

УДК 629.7.085

Основные направления создания управляемых виброакустических гасителей механических и звуковых колебаний

Рулев Сергей Васильевич^{1(*)}

xan-rule@ua.ru

Кузнецов Сергей Александрович¹

allawork365@gmail.com

Шевченко Святослав Александрович²

svatoslavsevcenko350@gmail.com

¹ Военная академия РВСН имени Петра Великого, Балашиха, Московская обл., Россия² ГБОУ СОШ № 1517, Москва, Россия

Аннотация. Создание эффективных средств защиты от ударов и вибраций является одной из важнейших проблем современной ракетно-космической техники. В настоящее время существует большое количество конструктивных разновидностей виброзащитных устройств, предназначенных как для защиты приборов и оборудования, устанавливаемых на основаниях подверженных вибрациям, так и для защиты самого оборудования от случайных динамических воздействий. В работе рассмотрены существующие и перспективные основные направления создания управляемых виброакустических гасителей механических и звуковых колебаний.

Ключевые слова: механические колебания, виброакустическая защита, магнитожидкостное устройство, гаситель колебаний, виброизолятор

Введение. В настоящее время создано большое количество амортизирующих устройств, способных защитить оборудование и целые объекты от вибраций и ударов [1]. Однако создание специфических управляемых амортизирующих устройств, обладающих ограниченными размерами, является сложной технической проблемой. В связи с этим возникает необходимость выработки основных направлений создания управляемых виброакустических гасителей механических и звуковых колебаний [2].

Материалы и методы; результаты. Основные направления создания управляемых виброакустических гасителей механических и звуковых колебаний:

1) разработка и исследование новых стабильных магнитореологических суспензий (МРС) и магнитокомпозиций (МК) с высоким (до 50 % и более) содержанием ферромагнитной твердой фазы, позволяющих радикально расширить диапазон изменения пондеромоторной (магнитной) силы при наложении неоднородного внешнего магнитного поля;

2) разработка и создание виброизоляторов, функционирующих по принципу магнитожидкостного уплотнения, с применением отработанных мало-концентрированных (до 10 %) магнитных жидкостей на силиконовой кремнийорганической, керосиновой, водяной и другой основе [3];

3) разработка и создание новых магнитожидкостных устройств демпфирующих и акустических систем защиты с упругопористой насадкой (вкладышем) из вспененных материалов (полимеров, пенополиуретана, пенополистирола, полиэтилена, полипропилена, стекловолокна, и др.), имеющих малые габариты, вес, стоимость, а также пониженную материалоемкость, пожароопасность, трудоемкость изготовления, и соответственно высокую экономическую эффективность;

4) поиск приемлемых конструкций виброакустических гасителей, управляемых вращающимся или бегущим магнитными полями;

5) системный анализ и синтез законов управления механических и звуковых колебаний виброакустическими гасителями, обеспечивающими максимальное быстроедействие и боевую эффективность в области высокого амплитудно-частотного спектра внешнего нагружения (ядерного взрыва).

Заключение. Максимально устранить вибрационные колебания при работающем оборудовании можно применив новейшие разработки управляемых виброакустических гасителей механических и звуковых колебаний, а также — микропроцессоры в качестве корректирующих звеньев, формирующих законы управления системы. Микропроцессоры могут формировать практически любой сложный закон управления, обеспечивающий заданный уровень виброакустической защиты объекта, эффективность и устойчивость системы управления.

Список источников

- [1] Рулев С.В., Савостьянов А.М., Самсонов В.Н., Шмырин Г.К. *Управляемые магнито-жидкостные виброизоляторы*. Москва, МО СССР, 1988, 207 с.
- [2] Чемусов А.В., Рулев С.В., Архангелов А.Г. Повышение точности ориентации и пространственной стабилизации объектов ракетных и ракетно-космических комплексов за счет применения управляемых магнитожидкостных систем виброзащиты. *XLI Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства: сб. тез.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017, с. 266–267.
- [3] Васильев Д.А., Рулев С.В., Барышов Д.П., Ситников В.С. Особенности виброакустической защиты операторов стационарных и подвижных пунктов управления и связи. *XLVI Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства: сб. тез.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022, т. 2, с. 475–478.