

УДК 62-752.2, 62-752.6.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА НА АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ДЕМПФЕРВ НА ОСНОВЕ МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛАСТОМЕРОВ

Дарья Александровна Иванова⁽¹⁾, Анастасия Павловна Ротарь⁽¹⁾, Иван Владимирович Макеев⁽²⁾

*Студент 3 курса⁽¹⁾, студент 4 курса⁽²⁾, бакалавриат
кафедры «Электронные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: А.М. Базиненков,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Вакуумное технологическое оборудование, исследовательские и прецизионные установки подвергаются целому ряду внешних возмущений, в том числе вибрационных, которые могут негативно сказываться на технологическом процессе и непосредственно влиять на качество изготавливаемой продукции или точность проводимых исследований. [1].

Для уменьшения колебаний, вызванных внешними возмущениями и передаваемыми на защищаемый объект, предлагается использовать платформу виброизоляции на основе магнитоэологических (МР) эластомеров. [2]. МР эластомеры - композитные соединения на основе немагнитной матрицы силиконового каучука, с распределенными в ней магнитомягкими частицами микронного размера. Активная и полуактивная виброизоляция обеспечивается четырьмя демпферами, с МР эластомерами в качестве рабочих тел, за счёт возбуждения в них колебаний, противоположным внешним по фазе. [3].

Объектом исследования в данной работе стал один из демпферов, основой для которого является амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Испытания демпфера проводились на вибрационной электродинамической установке при постоянном размахе колебаний 250 мкм при изменении частоты в ходе эксперимента от 15 до 200 Гц.

Для определения АЧХ использовались два датчика, одним из которых измерялись значения ускорений, создаваемых вибрационной установкой, а второй – ускорения на подвижной части демпфера. Отношением полученных ускорений на основании демпфера и на его подвижной части является коэффициент передачи амплитуды виброперемещений (КПАВ).

При обработке данных, полученных в ходе эксперимента, была получена зависимость изменения КПАВ в зависимости от управляющей силы тока на катушке демпфера, которая варьировалась в диапазоне от 0 до 0,8 А с шагом 0,1 А. Выявлено, что при увеличении управляющей силы тока до максимального значения КПАВ снижается от 2,61 до 2,36, а резонансная частота смещается от 65,24 Гц в область более низких частот до значения 61,09 Гц.

В ходе модернизации демпферов возникла необходимость добавления в конструкцию демпфера компенсирующего элемента в виде алюминиевого кольца. Испытания на вибрационной установке были проведены повторно с теми же характеристиками, чтобы изучить влияние кольца на амплитудно-частотную характеристику демпфера.

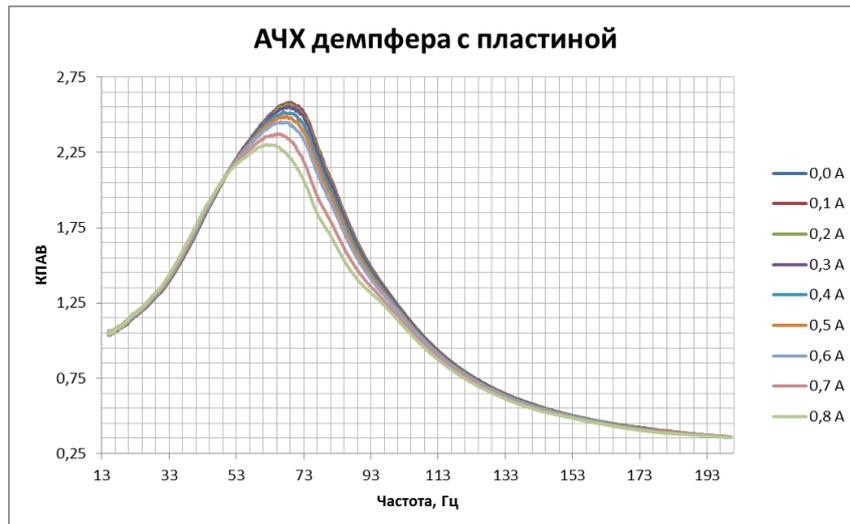


Рис.1 Зависимость КПАВ от частоты после модернизации.

Выявлено, что внесенные конструктивные изменения незначительно повлияли на КПАВ, а резонансная частота на максимальном управляющем токе уменьшилась до значения 62,02 Гц.

Литература

1. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т./Ред. совет: В. Н. Челомей (пред.). — М.: Машиностроение, 1981. — Т. 6. Защита от вибрации и ударов/Под ред. К. В. Фролова. 1981,456 с.
2. Михайлов В.П., Товмаченко Д.К., Базиненков А.М., Степанов Г.В. Характеристики платформы для активной виброизоляции на основе магнитоэластических эластомеров // Известия ВУЗов. Сер. "Машиностроение". - 2016. - № 12. - С. 51-57.
3. Михайлов В.П., Базиненков А.М., Акимов И.Ю. Системы активной виброизоляции реологического типа. Высокие технологии в промышленности России.// Матер. XIII Между - нар. науч. -технич. конф. Москва, 2007, С. 150–158.