

Упругие элементы в ультразвуковых колебательных системах

Луговой И.В., Луговой В.П., Щербина С.А.
Белорусский национальный технический университет

Традиционные ультразвуковые системы, используемые для обработки материалов, состоят из жестких элементов и образуют резонансную колебательную систему. Использование упругих элементов в ультразвуковых системах, не использовалось, и до настоящего времени остается вопросом малоизученным как в теоретической, так и в практической плоскости применения.

К упругим элементам относятся детали, обладающие достаточной гибкостью, а также способные изменять свои размеры и форму под нагрузкой. Упругие элементы широко распространены в приборах и качестве чувствительных элементов, кинематических устройств (упругих опор, гибких связей), натяжные пружины для силового контакта, и пр. Конфигурация упругих элементов зависит от назначения и конструкции устройств. По геометрическим параметрам их можно делить на элементы стержневые (из проволоки или ленты) и элементы в виде оболочек из листового материала. Конструктивно стержневые элементы различаются по форме на винтовые и плоские. Элементы в виде оболочек имеют конфигурацию мембран, сильфонов, манометрических трубчатых пружин. Упругие тела обладают еще одним достоинством – они могут служить накопителем энергии.

Упругие элементы характеризуются определенными механическими свойствами: упругой характеристикой, жесткостью, чувствительностью.

Упругие элементы воспринимают статические и динамические нагрузки и часто используются в различных вибрационных системах и качестве кинематических элементов (вибромашинах, амортизаторах и пр.) В связи с этим расчет упругих элементов, работающих в условиях колебаний, сводится к определению собственных частот колебаний. При этом рассматриваются различные расчетные схемы упругих элементов при воздействии продольных, изгибных и крутильных колебаний.

Теоретическому расчету собственных колебаний упругих элементов посвящено небольшое число работ ряда известных авторов. Однако недостаточны сведения об проведенных экспериментальных исследованиях колебательных процессов упругих элементов, работающих в различных диапазонах частот вынужденных колебаний. В связи с этим особое значение приобретают результаты исследований свойств упругих элементов, работающих в диапазоне ультразвуковых частот.