XXXIV Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции.
Ч.III: С.59-60, 2006.
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2006.

УДК. 762.65

Е.В.Овчинникова (6 курс, каф. ИТиКТ, СПбГУ ИТМО),
С.С.Гвоздев, рук. СПИБ (СПбГУ ИТМО)

МАКЕТ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОФИЛЕЙ СИЛЬФОНОВ ПРИ ИЗГИБНЫХ НАГРУЗКАХ

Творческим научным коллективом двух кафедр СПбГУ ИТМО совместно с теоретическим отделом фирмы ОАО НПК «ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» ведутся работы по исследованию упругих элементов приборов.

В точном приборостроении существует группа деталей, на деформации которых основана работа приборов. Они называются упругими элементами. Одним из главных их свойств является изменение своих размеров и форм под действием нагрузки [1]. Однако патентный информационный поиск показал, что в литературе отсутствуют данные исследований поведений упругих кинематических элементов различной формы при разнообразных условиях нагружения.

Творческим коллективом нашего университета и ОАО НПК «ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» проводились исследования по поведению двойного пружинного параллелограмма при различных условиях нагружения, которые выявили целый ряд особенностей эксплуатации этого кинематического элемента. Использованные в этих работах методы исследования и приспособления [2] могут быть применены в несколько изменённом виде в случае, когда упругим кинематическим элементом является сильфон. Данная работа продолжает цикл исследований по анализу поведения цилиндрических оболочек сложной формы (сильфонов) при различных условиях нагружения [3].

В данной работе объектом исследования являются сильфоны, представляющие собой цилиндрическую гофрированную оболочку конечной длины и толщины. Сильфоны способны совершать значительные перемещения под действием давления, осевой и поперечной силы и изгибающего момента. Сильфоны из различных материалов широко используются в промышленности при решении разнообразных технических задач. Например, они используются в качестве чувствительных элементов в различных измерительных и регулирующих приборах; в качестве компенсационных, исполнительных и герметизирующих элементов различных гидравлических и пневматических устройств; для защиты коммуникаций от воздействия агрессивных сред. В приборостроении сильфоны часто используются в качестве манометрических чувствительных элементов.

Целью данной работы является разработка макета для исследования профиля сильфона при изгибных нагрузках, при этом ось изгиба должна быть перпендикулярна оси сильфона. Макет должен обеспечивать поворот сильфона вокруг заданной оси с отсчетом угла поворота с погрешностью не хуже 30‘.

Разработанный макет содержит узел базирования, наведения, поворота, узел изменения положения и угла поворота оси, перпендикулярной оси исследуемого объекта, автоколлимационный микроскоп. В качестве узла наведения используются два столика от прибора МИС–11, которые соединены уголком для возможности перемещения автоколлимационного микроскопа в трех направлениях: вертикальном и горизонтальных (радиальном и сагиттальном). В качестве узла поворота контролируемого объекта используется круговой поворотный столик поляризационного микроскопа. Специально для этого макета разработан узел изменения положения оси поворота и привод поворота оси, перпендикулярной оси исследуемого объекта.

Функциональная схема макета приведена на рис. 1. Здесь P1 – усилие, прикладываемое в процессе базирования; xi, yi, zi – координаты контролируемого сильфона; P2, P3, P4 – усилия, прикладываемые при наведении автоколлимационного микроскопа по 3-м координатным направлениям на исследуемый объект; P5 – усилие, прикладываемое при повороте на величину заданного угла узла поворота; Li – заданная величина угла при повороте узла поворота; K – четкое положение автоколлимационной метки; i1 – информация об изменении координат перемещения и повороте контролируемого объекта; i2 – информация о наведении; P5, P6 – усилие при изменении положения и угла поворота оси, перпендикулярной оси исследуемого сильфона; i3, i4 – информация об изменении положения и угла поворота оси, перпендикулярной оси исследуемого сильфона, соответственно.

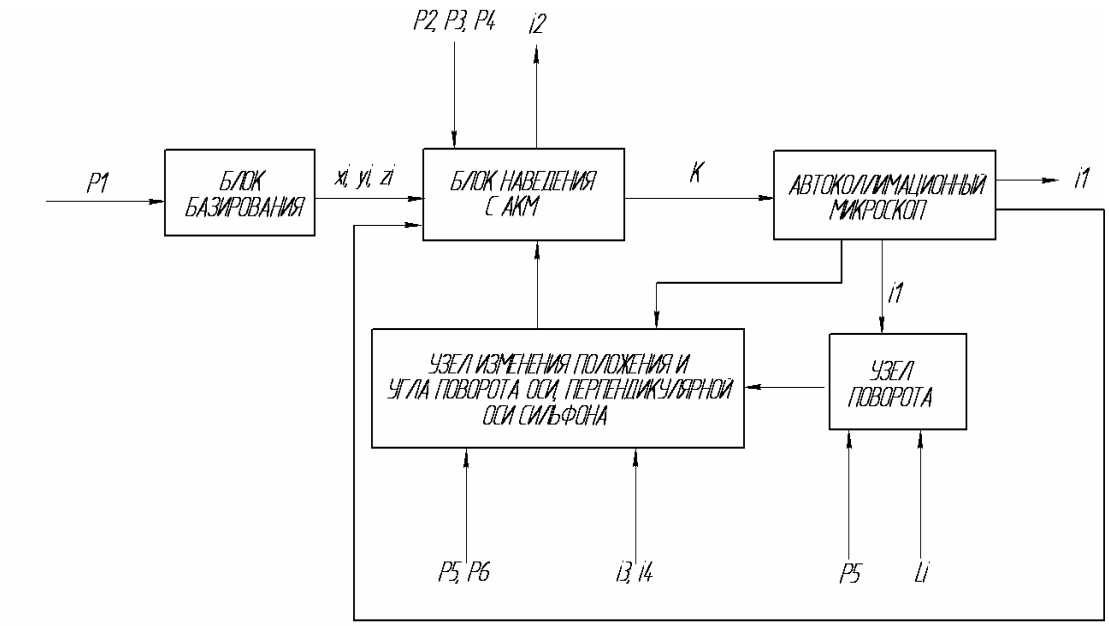

Рис. 1

Таким образом, разработан макет установки для исследования пространственной геометрии оболочек, в частности, сильфонов, при изгибных нагрузках, макет используется для исследований, проводимых на кафедре Измерительных технологий и компьютерной томографии СПбГУ ИТМО. Результаты исследований дадут возможность уточнить критерии работоспособности оболочек при различных условиях нагружения.

ЛИТЕРАТУРА*:*

1. Цейтлин Я.М. Упругие кинематические устройства. – Л.: Машиностроение, 1972 г.
2. Белов А.Н., Демидов Д.В., Гвоздев С.С. XXXI неделя науки, СПБГП. – СПб: СПбГПУ 2003, часть 7, С.129–130.
3. Овчинникова Е.В., Гвоздев С.С. Международная Научная Конференция «Приборостроение в экологии и безопасности человека IENS -2004», СПб 10–12 ноября 2004г., Труды конференции, СПб: СПбГУАП, 2004г., С.167–168.