № 13(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2249802 C2**, **10.04.2005**. **SU 1634948 A1**, **15.03.1991**. **RU 2326379 C1**, **10.06.2008**. **US 5058419 A**, **22.10.1991**. **GB 1349120 A**, **27.03.1974**.

Адрес для переписки:

**445027, Самарская обл., г. Тольятти,
Приморский б-р, 10, кв.263, Л.В. Меленковой**

(72) Автор(ы):

Болынов Вячеслав Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Болынов Вячеслав Васильевич (RU)**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА ШУМА ПОРЫВА ТРУБОПРОВОДА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АКУСТИКО-КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ**

(57) Реферат:

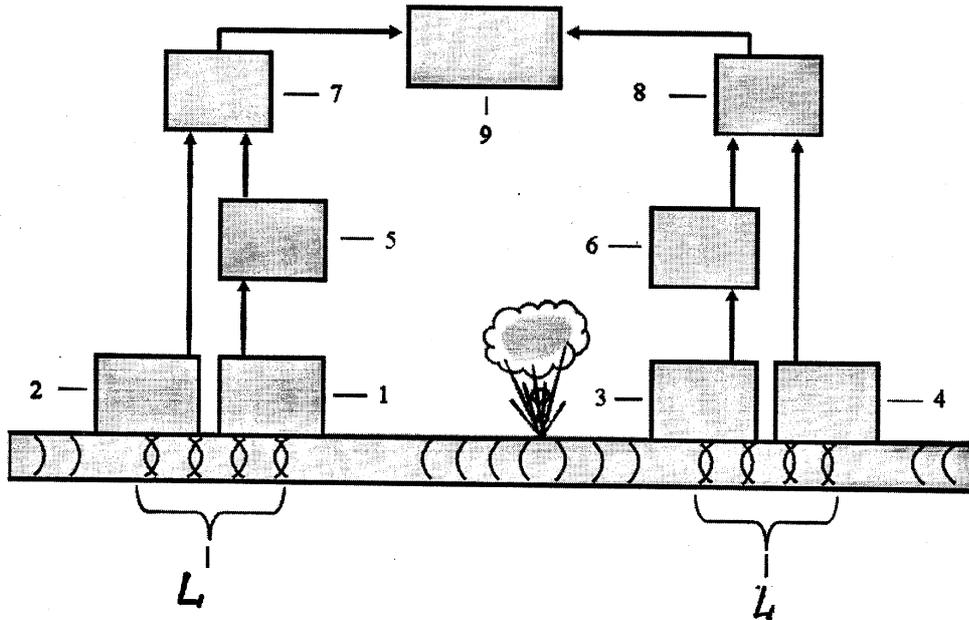
Изобретение относится к технике контроля трубопроводных систем и может быть использовано для обнаружения мест порывов в трубопроводе. На обе крайние точки исследуемого участка трубопровода устанавливают парно по два сейсмографа с фиксированным интервалом. Акустические волны от порыва, проходя по трубопроводу в обе стороны, достигают сначала ближних к диагностируемому участку сейсмографов, потом дальних сейсмографов. Для выделения волн, исходящих от порыва со стороны исследуемого участка и гашения фоновых

шумов, придают временную задержку сигналу с ближних сейсмографов на время опережения относительно дальних сейсмографов. С помощью смесителя производят сложение двух сигналов с парных сейсмографов в один и с помощью корреляционного течеискателя проводят обработку двух полученных с каждого края диагностируемого участка трубопровода сигналов. Техническим результатом заявленного изобретения является улучшение качества диагностики за счет увеличения длины диагностируемого участка трубопровода или уменьшения минимального шумового порога утечки. 1 ил.

RU 2 481 525 C1

RU 2 481 525 C1

Способ получения и предварительной обработки сигнала шума порыва трубопровода для проведения акустико-корреляционной диагностики



Фиг.

RU 2481525 C1

RU 2481525 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F17D 5/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011152687/06, 22.12.2011

(24) Effective date for property rights:
22.12.2011

Priority:

(22) Date of filing: 22.12.2011

(45) Date of publication: 10.05.2013 Bull. 13

Mail address:

445027, Samarskaja obl., g. Tol'jatti, Primorskij
b-r, 10, kv.263, L.V. Melenkovej

(72) Inventor(s):

Bolynov Vjacheslav Vasil'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Bolynov Vjacheslav Vasil'evich (RU)

(54) **METHOD OF OBTAINING AND PREPROCESSING OF PIPELINE BREAKAGE NOISE SIGNAL FOR ACOUSTIC CORRELATION DIAGNOSTICS**

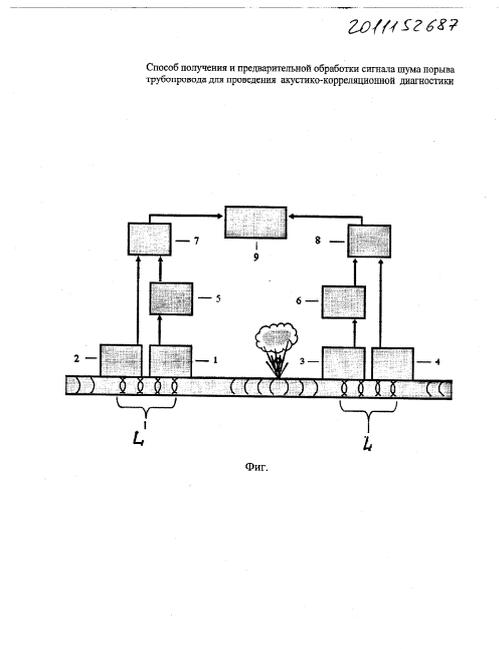
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: two fixed-range seismographs are arranged in pairs on two extreme points of controlled pipeline. Acoustic waves caused by pipeline breakage flow in both sides reach, first, seismographs near controlled pipeline section and, then, far ends. To isolate said waves and to kill background noises, signal of near seismographs are delayed relative to that of far seismographs. Mixer is used to combine two signals into one to use correlation leak finder for processing two signals from every end of controlled pipeline section.

EFFECT: higher quality of diagnostics.

1 dwg



RU 2 481 525 C1

RU 2 481 525 C1

Изобретение относится к технике контроля трубопроводных систем и может быть использовано для обнаружения мест порывов в трубопроводе.

Одним из распространенных способов обнаружения порыва в трубопроводе является акустико-корреляционный способ, основанный на регистрации и анализе шумов, возникающих при порыве трубы и появлении утечки воды.

Классический процесс корреляции шума построен на принципе регистрации акустических волн электроакустическими преобразователями (сейсмографами) с двух точек по краям диагностируемого участка трубопровода (см. http://ru.wikipedia.org/wiki/Поиск_утечек_...; Научно-технический журнал «MEGATECH» №1, 2011 г.). Далее с помощью корреляционного процессора происходит идентификация полученных сигналов, определение величины временной десинхронизации корреляционных пиков, по имеющимся данным о длине участка и скорости акустической волны вычисление координаты места порыва. Так как кроме точки порыва протекающая вода производит излучение акустических волн по всей длине трубопровода, то чем дальше расстояние от точки порыва до сейсмографов, тем больше влияние шума протекающей в трубопроводе воды. Кроме того, существуют и другие звуковые источники, создающие шумовой фон. При разных условиях диагностирования существует свой предел, при котором доминирующими начинают становиться шумы не от порыва, а от протока воды, исходящие в том числе и из-за пределов диагностируемого участка. Исходя из вышеописанного, чем меньше уровень посторонних шумов, тем шире пределы условий диагностирования.

Технической задачей изобретения является разработка способа обнаружения места порыва трубопровода, позволяющего повысить качество диагностики.

Техническим результатом использования изобретения является то, что за счет применения предлагаемого способа предварительной обработки происходит выделение шума, излучаемого порывом трубопровода из общего акустического фона, что позволяет увеличить длину диагностируемого участка трубопровода или уменьшить минимальный шумовой порог утечки.

Предложенный способ заключается в приеме акустических сигналов с четырех точек по длине трубопровода и их предварительной, а затем основной обработке.

Способ определения мест порывов трубопровода состоит в том, что по краям исследуемого участка трубопровода устанавливают приборы для регистрации звука и производят обработку звуковых сигналов. Для улучшения качества диагностики на обе крайние точки исследуемого участка трубопровода устанавливают парно по два сейсмографа с определенным фиксированным интервалом (500 мм). Акустические волны от порыва, проходя по трубопроводу в обе стороны, достигают сначала ближних к диагностируемому участку сейсмографов, потом дальних сейсмографов. Для выделения волн, исходящих от порыва со стороны исследуемого участка, и гашения фоновых шумов необходимо придать временную задержку сигналу с ближних к исследуемому участку сейсмографов на время опережения относительно дальних сейсмографов, которое рассчитывают по следующей формуле:

$$t = L / v, \quad \text{где} \quad (1)$$

t - временная задержка сигнала с ближнего сейсмографа;

v - скорость акустической волны в трубопроводе;

L - расстояние между парными сейсмографами.

При данной временной задержке фазы сигналов акустических волн, исходящих со стороны исследуемого участка, совпадут, а исходящих с противоположной стороны будут находиться в противофазе. Далее производят сложение двух сигналов в один,

что позволяет увеличить исследуемые и погасить посторонние шумы. Полученные два сигнала обрабатывают с помощью корреляционного течеискателя.

Для пояснения способа на фиг. изображена схема расположения сейсмографов.

Способ получения и предварительной обработки сигнала шума от порыва трубопровода для проведения акустико-корреляционной диагностики осуществляют следующим образом.

Для осуществления способа необходимо следующее оборудование: 4 сейсмографа 1, 2, 3, 4, два блока задержки сигнала 5, 6, два смесителя сигнала 7, 8 и корреляционный течеискатель 9.

Сейсмографы 1, 2 и 3, 4 устанавливают парно по краям исследуемого участка трубопровода с интервалом 500 мм, регистрируют звуковой сигнал и производят его предварительную подготовку.

Технологией подготовки является синхронизация фаз сигнала акустической волны выбранного вектора, полученной с 2 парно установленных на трубопровод сейсмографов 1, 2, 3, 4, с помощью блока задержки сигнала 5, 6 и их последующего сложения. Для чего в блоке задержки сигнала 5, 6 придают временную задержку сигнала с ближних к исследуемому участку сейсмографов 1, 3 на время опережения относительно дальних сейсмографов 2, 4, которое рассчитывают по следующей формуле:

$$t = L / v, \quad \text{где} \quad (1)$$

t - временная задержка сигнала с ближнего сейсмографа;

v - скорость акустической волны в трубопроводе;

L - расстояние между парными сейсмографами.

При данной временной задержке фазы сигналов акустических волн, исходящих со стороны исследуемого участка, совпадут, а исходящих с противоположной стороны будут находиться в противофазе. Далее, с помощью смесителя сигналов 7, 8

производят сложение двух сигналов в один, что позволяет увеличить исследуемые и погасить посторонние шумы. Полученные, с каждого края диагностируемого участка трубопровода, два подготовленных сигнала обрабатывают с помощью корреляционного течеискателя 9.

Формула изобретения

Способ получения и предварительной обработки сигнала шума порыва трубопровода для проведения акустико-корреляционной диагностики, при котором по краям исследуемого участка трубопровода устанавливают приборы для регистрации звука и производят его обработку, отличающийся тем, что на обе крайние точки исследуемого участка трубопровода устанавливают парно по два сейсмографа с фиксированным интервалом, затем придают временную задержку сигналу, полученному с ближних к исследуемому участку сейсмографов на время опережения относительно дальних сейсмографов, которое рассчитывают по следующей формуле:

$$t=L/v,$$

где t - временная задержка сигнала с ближнего сейсмографа;

v - скорость акустической волны в трубопроводе;

L - расстояние между парными сейсмографами,

затем с помощью смесителя производят сложение двух сигналов с парных сейсмографов в один и с помощью корреляционного течеискателя обработку двух полученных с каждого края диагностируемого участка трубопровода сигналов.