

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13988

(13) С1

(46) 2011.02.28

(51) МПК (2009)

G 01L 23/00

## (54) ДАТЧИК ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ ИЛИ ГАЗА

(21) Номер заявки: а 20080547

(22) 2008.04.25

(43) 2009.12.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Минченя Николай Тимофеевич; Головня Юрий Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2133949 С1, 1999.

ВУ 4468 С1, 2002.

ВУ 1305 U, 2004.

RU 2075896 С1, 1997.

SU 1545114 А1, 1990.

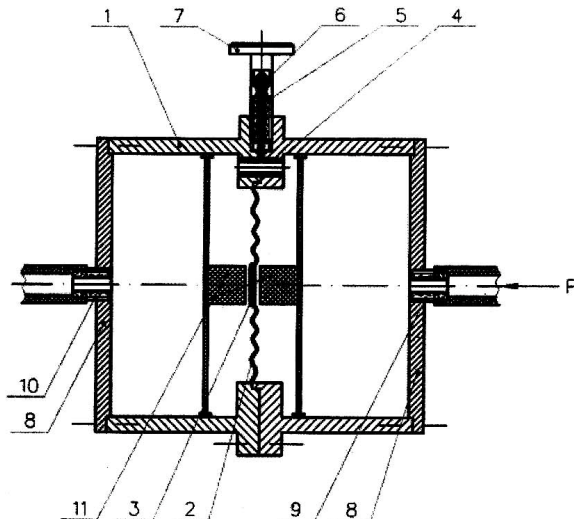
SU 315969, 1972.

SU 346536, 1972.

JP 62225919 А, 1987.

(57)

Датчик пульсаций давления жидкости или газа, содержащий чувствительный элемент, выполненный в виде гофрированной мембраны, в центр которой с двух сторон установлены ферромагнитные пластинки, размещенный в жестком корпусе, разделенном указанным элементом на две полости, соединенные между собой дросселируемым каналом, выполненным в виде эластичной трубки с регулятором пропускной способности, содержащим нерастяжимую нить, стальной шарик и регулирующий винт; одна из полостей содержит канал подключения к контролируемому объекту, выполненный в виде штуцера, ввернутого в одну из крышек корпуса, в другой крышке установлен штуцер для выпуска воздуха или заглушка; в обеих полостях корпуса симметрично относительно мембраны расположены два индуктивных датчика, включенные в мостовую схему.



ВУ 13988 С1 2011.02.28

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для измерения пульсаций давления жидкостей и газов в гидравлических и пневматических системах, в том числе в медицинской технике в устройствах для измерения артериального давления.

В процессе эксплуатации медицинского, гидравлического, топливного, измерительного и другого оборудования амплитуды колебаний давления могут достигать 10...20 % относительно среднего значения и изменяться с большой частотой. Колебания давления приводят к "размыву" показаний приборов, снижению точности измерения параметров, уменьшению срока службы и поломке контрольно-измерительных приборов. Погрешность измерения параметров, обусловленная влиянием пульсаций давления, может в несколько раз превысить допускаемую классом точности прибора величину. Поэтому важной задачей еще на этапе проектирования гидравлических и пневматических систем является определение величины пульсаций давления и возможной причины возникновения колебаний, а также необходимо предусмотреть меры по их компенсации.

Известен датчик гидравлических импульсов клапанного типа [1], содержащий механический чувствительный элемент в виде размещенного в жестком корпусе штока с клапаном фасонной формы и узел распознавания сигналов различной полярности.

Недостатком датчика является низкая надежность, связанная с наличием большого количества подвижных деталей, а также большая инерционность клапана из-за значительной его массы.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению является датчик гидравлических колебаний [2], содержащий чувствительный элемент, размещенный в жестком корпусе, разделенном на две полости, связанные между собой дросселируемым каналом, одна из которых имеет канал подключения к контролируемому объекту, и узел распознавания сигналов различной полярности, установленный на выходе датчика, при этом корпус разделен на две полости жесткой перегородкой, в которой расположен дросселируемый канал, чувствительный элемент выполнен в виде двух заполненных токопроводящим материалом эластичных трубок с установленным в каждой электродом, подключенным к соответствующему входу узла распознавания сигналов различной полярности, при этом эластичные трубки размещены в противоположных полостях, одними торцами закреплены на перегородке и изолированы от корпуса в местах выхода электрода, а другими торцами закреплены на корпусе и имеют электрический контакт токопроводящего материала с корпусом, который заземлен.

Недостатками прототипа являются ограниченность применения из-за узкого диапазона измерений, большое время установления давления в полостях в результате применения дросселирующего канала постоянного диаметра. Кроме того, диапазон измерений ограничен в связи с тем, что чувствительный элемент испытывает объемное сжатие с момента включения датчика в гидравлическую систему, что снижает его чувствительность.

Технической задачей, решаемой изобретением, является повышение чувствительности, расширение диапазона измерений, повышение точности получаемой информации и уменьшение времени срабатывания датчика.

Поставленная задача решается тем, что в датчике пульсаций давления жидкости или газа, содержащем чувствительный элемент, выполненный в виде гофрированной мембраны, в центр которой с двух сторон установлены ферромагнитные пластинки, размещенный в жестком корпусе, разделенном указанным элементом на две полости, соединенные между собой дросселируемым каналом, выполненным в виде эластичной трубки с регулятором пропускной способности, содержащим нерастяжимую нить, стальной шарик и регулирующий винт; одна из полостей содержит канал подключения к контролируемому объекту, выполненный в виде штуцера, ввернутого в одну из крышек корпуса, в другой крышке установлен штуцер для выпуска воздуха или заглушка; в обеих полостях корпуса

симметрично относительно мембраны расположены два индуктивных датчика, включенных в мостовую схему.

Сущность изобретения поясняется чертежом.

Датчик пульсаций давления жидкости или газа состоит из разборного корпуса 1, внутри которого размещается гофрированная мембрана 2, в центре которой с двух сторон установлены ферромагнитные пластинки 3. Мембрана 2 разделяет корпус 1 на две полости, соединенные между собой регулируемым дросселируемым каналом, представляющим собой эластичную трубку 4, нерастяжимую нить 5, стальной шарик 6 и регулирующий винт 7. Такое исполнение обеспечивает плавное изменение внутреннего диаметра канала. Корпус 1 закрывается двумя крышками 8, в одну из которых ввернут штуцер 9, служащий для соединения датчика с источником быстроменяющегося давления. В случае включения датчика в гидравлическую систему выпуск воздуха из полостей осуществляется через штуцер 10, в случае включения в пневматическую систему следует применять заглушку. В противоположных полостях корпуса 1 симметрично относительно мембраны 2 размещаются индуктивные датчики 11, включенные в мостовую схему, при этом датчики 11 являются плечами моста. В питающую диагональ моста включен источник постоянного тока, в измерительную - осциллограф с линией задержки сигнала, что позволяет наблюдать на его экране форму колебаний, поступающих от датчика.

Датчик пульсаций давления жидкости или газа работает следующим образом. Датчик подсоединяется к источнику быстроменяющегося давления с помощью штуцера 9 и входного трубопровода. Давление в полостях одинаково и равно давлению в трубопроводе. Равновесие в полостях установится за время, определяемое зависимостью на основании закона Пуазейля при нахождении регулируемого дросселируемого канала в исходном состоянии. При этом мембрана 2 находится в состоянии покоя, электрический мост сбалансирован, ток в его измерительной диагонали равен нулю и импульсы на экране осциллографа отсутствуют. Вращая регулирующий винт 7, начинают регулировать дросселируемый канал, пока на осциллографе не появится выходной сигнал. Это означает, что при возникновении пульсаций давление в полости резко возрастает. Из-за малой величины проходного сечения, установившегося при регулировке канала, скорость изменения давления в полостях различна. При этом на мембране 2 возникает перепад давления, который приводит к смещению центра мембраны с ферромагнитными пластинками 3. Это вызывает изменение индуктивности датчиков 11. Равновесие в мостовой схеме нарушается и на экране осциллографа регистрируется электрический импульс, повторяющий форму пульсаций давления. С течением времени, определяемого пропускной способностью регулируемого дросселируемого канала в данном состоянии, давление в полостях уравнивается и датчик снова готов к восприятию новых импульсов.

Таким образом, по сравнению с прототипом заявляемый датчик пульсаций давления обладает такими достоинствами, как высокая чувствительность, широкий диапазон измерений, высокая точность получаемой информации и малое время срабатывания датчика.

Источники информации:

1. Автоматизация сборно-разборных трубопроводов / О.М. Науменко Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность. (ЦНИИТЭнефтехим): Обзорная информация. Сер.: Транспорт и хранение углеводородного сырья. - Вып. 2. - М., 1990. - С. 50-51.
2. Патент РФ 2133949, МПК G 01L 23/08 // Бюл. № 21. - 27.07.99.