

ДАТЧИК ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ

Головня Ю. И., Минченя Н.Т.

Белорусский национальный технический университет

На сегодняшний день актуальным вопросом является измерение пульсаций давления в пневматических и гидравлических системах, так как в процессе эксплуатации медицинского, гидравлического, пневматического, измерительного и другого оборудования зачастую возникают резкие перепады давления (в дальнейшем пульсации), изменяющиеся с определённой частотой, значение которых нельзя определить с помощью приборов измерения давления. 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 возможную причину возникновения колебаний, а также предусмотреть меры по их компенсации.

Для решения выше перечисленных задач в данной научной работе был разработан датчик (рис. 1), позволяющий получить данные о форме, частоте и амплитуде импульсов давления. Данный датчик относится к контрольно-измерительной технике и может быть использован для измерения пульсаций давления жидкостей и газов, в том числе и в медицинской технике в устройствах для измерения артериального давления.

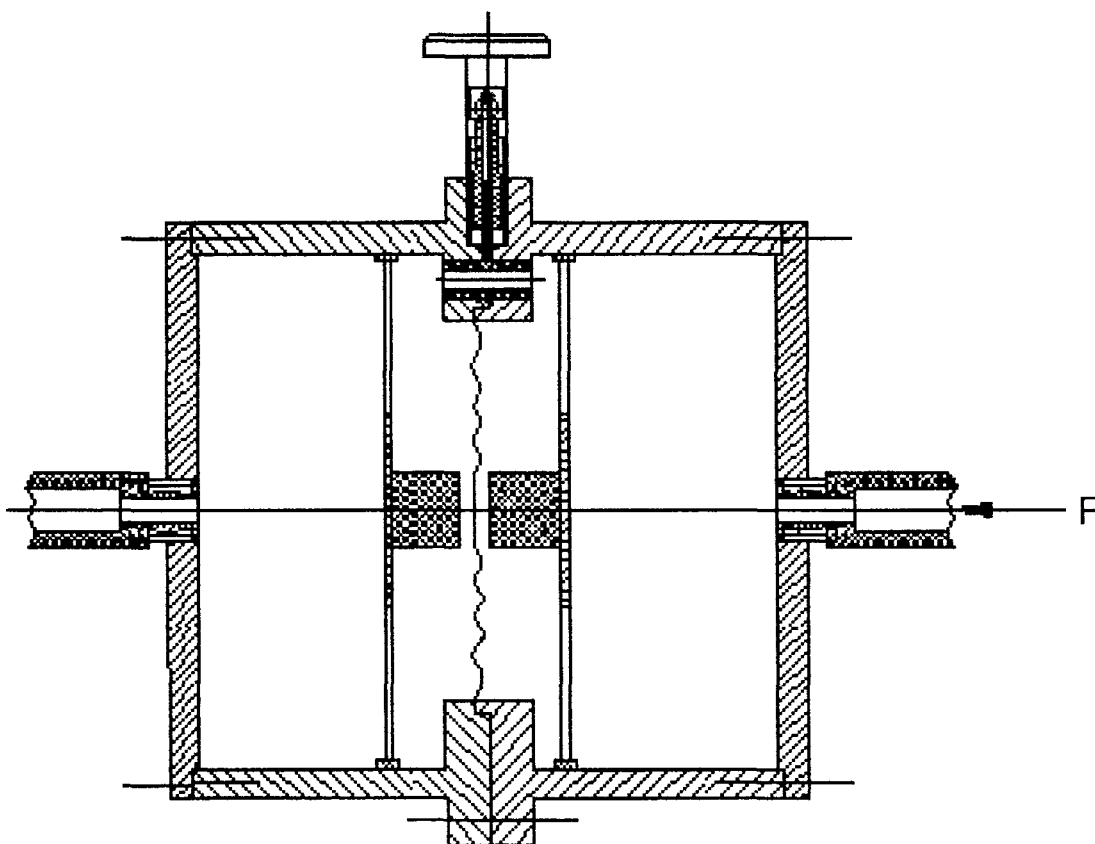


Рис. 1 Датчик пульсаций давления

В основе конструкции лежат индуктивные датчики в сочетании с упругим элементом и регулируемым дросселируемым каналом. Чувствительный элемент в виде гофрированной мембраны воспринимает только возникающие перепады давления (пульсации). Возникающее при этом перемещение центра мембраны с помощью индуктивных датчиков преобразуется в электрический сигнал. Наличие регулируемого дросселируемого канала позволяет применять датчик в широком диапазоне измеряемых давлений.

Предварительный расчёт показывает, что датчик применим как в гидравлических, так и в пневматических системах [1], позволяет получить широкий диапазон измерений, высокую чувствительность и точность получаемой информации. Сопоставительный анализ с прототипами показывает, что датчик проще по конструкции, дешевле в изготовлении и требует минимум средств обработки получаемой информации.

Литература

1. Фабер, Т.Е. Гидроаэродинамика/ Т.Е. Фабер. – М.: Постмаркет, 2001.
2. Альтшуль, Н.Т. Аэродинамика/ Н.Т. Альтшуль. – Л.: Высшая школа. Ленинградское отделение, 1976.
3. Федотов, А.В. Растет и проектирование индуктивных измерительных устройств/ А.В. Федотов. – М.: Машиностроение, 1989.
4. Понамарёв, С.Д. Расчёт упругих элементов машин и приборов/ С.Д. Понамарёв, Л.Е. Андреева. – М.: Машиностроение, 1980.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Гришин С.А.¹, Мельников В.П.¹, Недвецкий Н.С.²

¹*Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси,*

²*Институт прикладной физики НАН Беларуси*

Надежность эксплуатации сложных металлоконструкций обеспечивается своевременной оценкой работоспособности посредством контроля и диагностики состояния материала. Такой контроль может обеспечить система непрерывного мониторинга пространственного положения и вибродиагностики конструкций опасных объектов, включая оценку распределения отклонений по вертикальной и горизонтальной осям узлов объектов, и величину их вибраций в различных зонах напряженно-деформированного состояния.

В докладе приводятся результаты работ в области исследований, разработки и изготовления технических и программно-аппаратных средств информационно-регистрирующей системы (ИРС) для непрерывного мониторинга конструкций опасных объектов, построенной на основе датчиков наклона, вибрации и температуры.

Преимуществом такой системы состоит в применении сетевого размещения датчиков (для больших объектов возможность применения радиоканала), что значительно сокращает количество используемого медного кабеля. С другой стороны применение нейросетевых аппаратно-программных решений позволяет повысить надежность контроля за счет высокой отказоустойчивости нейросетевого контроллера.

В работе приведена архитектура ИРС, структура и алгоритмы функционирования программного обеспечения. Рассмотрена модель искусственной нейронной сети (ИНС) для оценки состояния металлоконструкций. Преимуществом которой (помимо высокой отказоустойчивости) по сравнению со статистическими методами (см. таблицу 1), является постоянное время реакции независимое от числа входных параметров. ИНС является эффективным методом построения моделей объектов в трудноформализуемых задачах анализа и обработки информации, интерпретации нештатных и экстремальных ситуаций.