

Моцар А.А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из методов обеспечения динамических характеристик малых космических аппаратов дистанционного зондирования земли и снижения негативного влияния вибрационных воздействий на высокопрецизионную полезную нагрузку является динамическое гашение колебаний. Реализация данного метода основана на использовании виброзащитных устройств, включающих в себя дополнительно присоединенную массу, связанную с демпфируемым объектом посредством упруго-вязких связей и поглощающую энергию колебаний с ее последующей диссипацией. На данный момент актуальным является создание управляемых гасителей колебаний с возможностью подстройки их упруго-демпфирующих характеристик под параметры вибрационных воздействий. Для решения данной задачи перспективным видится использование интеллектуальных материалов, таких как магнитные жидкости. Благодаря механизмам вязкого трения такие жидкости обладают высокими диссипативными характеристиками, а возможность изменения их физических свойств по средствам магнитного поля позволяет создавать управляемые устройства виброзащиты. Универсальным объектом для создания магнитожидкостных виброзащитных устройств может служить капля магнитной жидкости с находящимся внутри нее источником магнитного поля. Капля, расположенная в немагнитном корпусе, может перемещаться, как единое целое, и рассеивать энергию вибраций за счет сил вязкого трения. Контакт капли со стенками корпуса приводит к деформации ее свободной поверхности и возникновению сил упругости препятствующих перемещению капли.

В работе рассмотрена возможность реализации управления упругими характеристиками такой капли по средствам внутреннего электромагнитного воздействия. Получены зависимости демпфирующих характеристик капли от ее объема для различной величины начальной амплитуды колебаний демпфируемого объекта, в качестве которого использовалась протяженная балка с собственной частотой колебаний порядка 1 Гц. Рассмотрено влияние магнитных свойств жидкости, а также величины электромагнитного воздействия на эти характеристики.

Исследования показали, что по средствам электромагнитных воздействий относительный коэффициент затухания устройства может изменяться в пределах $\pm 35\%$.