

ПРУЖНА ОПОРА НА ОСНОВІ ПАРАЛЕЛОГРАМНОГО МЕХАНІЗМУ

Відомий спосіб боротьби з явищем пружного резонансу – застосування демпферів, які розсіюють механічну енергію коливань будь-яким фізичним процесом взаємодії з оточуючим простором (гідрравлічним чи аеродинамічним опорами, сухим тертям, вихровими струмами, та ін.). Але цей спосіб неодмінно зменшує енергію коливань, що для вібраційних машин неприпустимо. Дійсно, застосування демпферів постійної дії спричинить непомірні витрати енергії на приводі вібраційних машин, що абсурдно з точки зору оптимізації енергетичного балансу та ефективного енергообміну.

Другий відомий спосіб згладжування резонансних явищ, який може бути застосований виключно при пуску машини чи при її зупиненні – керований електромеханічний вплив на динаміку прискорення за допомогою частотних перетворювачів. Цей спосіб дуже ефективний, але може бути застосований лише в дуже обмежений період часу роботи вібраційної машини.

На основі вказаного запрошується гіпотеза: з метою уникнення явища резонансу та згладжування резонансних піків в вібраційних технологіях може бути використана паралелограмна підвіска; її нелінійна характеристика жорсткості зможе пом'якшити проходження резонансних піків та вплинути на величину амплітуди робочих коливань, що допоможе здійснювати їх певну регуляцію; крім того, вона буде здатна згладити розмах коливань навіть при малих габаритних розмірах пристрою; уникнення резонансу з використанням у вібраційній техніці паралелограмної підвіски, значно підвищить стійкість системи, продуктивність та тривалість безаварійної роботи, а також і економічність її використання.

Тому основна мета моєї роботи - створення пристрою для зменшення амплітуди механічних коливань при виникненні явища пружного механічного резонансу, який би не розсіював механічну енергію, як демпфери, а перетворював би її в потенційну енергію пружної деформації.

Задачею досліджень є встановлення закону зміни жорсткості коливальної системи на основі паралелограмного механізму при різноманітних змінах фізичних навантажень, що може бути використане в дослідженні реальних вібраційних процесів та при управлінні жорсткістю підвіски в машинах, які мають часто змінювану масу через вплив конкретних технічних навантажень.

Висунута гіпотеза підтверджена за допомогою віртуального експерименту. Таким чином, можна зробити наступні висновки.

1. Паралелограмні опори робочого органу вібраційної машини дозволяють згладити амплітуду його резонансних коливань до безпечної величини.
2. Зменшення резонансної амплітуди відбувається за рахунок направлення потоку механічної енергії від приводу машини на пружну деформацію паралелограмних опор, чим збільшується ефективність приводу та зменшуються непродуктивні втрати енергії.
3. Високочастотні коливання робочого органу машини викликають рухи елементів з високими швидкостями та прискореннями, а це неодмінно потребує зменшення їх інертності. Тобто паралелограмна конструкція опор високочастотних машин потребує виповнення ланцюгів опор зі спеціально розроблених композитних матеріалів для зменшення інерційних навантажень в ній, а також впливу опор на рух робочого органу.
4. Зменшення впливу вібрації на фундамент при використанні паралелограмних опор може бути реалізовано при виконанні ланцюгів механізму опор з композитних матеріалів, за максимально можливого зменшення їх маси. Тим не менш, при застосуванні паралелограмних опор фундамент машини потребує збільшення своєї маси.

Список літератури.

1. Воронков И.М. Курс теоретической механики. – М.: «Наука», 1964, 596 с.
2. Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. – М.: «Высшая школа», 1978, с. 70-75.
3. Цисарж В.В., Марусик Р.И. Математические методы компьютерной графики. Компьютерная графика для профессионалов. – Ленинград., 2002, 466 с.
4. Блехман И.И., Джанелидзе Г.Ю. Вибрационное перемещение. – М., 1964, 412 с.

1.