

УДК 62-752

ВАЖНОСТЬ ВИБРОЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Данил Сергеевич Полунин,

*Студент 4 курса,
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: В.П. Михайлов,
доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Цель: понять важность виброзащиты для оборудования и рассмотреть современные методы её реализации.

Задачи: привести аспекты значимости виброзащиты, привести методы виброзащиты и наиболее эффективные методы её реализации.

Виброзащита оборудования играет важную роль в обеспечении долговечности, надежности и эффективности работы различных устройств и систем. Вот основные аспекты её значимости:

- Защита оборудования от повреждений. Виброзащита минимизирует риски механических повреждений, продлевая срок службы оборудования;
- Снижение шума. Виброзащита помогает снизить уровень шума, делая работу оборудования более комфортной;
- Соответствие стандартам. Во многих отраслях существуют строгие нормы и стандарты по уровню вибраций. Виброзащита помогает соблюдать эти требования, избегая штрафов и простоев.

Методы виброзащиты:

- Виброизоляция – использование упругих элементов (пружин, резиновых прокладок) для снижения передачи вибраций от оборудования к основанию или наоборот;
- Виброгашение – применение демпфирующих материалов, которые поглощают энергию вибраций;
- Балансировка вращающихся деталей – устранение дисбаланса, который часто является причиной вибраций;
- Активные системы виброзащиты – использование датчиков и актуаторов для автоматического подавления вибраций в реальном времени.

Примеры применения:

- В промышленности: защита станков, насосов, компрессоров, измерительного и литографического оборудования;
- В строительстве: защита зданий и сооружений от вибраций, вызванных движением транспорта или работой оборудования;
- В быту: снижение вибраций стиральных машин, холодильников и другой техники.

Существует множество защитных устройств и платформ, основанных на различных физических принципах действия: пьезоэлектрические, пневматические, гидравлические, электромагнитные и другие. Особенное внимание хотелось бы уделить платформе, основанной на демпферах с магнитореологическими эластомерами (рис. 1). Такая платформа эффективна в области низких частот, благодаря возможности регулирования перемещений за счёт воздействия магнитного поля на эластомер

демпфера (активной части платформы). А в области высоких частот свою эффективность показывает пассивная часть – пружины с противовесом. Такая пассивная система рассчитана на определённую массу защищаемого объекта.

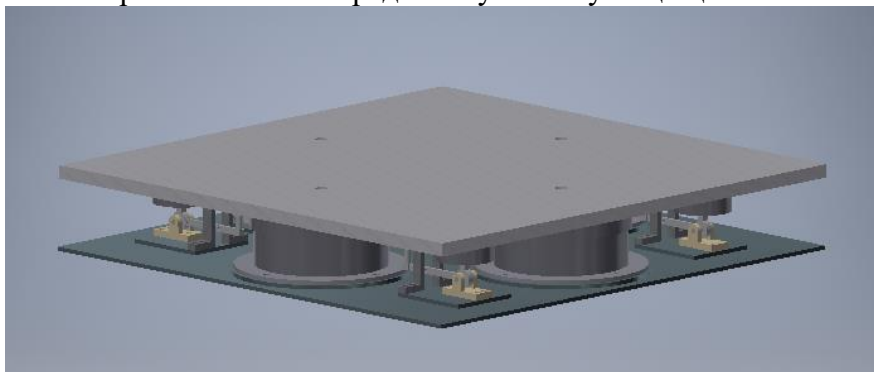


Рис. 1. Общий вид платформы на основе магнитореологического эластомера

С целью исследования динамических характеристик активного демпфера был проведен эксперимент, в котором определялся отклик демпфера на синусоидальное управляющее воздействие при различных частотах воздействия. Такой эксперимент позволяет построить амплитудно-частотную характеристику разомкнутой системы управления (рис.2).

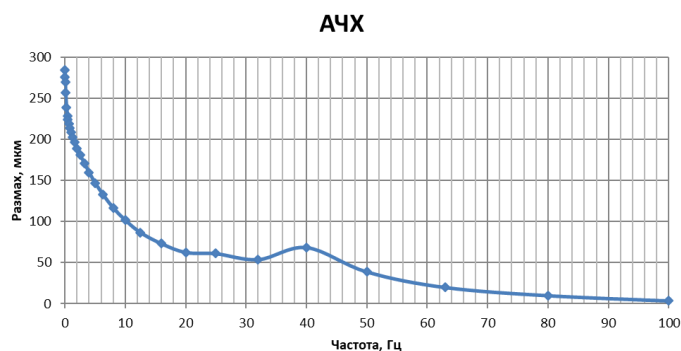


Рис. 2. Амплитудно-частотная характеристика активного демпфера при синусоидальном управляющем воздействии

Экспериментальные исследования демпфера показали, что амплитуда колебаний мембраны уменьшается с возрастанием частоты управляющего воздействия. Это обусловлено вязкоупругими свойствами эластомера. Локальный максимум АЧХ наблюдается при частоте около 40 Гц. Это свидетельствует о наличии собственной частоты в этой области.

Итак, роль виброзащиты велика, однако для наилучшего эффекта гашения нужно понимать, какую массу имеет защищаемый объект, и найти баланс элементов виброзащиты, чтобы не добавить дополнительных колебаний.

Литература

1. Романченко, М. К. Вибрационная защита // Технические науки в России и за рубежом: материалы II Междунар. науч. конф.– Москва: Буки-Веди, 2012. – С. 131-133.
2. Михайлов В. П., Базиненков А. М. Виброизолирующая управляемая платформа на основе магнитореологических эластомеров // Приборы и техника эксперимента. – 2016. – № 1. – С. 129-134.