

Моделирование магнитожидкостной опоры

Баштовой В.Г., Климович С.В. Моцар А.А., Рекс А.Г.
Белорусский национальный технический университет

Универсальным объектом для создания магнитожидкостных виброзащитных устройств может служить капля магнитной жидкости с находящимся внутри нее источником магнитного поля (постоянным магнитом или электромагнитом).

Такая капля является устойчивой благодаря притяжению магнитной жидкости к магниту, обладает жесткостью, т.е. собственной частотой колебаний, легко перемещается в пространстве и может располагаться в зазорах различной конфигурации. Кроме того, рассматриваемая система позволяет легко осуществлять управление ее перемещением с помощью внешних воздействий, обеспечивает диссипацию энергии при ее движении в каналах за счет вязкостных свойств и способна нести значительную нагрузку (порядка 10^4 Н/м²), определяемую характеристиками магнита и магнитной жидкости. Перечисленные свойства рассматриваемой системы позволяют использовать ее в качестве упруго-демпфирующего элемента виброзащитных устройств, а также в качестве элементов магнитожидкостных опор и подвесов.

В ходе работы осуществлялось моделирование магнитожидкостной опоры. Капля магнитной жидкости, покрывающая постоянный магнит, помещалась между двумя горизонтально расположенными плоскими пластинами. Одна из пластин была жестко закреплена, вторая имела возможность совершать перемещение в вертикальной плоскости под действием внешней воздействующей силы. В рассматриваемом случае для перемещения пластины ее нагружали грузами. Перемещению пластины препятствовала объемная магнитная сила, уравнивающая внешнюю силу (силу тяжести грузов). Перемещение пластины ставилось в соответствие силе тяжести. В эксперименте использовался набор жидкостей с различной величиной намагнитченности насыщения, кроме того варьировался объем капли жидкости.

Результаты экспериментов позволили определить максимальную нагрузку, которую способна нести рассматриваемая система, а также рассчитать жесткость системы магнит-магнитная жидкость.

Результаты исследований могут быть полезны для разработки демпфирующих устройств, опор и подвесов на основе магнитных жидкостей.

Работа выполнена при поддержке Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь.