

АКУСТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ДАТЧИК СТАТИЧЕСКИХ УСИЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЯЗАННЫХ КОЛЕБАНИЙ ПЬЕЗОРЕЗОНАТОРОВ

В.Н. Седалищев, С.П. Пронин, А.В. Новичихин,
Е.М. Крючков, М.Ю. Ларионов

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

В статье рассмотрена классическая конструкция пьезодатчика статических усилий, а также предложен путь её усовершенствования с применением связанных колебаний и наноструктурированных материалов.

Ключевые слова: акусточувствительный датчик, статические усилия, связанные колебания.

На современном этапе развития средств автоматизации и контроля технологических процессов, актуальна проблема разработки новых типов высокочувствительных и точных датчиков незлектрических величин, в том числе и одного из самых распространенных – преобразователей статических усилий.

Наиболее надежны в работе электро-механические датчики усилий, к их числу относятся пьезорезонансные датчики [1]. Они конструктивно просты, имеют малые геометрические размеры, потребляют мало энергии, имеют достаточно высокие метрологические характеристики.

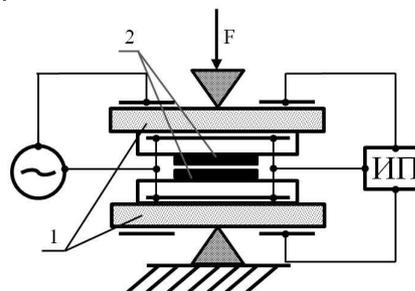
Особый интерес среди них представляет класс акусточувствительных пьезорезонансных датчиков [2]. Принцип их работы основан на реализации функциональной зависимости амплитуды выходного напряжения пьезоэлектрического трансформатора (ПЭТ) от величины фактической площади акустического контакта поверхности пьезорезонатора с силопередающими элементами датчика.

С целью повышения чувствительности измерений было предложено использовать систему из двух взаимодействующих ПЭТ [3]. Но датчики такого типа имеют низкую стабильность акустического контакта во времени.

Развитие новых отраслей науки и техники открывают большие возможности как для проектирования принципиально новых типов датчиков, так и для совершенствования уже известных конструкций.

К их числу относятся наноструктурированные материалы. Они характеризуются высокой твердостью, износоустойчивостью. В связи с этим предлагается для контактирующих поверхностей силопередающих элементов датчика использовать материалы с высокопрочным нанопокрывтием. Например, для

этой цели можно использовать в местах механического контакта покрытие на основе кубического нитрида бора. Нанопокрывтие на основе кубического нитрида бора наносится методом PVD (Physical Vapour Deposition) – конденсацией испаренного материала в вакууме.



Условные обозначения:

1 – специальное наноструктурированное покрытие, 2 – пьезоэлементы

Рисунок 1 – структурная схема датчика

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малов В. В. Пьезорезонансные датчики. – 2-е изд., переработ. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 272 с.
2. Трофимов А. И. Пьезоэлектрические преобразователи статических нагрузок. – М.: Энергоатомиздат, 1979. – 95 с.
3. Седалищев В. Н., Хомутов О. И. Высокочувствительные пьезорезонансные датчики с использованием связанных колебаний для экстремальных условий эксплуатации. – Барнаул: АлтГТУ, 2006. 184 с.

Седалищев Виктор Николаевич – д.т.н., профессор, тел.: (3852) 29-07-96, e-mail: Sedalischew@mail.ru; Пронин Сергей Петрович – д.т.н., профессор; Новичихин Андрей Викторович – аспирант; Крючков Евгений Михайлович – аспирант; Ларионов Максим Юрьевич – аспирант