

УДК 681.3 (075.8)

И.А.Бритова (6 курс, СПбГУ ИТМО), С.С.Гвоздев, рук. СКИБ

## О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ФУНКЦИЙ СЛОЖНЫМИ ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ ПЕРИОДИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Пространственные периодические элементы, к которым можно отнести мембраны, сильфоны, сложно-профильные пружины, используются достаточно широко в приборах и устройствах, в том числе в качестве компенсирующих, разгружающих и даже кинематических элементов. В любом из этих случаев пространственное положение профилей элементов в процессе их работы изменяется. Надежность выполнения функций этих элементов определяется, в том числе и предсказуемостью поведения профиля их поверхности. На ряде кафедр СПбГИТМО и совместно с ОАО НПК «Высокие технологии» ведется работа по расчету и прогнозированию поверхностей регулярных периодических упругих элементов. Предыдущие исследования [1] показали, что профили представителей таких элементов, как мембраны и сильфоны, можно представить как состоящие из конечного числа тривиальных поверхностей, расположенных в пространстве с некоторым нарушением регулярности. В случае с сильфоном это совокупность вогнутых и выпуклых элементов торических поверхностей, расположенных в пространстве вдоль общей оси с некоторыми отклонениями по эксцентриситету и имеющих отклонение от поверхности тора. Поэтому возникают трудности при математическом моделировании поведения этих элементов при различных нагрузках. Для моделирования реальных профилей вида, подобных описанных выше, был выбран метод, при котором на поверхности каждого элемента выделялось заданное количество реперных точек, координаты которых относительно выбранной системы координат определялись с помощью специально разработанного приспособления [2]. По этим точкам можно построить компьютерную модель поверхности и, задав различного рода и характера воздействия спрогнозировать поведения профиля при этих воздействиях. Для того чтобы определить координаты заданных точек, было создано специальное приспособление, имеющее в качестве датчика оптические элементы наведения на точку профиля перпендикулярные касательной к этому профилю. В состав приспособления входит оптический датчик, в начальном положении ориентированный перпендикулярно оси первого гофра сильфона, узлы подвижек с отсчетными устройствами, ориентированными по оси сильфона и перпендикулярно оси сильфона в двух направлениях, с возможностью поворота вокруг оси перпендикулярной геометрической оси первого гофра сильфона. Схема наведения на заданные точки представлена на рис. 1 и 2.

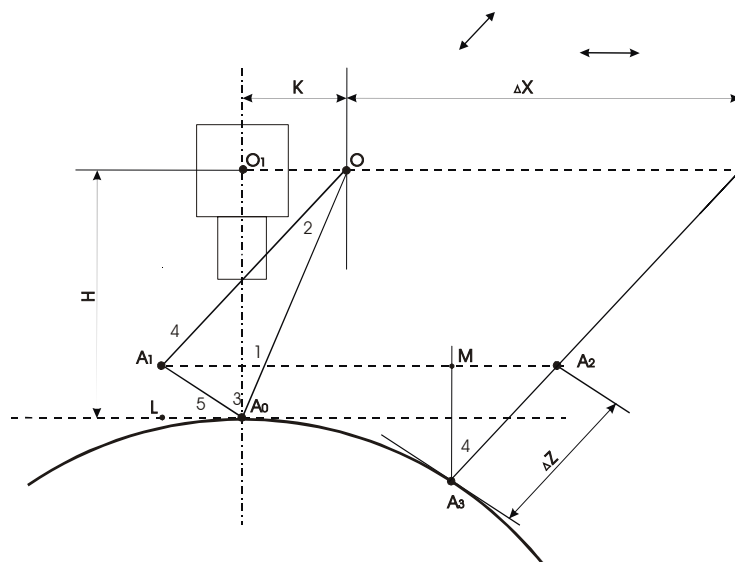


Рис. 1. Схема определения координат боковой точки.

$A_0$  – точка вершины гофра,  $K$  – расстояние от оси  $A_0O_1$  контрольно – измерительного прибора до оси поворота в направлении параллельном оси  $X$ ,  $H$  – расстояние от точки поворота до точки  $A_0$  по оси  $Z$ , угол  $2$  – заданный угол поворота,  $A_3$  – искомая точка.

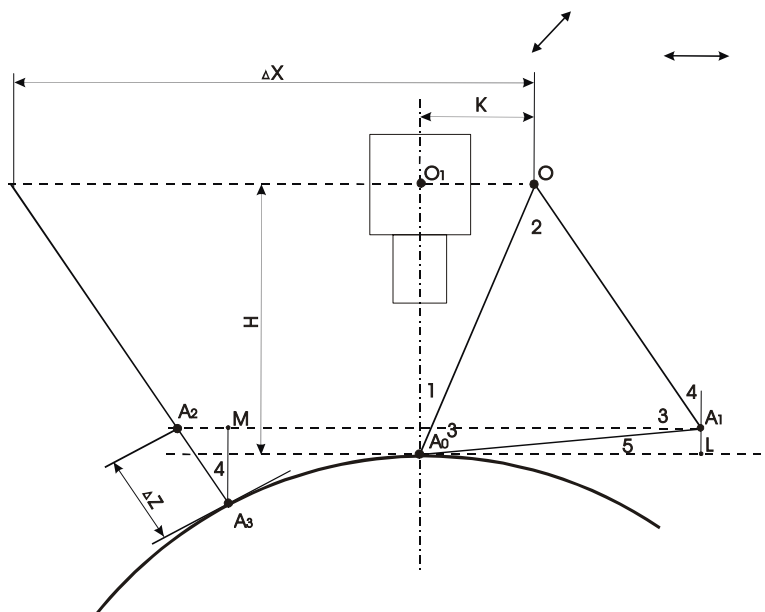


Рис. 2. Схема определения координат второй боковой точки.

Таким образом, используя предложенную методику можно определить положения заданных точек периодических элементов, таких как сифоны, мембраны или другие сложные поверхности. С помощью предложенной методики можно смоделировать поведение указанных поверхностей и определить критические изменения реальных элементов в условиях реальных нагрузений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Gvozdev S.S., Tkalich V.L., Surovyu I.S. About application possibility of optical methods at siphons testing./ Proceedings of international conference «Instrumentation in ecology and human safety – IEHS-2002», St.Petersburg, November 4-6, 2002, St.Petersburg: ISA Petersburg Russian Section, 2002, P.76-78.
2. Гвоздев С.С. Универсальный стенд контроля наружных геометрических параметров сифонов при статическом нагружении./Юбилейная научно-техническая конференция

профессорско-преподавательского состава, посвященная 100-летию университета, СПб, 29-31 марта 2000 г. Тезисы докладов, часть II, СПб, 2000 г., с. 38.