УДК 629.7; 629.3 https://doi.org/10.15407/itm2020.01.120

М. В. ПИЛИПЕНКО

ВІБРОЗАХИСНА СИСТЕМА ОБ'ЄКТІВ РАКЕТНО-КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ЇХНЬОМУ ТРАНСПОРТУВАННІ

Інститут технічної механіки
Національної академії наук України і Державного космічного агентства України,
вул. Лешко-Попеля 15, 49005, Дніпро, Україна; e-mail: office.itm@nas.gov.ua

Віброзахисні системи широко застосовуються для захисту об'єктів від динамічних впливів. Найбільш ефективними з них є пневматичні віброзахисні системи, у яких для забезпечення наднизьких власних частот коливань об'єкта, що захищається, усунуте основне протиріччя, властиве всім механічним (з металевими пружними елементами) віброзахисним системам, між несучою здатністю й жорсткістю пружного елемента. При використанні пневматичного пружного елемента можна забезпечити як завгодно малу (квазінульову) жорсткість на робочій ділянці статичної характеристики із прогресивним наростанням жорсткості при ході стиснення й відбою. Ґрунтуючись на цих принципах, запропоновано нову високоефективну систему віброзахисту об'єктів ракетно-космічної техніки й інших важких об'єктів машинобудування при їхньому транспортуванні залізничним, морським і автомобільним транспортом. Показано, що шляхом вибору конструкції й конструктивних параметрів можна забезпечити необхідні динамічні властивості віброзахисної системи, що характеризуються наднизькою власною частотою об'єкта, що захищається (менше 0,5 Гц) і необхідним коефіцієнтом демпфірування коливань. Розрахунковим і експериментальним шляхом показано можливість виключення з конструкції віброзахисної системи такого складного й дорогого у виготовленні елемента, як гідравлічний амортизатор, без якого неможлива робота будь-якої іншої віброзахисної системи як з металевими, так і з пневматичними пружними елементами. Розроблено і виготовлено прототип запропонованої віброзахисної системи, проведено його динамічні випробування й підтверджено високу ефективність віброзахисної системи при гасінні ударних і гармонійних збурень. Простота конструкції, технологічність у виготовленні, висока ефективність дозволяють рекомендувати запропоновану віброзахисну систему для використання як при транспортуванні ракетно-космічної техніки різними видами транспорту, так і при захисті від вібрації інших об'єктів, включаючи й саморушну важку техніку.

Ключові слова: *віброзахисна система, власна частота коливань, амплітудно-фазочастотні характеристики, час релаксації, несуча здатність пневматичної підвіски, транспортування.*

1 *Равкин Г.* О. Пневматическая подвеска автомобиля. М.: Госуд. научно-технич. издательство машиностроительной литературы, 1962. 289 с.
2. Product Catalog Air Actuators for Pneumatic Applications, промышленный каталог фирмы Contitech. 142 с.
3. *Рампель Й.* Шасси автомобиля. Элементы подвески. М.: Машиностроение, 1987. 288 с.
4. *Акопян Р. А.* Пневматическое подрессоривание автотранспортных средств (Вопросы теории и практики). Часть 2. Львов: Издательство при Львовском государственном университете издательского объединения «Высшая школа», 1980. 208 с.
5. *Дербаремдикер А. Д.* Амортизаторы транспортных машин. М.: Машиностроение, 1985. 200 с.
6. *Пилипенко М. В.* Динамические характеристики пневматической виброзащитной системы сиденья водителя транспортного средства. Техническая механика. 2009. № 2. С. 11–26.
7. *Пилипенко М. В.* Разработка математической модели пневматической виброзащитной системы сидения водителя транспортного средства. Техническая механика. 2009. № 1. С. 56–70.
8. *Пилипенко М. В.*, *Пайдем Р. А.* Определение основных свойств пневматической подвески по результатам статических испытаний. Техническая механика. 2005. № 2. С. 147–157.
9. *Пилипенко М В.* Методика определения профиля плунжера пневматической подвески. Техническая механика. 2006. № 2. С. 158–166.
10. *Пилипенко М. В.* Разработка математической модели автономной пневматической подвески сидения водителя транспортного средства с прямым включением виброзащитного модуля. Техническая механика. 2008. № 1.С. 38–49.
11. *Пилипенко М. В.* Определение основных свойств пневматической подвески. Техническая механика. 2006. № 1. С. 171–185.

Отримано 03.02.2020,
в остаточному варіанті 25.02.2020