



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 29/34 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019106846, 11.03.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.03.2019

Дата регистрации:
07.11.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.03.2019

(45) Опубликовано: 07.11.2019 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51,
Казанский государственный энергетический
университет (УНИР)

(72) Автор(ы):

Гапоненко Сергей Олегович (RU),
Кондратьев Александр Евгеньевич (RU),
Шакурова Розалина Зуфаровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Казанский государственный
энергетический университет" (ФГБОУ ВО
"КГЭУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2482515 C1, 20.05.2013. SU 149900
A1, 01.01.1962. RU 2240871 C1, 27.11.2004. RU
145580 U1, 20.09.2014. WO 02077371 A1,
03.10.2002. US 6386037 B1, 14.05.2002.

(54) СПОСОБ ИНЕРЦИАЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В УПРУГОЙ ОБОЛОЧКЕ

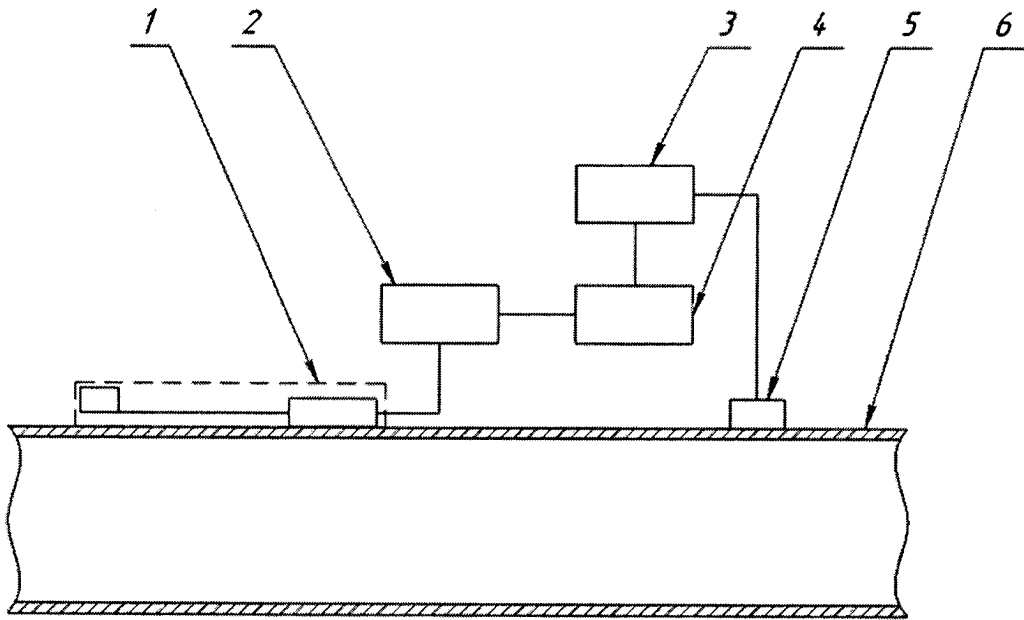
(57) Реферат:

Использование: для инерциального возбуждения механических колебаний в упругой оболочке. Сущность изобретения заключается в том, что на стенке упругой оболочки устанавливают источник колебаний, представляющий собой инерциальный резонатор, состоящий из электропривода и закрепленного

на его валу эксцентрика, при вращении которого возникают инерционные силы, реализующие через ось привода вибрационное воздействие на стенки упругой оболочки. Технический результат: повышение точности и информативности возбуждения механических колебаний в упругой оболочке. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 705 515 C1

RU 2 705 515 C1



Фиг. 1

RU 2705515 C1

RU 2705515 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01N 29/34 (2019.08)

(21)(22) Application: **2019106846, 11.03.2019**

(24) Effective date for property rights:
11.03.2019

Registration date:
07.11.2019

Priority:

(22) Date of filing: **11.03.2019**

(45) Date of publication: **07.11.2019** Bull. № 31

Mail address:

**420066, g. Kazan, ul. Krasnoselskaya, 51, Kazanskij
gosudarstvennyj energeticheskij universitet
(UNIR)**

(72) Inventor(s):

**Gaponenko Sergej Olegovich (RU),
Kondratev Aleksandr Evgenevich (RU),
Shakurova Rozalina Zufarovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Kazanskij gosudarstvennyj
energeticheskij universitet" (FGBOU VO
"KGEU") (RU)**

(54) **METHOD OF INERTIAL EXCITATION OF MECHANICAL OSCILLATIONS IN AN ELASTIC SHELL**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: use for inertial excitation of mechanical oscillations in an elastic shell. Summary of invention consists in the fact that on wall of elastic shell oscillation source is installed, which is an inertial resonator, consisting of electric drive and eccentric

fixed on its shaft, during rotation of which there are inertial forces, which realize through axis of drive vibration action on walls of elastic shell.

EFFECT: high accuracy and information value of excitation of mechanical oscillations in an elastic shell.

1 cl, 1 dwg

RU 2 705 515 C1

RU 2 705 515 C1

Изобретение относится к области неразрушающих методов контроля, а именно к вибрационной диагностике и может быть использовано для анализа технического состояния трубопроводов.

5 Известен способ регистрации колебаний и разделения их на компоненты по описанию изобретения к авторскому свидетельству SU №1516800 А1, МПК G01H 17/00, 18.02.1988, заключающийся в том, что устанавливают регистрационный датчик колебаний в контрольной точке на испытуемом изделии, подвергают изделие вибрационной нагрузке и регистрируют его колебания в контрольной точке.

10 Недостатками данного способа являются регистрация только изгибных и крутильных колебаний, а также невозможность применения к упругим оболочкам, а именно область применения данного способа ограничивается резонансными испытаниями строительных изделий, например железобетонных панелей.

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ определения 15 расположения трубопровода по заявке на изобретение RU №2482515, МПК G01V 1/00 (2006.01), G01N 29/00 (2006.01), 20.05.2013, заключающийся в том, что в трубопроводе осуществляют генерирование звуковых колебаний с резонансной частотой посредством динамического излучателя, устанавливаемого непосредственно в трубопровод на место запорно-регулирующей арматуры, и регистрацию сигнала динамического излучателя посредством чувствительного элемента.

20 Недостатком данного способа является невысокая точность и информативность возбуждения механических колебаний в упругой оболочке, так как возбуждение колебаний происходит за счет динамического излучателя, который сначала возбуждает колебания в воздушной среде внутри упругой оболочки, а затем колебания передаются от воздушной среды к стенкам упругой оболочки.

25 Также недостатком прототипа является сложность реализации способа, а именно необходимость снятия запорно-регулирующей арматуры для установки на ее месте динамического излучателя.

30 Задачей заявляемого изобретения является разработка способа инерциального возбуждения механических колебаний в упругой оболочке, в котором устранены недостатки аналога и прототипа.

Техническим результатом является повышение точности и информативности возбуждения механических колебаний в упругой оболочке и регистрации их.

35 Технический результат достигается тем, что в способе инерциального возбуждения механических колебаний в упругой оболочке осуществляют генерирование механических колебаний, регистрацию параметров колебаний стенок упругой оболочки посредством чувствительного элемента и дальнейший анализ параметров этих колебаний в персональном компьютере, согласно настоящему изобретению на стенке упругой оболочки устанавливают источник колебаний, представляющий собой инерциальный резонатор, состоящий из электропривода и закрепленного на его валу эксцентрика, 40 при вращении которого возникают инерционные силы, реализующие через ось привода вибрационное воздействие на стенки упругой оболочки.

При этом обеспечивается возможность варьирования частоты вращения эксцентрика посредством электропривода с числовым программным управлением, состоящего из персонального компьютера, регулятора частоты вращения и инерциального резонатора.

45 Сущность изобретения поясняется чертежом (фиг. 1), на котором изображено устройство, реализующее предлагаемый способ инерциального возбуждения механических колебаний в упругой оболочке.

На фиг. 1 цифрами обозначены:

- 1 - инерциальный резонатор;
- 2 - регулятор частоты вращения;
- 3 - аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- 4 - персональный компьютер;
- 5 - чувствительный элемент;
- 6 - трубопровод.

Инерциальный резонатор 1, регулятор частоты вращения 2 и персональный компьютер 4 в комплекте являются электроприводом с числовым программным управлением, который обеспечивает возможность варьирования частоты вращения эксцентрика.

Способ реализуется следующим образом.

На стенку трубопровода 6 устанавливают инерциальный резонатор 1 и чувствительный элемент 5.

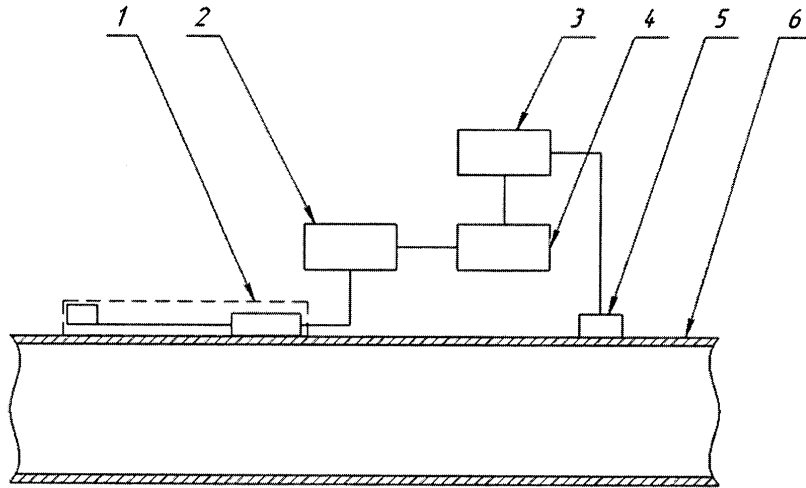
Из персонального компьютера 4 подается сигнал на регулятор частоты вращения 2, который приводит в действие инерциальный резонатор 1, состоящий из электропривода и закрепленного на его валу эксцентрика, при вращении которого возникают инерционные силы, реализующие вибрационное воздействие на стенки трубопровода 6. Чувствительный элемент 5 измеряет параметры колебаний стенок трубопровода, сигнал от него направляется через аналого-цифровой преобразователь 3 в персональный компьютер 4 для регистрации возбуждаемых инерциальным резонатором колебаний стенок трубопровода и дальнейшего анализа их параметров.

Таким образом, анализируя параметры возбуждаемых инерциальным резонатором колебаний стенок трубопровода, регистрируемых чувствительным элементом, можно выявлять и локализовать дефекты, т.е. определять техническое состояние трубопровода.

(57) Формула изобретения

1. Способ инерциального возбуждения механических колебаний в упругой оболочке, заключающийся в генерировании механических колебаний, регистрации параметров колебаний стенок упругой оболочки посредством чувствительного элемента и дальнейшем анализе параметров этих колебаний в персональном компьютере, отличающийся тем, что на стенке упругой оболочки устанавливают источник колебаний, представляющий собой инерциальный резонатор, состоящий из электропривода и закрепленного на его валу эксцентрика, при вращении которого возникают инерционные силы, реализующие через ось привода вибрационное воздействие на стенки упругой оболочки.

2. Способ инерциального возбуждения механических колебаний в упругой оболочке по п. 1, отличающийся тем, что обеспечивается возможность варьирования частоты вращения эксцентрика посредством электропривода с числовым программным управлением, состоящего из персонального компьютера, регулятора частоты вращения и инерциального резонатора.



Фиг. 1