



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2006113004/22**, **17.04.2006**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.04.2006(45) Опубликовано: **10.09.2006**

Адрес для переписки:

**443086, г. Самара, Московское ш., 34, СГАУ,
отдел интеллектуальной собственности**

(72) Автор(ы):

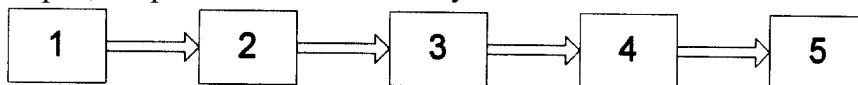
**Шахматов Евгений Владимирович (RU),
Крючков Александр Николаевич (RU),
Гаспаров Маркар Сергеевич (RU),
Илюхин Владимир Николаевич (RU),
Родионов Леонид Валерьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Самарский государственный
аэрокосмический университет имени
академика С.П. Королева (RU)****(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НАСОСОВ**

Формула полезной модели

Устройство для диагностики насосов, содержащее датчик, отличающееся тем, что дополнительно введены нормализатор, аналого-цифровой преобразователь, цифровой сигнальный процессор и блок связи с ПЭВМ, причем выход датчика подключен к входу нормализатора, выход нормализатора подключен к входу аналогово-цифрового преобразователя, а выход аналогово-цифрового преобразователя - к входу цифрового сигнального процессора, а выход цифрового сигнального процессора подключен к блоку связи с ПЭВМ.



Полезная модель относится к области гидромашиностроения и может быть использована для виброакустической диагностики гидравлических машин.

Известно устройство для диагностики гидронасосов по амплитуде пульсаций давления, содержащее датчик пульсаций давления, к выходу которого подсоединен блок селекции амплитуды пульсаций с регулируемой настройкой порога селекции. Последовательно блоку селекции включен блок приведения частоты пульсаций давления к частоте вращения вала насоса, выход которого подключен к блоку коррекции. К выходу блока коррекции подсоединен усилитель и индикатор. [А.с. SU №574546, кл. F 04 B 51/00, 1977].

Точность известного устройства оказывается недостаточной, так как при анализе только пульсаций давления в диагностируемом объекте не обеспечивается обнаружение дефектов на ранней стадии их развития.

В качестве прототипа выбрано устройство диагностики механизма преимущественно насоса, включающее последовательно соединенные датчик, усилитель, фильтр высоких частот, амплитудный детектор, синхронный полосовой фильтр, управляющий вход которого соединен с выходом формирователя опорного сигнала, вход которого соединен с выходом датчика оборотов вала насоса. Выход синхронного полосового фильтра соединен с одним из входов фазометра, другой вход которого соединен с выходом формирователя опорного сигнала. [А.с. SU №112145, кл. F 04 B 51/00, 1984].

Недостатком известного устройства является ограниченная область его применения для импульсных источников вибрации и шума из-за преобразования диагностического сигнала в сигнал огибающей высокочастотной части спектра.

В основу полезной модели поставлена задача повысить точность и расширить область применения контроля дефектов насосов на ранней стадии их развития, вызванных преимущественно импульсными источниками вибрации и шума.

Данная задача достигается тем, что в устройстве для диагностики насосов, содержащем датчик, согласно полезной модели, дополнительно введены нормализатор, аналого-цифровой преобразователь, цифровой сигнальный процессор и блок связи с ПЭВМ, причем выход датчика подключен к входу нормализатора, выход нормализатора подключен к входу аналогово-цифрового преобразователя, а выход аналогово-цифрового преобразователя - к входу цифрового сигнального процессора, а выход цифрового сигнального процессора подключен к блоку связи с ПЭВМ.

На чертеже фиг.1 приведена блок-схема устройства для диагностики насосов, а на чертеже фиг.2 - диагностический сигнал и временная зависимость одной из совокупности частот кратных частоте вращения ротора насоса на чертеже фиг.3.

Устройство для диагностики насосов содержит датчик 1, нормализатор 2, АЦП 3, ЦСП 4 и блок связи с ПЭВМ 5.

Устройство функционирует следующим образом.

С помощью датчика 1, в качестве которого можно использовать датчик пульсации давления рабочей среды или акселерометр, измеряется диагностический сигнал. В нормализаторе 2 сигнал с выхода датчика 1 приводится к входу в АЦП 3, где сигнал преобразуется в цифровую форму. Управление АЦП и первичная обработка сигналов осуществляется ЦСП 4, в котором выполняются следующие операции: выделяется сигнал с информативным частотным диапазоном; производится частотно-временное разложение сигнала, используя непрерывное вейвлет-преобразование, например с помощью комплексного вейвлета Мрлет; формируются совокупность амплитуд

временных реализации частот, кратных частоте вращения ротора и выявляется в качестве диагностических параметров

амплитуда и время между двумя максимумами. Полученные данные сравниваются с эталонными значениями исправного насоса, и определяется состояние
5 диагностируемого насоса. Блок связи с ПЭВМ 5 предназначен для передачи обработанных в ЦСП данных в ПЭВМ.

Повышение точности и расширение области применения устройства для диагностики насосов достигается за счет использования цифрового сигнального
10 процессора, реализующего обработку диагностического сигнала, используя вейвлет анализ, имеющий преимущества перед быстрым преобразованием Фурье (БПФ) в высокой разрешающей способности во времени.

(57) Реферат

15 Устройство для диагностики насосов, предназначено для выявления на ранней стадии развития дефектов насосов и расширения области применения контроля дефектов, вызванных преимущественно импульсными источниками вибрации и шума. Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для диагностики насосов с
20 помощью датчика 1 измеряется диагностический сигнал насоса, через нормализатор 2 сигнал приводится к входу в аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) 3, где сигнал преобразуется в цифровую форму. Управление АЦП осуществляется цифровым сигнальным процессором (ЦСП) 4. В ЦСП выполняются операции выделения сигнала с информативным частотным диапазоном, частотно-временного разложения сигнала,
25 формирования совокупности амплитуд временных реализации частот, кратных частоте вращения ротора и выявления в качестве диагностических параметров амплитуды и времени между двумя максимумами. Полученные данные сравниваются с эталонными значениями исправного насоса, и определяется состояние
30 диагностируемого насоса.

3 ил.

РЕФЕРАТ

Устройство для диагностики насосов, предназначено для выявления на ранней стадии развития дефектов насосов и расширения области применения контроля дефектов, вызванных преимущественно импульсными источниками вибрации и шума.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для диагностики насосов с помощью датчика 1 измеряется диагностический сигнал насоса, через нормализатор 2 сигнал приводится к входу в аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) 3, где сигнал преобразуется в цифровую форму. Управление АЦП осуществляется цифровым сигнальным процессором (ЦСП) 4. В ЦСП выполняются операции выделения сигнала с информативным частотным диапазоном, частотно-временного разложения сигнала, формирования совокупности амплитуд временных реализаций частот, кратных частоте вращения ротора и выявления в качестве диагностических параметров амплитуды и времени между двумя максимумами. Полученные данные сравниваются с эталонными значениями исправного насоса, и определяется состояние диагностируемого насоса.

3 ил.

2006113004

МПК F04B51/00

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НАСОСОВ

Полезная модель относится к области гидромашиностроения и может быть использована для виброакустической диагностики гидравлических машин.

Известно устройство для диагностики гидронасосов по амплитуде пульсаций давления, содержащее датчик пульсаций давления, к выходу которого подсоединен блок селекции амплитуды пульсаций с регулируемой настройкой порога селекции. Последовательно блоку селекции включен блок приведения частоты пульсаций давления к частоте вращения вала насоса, выход которого подключен к блоку коррекции. К выходу блока коррекции подсоединен усилитель и индикатор. [А.с. SU № 574546, кл. F 04 B 51/00, 1977].

Точность известного устройства оказывается недостаточной, так как при анализе только пульсаций давления в диагностируемом объекте не обеспечивается обнаружение дефектов на ранней стадии их развития.

В качестве прототипа выбрано устройство диагностики механизма преимущественно насоса, включающее последовательно соединенные датчик, усилитель, фильтр высоких частот, амплитудный детектор, синхронный полосовой фильтр, управляющий вход которого соединен с выходом формирователя опорного сигнала, вход которого соединен с выходом датчика оборотов вала насоса. Выход синхронного полосового фильтра соединен с одним из входов фазометра, другой вход которого соединен с выходом формирователя опорного сигнала. [А.с. SU № 1112145, кл. F 04 B 51/00, 1984].

Недостатком известного устройства является ограниченная область его применения для импульсных источников вибрации и шума из-за преобразования диагностического сигнала в сигнал огибающей высокочастотной части спектра.

В основу полезной модели поставлена задача повысить точность и расширить область применения контроля дефектов насосов на ранней стадии их развития, вызванных преимущественно импульсными источниками вибрации и шума.

Данная задача достигается тем, что в устройстве для диагностики насосов, содержащем датчик, согласно полезной модели, дополнительно введены нормализатор, аналого-цифровой преобразователь, цифровой сигнальный процессор и блок связи с ПЭВМ, причем выход датчика подключен к входу нормализатора, выход нормализатора подключен к входу аналогово-цифрового преобразователя, а выход аналогово-цифрового преобразователя – к входу цифрового сигнального процессора, а выход цифрового сигнального процессора подключен к блоку связи с ПЭВМ.

На чертеже фиг. 1 приведена блок-схема устройства для диагностики насосов, а на чертеже фиг. 2 – диагностический сигнал и временная зависимость одной из совокупности частот кратных частоте вращения ротора насоса на чертеже фиг. 3.

Устройство для диагностики насосов содержит датчик 1, нормализатор 2, АЦП 3, ЦСП 4 и блок связи с ПЭВМ 5.

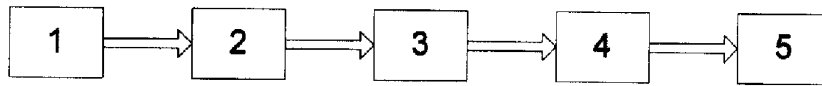
Устройство функционирует следующим образом.

С помощью датчика 1, в качестве которого можно использовать датчик пульсации давления рабочей среды или акселерометр, измеряется диагностический сигнал. В нормализаторе 2 сигнал с выхода датчика 1 приводится к входу в АЦП 3, где сигнал преобразуется в цифровую форму. Управление АЦП и первичная обработка сигналов осуществляется ЦСП 4, в котором выполняются следующие операции: выделяется сигнал с информативным частотным диапазоном; производится частотно-временное разложение сигнала, используя непрерывное вейвлет-преобразование, например с помощью комплексного вейвлета Морлет; формируются совокупность амплитуд временных реализаций частот, кратных частоте вращения ротора и выявляется в качестве диагностических параметров

амплитуда и время между двумя максимумами. Полученные данные сравниваются с эталонными значениями исправного насоса, и определяется состояние диагностируемого насоса. Блок связи с ПЭВМ 5 предназначен для передачи обработанных в ЦСП данных в ПЭВМ.

Повышение точности и расширение области применения устройства для диагностики насосов достигается за счет использования цифрового сигнального процессора, реализующего обработку диагностического сигнала, используя вейвлет анализ, имеющий преимущества перед быстрым преобразованием Фурье (БПФ) в высокой разрешающей способности во времени.

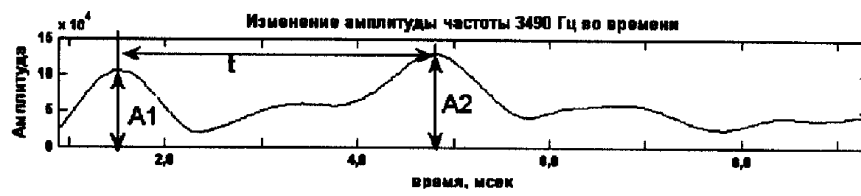
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НАСОСОВ



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.