

УДК 62-5

Р.М. Карвацький, Н.М. Сигіль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВІБРАЦІЇ

R.M. Karvatsky, N.M. Syhil

IMPROVEMENT OF VIBRATION REDUCTION DEVICES

Методи та засоби колективного захисту від вібрацій поділяють на дві великі групи. Перша група - захист працюючого від безпосереднього контакту з вібруючим об'єктом, що включає засоби антифазної синхронізації, вібродемпфування (вібропоглинання) і вбудовування додаткових пристроїв в конструкцію машин і будівельних споруд: віброізоляція та динамічне віброгасіння.

Під способом антифазної синхронізації розуміється виключення резонансних режимів роботи, тобто відокремлення власних частот агрегату і його окремих вузлів і деталей від частоти вимушених коливань. Резонансні режими при роботі технологічного обладнання усувають двома шляхами: зміною характеристик системи (маси або жорсткості) або встановленням нового робочого режиму.

Вібродемпфування (вібропоглинання) - це процес зменшення рівня вібрацій об'єкта, що захищається, шляхом перетворення енергії механічних коливань в інші види енергії, наприклад, теплову енергію, електричну, електромагнітну. Вібропоглинання (віброгасіння) може бути реалізовано у випадках, коли конструкція виконана з матеріалів з великими внутрішніми втратами; на її поверхню нанесені вібропоглинаючі матеріали; використовується контактне тертя двох матеріалів; елементи конструкцій з'єднані серцевиною електромагнітів із замкнутою обмоткою та ін.

Для вібродемпфування використовуються різні матеріали: сплави металів, композиційні матеріали, полімерні метали, мастики, мастильні матеріали. Великим загасанням коливань володіють (після загортання) сплави марганцю із вмістом 15 - 20% міді та магнієві сплави. Деталі у цих сплавів мають меншу, ніж чавуни та сталі (з них роблять основні конструкційні матеріали в машинобудуванні), вібропровідність. Загасання коливань в металах різко збільшується при підвищенні температури.

Значне зниження вібрацій відбувається при використанні як конструкційних матеріалів пластмас, дерева, гуми. У тихохідних редукторах застосовують шестерні з капрону, текстоліту і деревини. У деяких випадках викликано використання шестерень з твердої гуми. Використання цих матеріалів приводить до зниження вібрацій основ фундаментів машин. Використання різних конструкційних матеріалів дозволяє знизити рівень вібрації по віброшвидкості в широкій смузі середніх і високих частот на 8-10 дБ.

Для зниження вібрацій використовуються вібродемпфуючі покриття з полімерних матеріалів, які можна використовувати в якості конструкційних матеріалів. Дія покриттів заснована на коливанні вібрацій шляхом переведення коливної енергії в теплову при деформаціях покриттів. Ефективна дію покриттів відбувається на резонансних частотах елементів конструкцій агрегатів і машин. Особливий інтерес представляють багат шарові покриття, що складаються з шару в'язкопружного матеріалу (твердої пластмаси, руберойду, ізола, бітумізованої повсті) і шару фольги, що збільшує жорсткість покриття. Широке поширення отримали фольгоізол, склоізол, гідроізол. В якості жорстких вібродемпфуючих покриттів можливе застосування металевих покриттів (на основі міді, алюмінію, свинцю, олова), в якості м'яких вібродемпфуючих покриттів використовують легкі пластмаси і матеріали типу гуми,

технічний вініпор, пінопласт та ін.

Добре гасять коливання мастильні матеріали, так як шар мастильного матеріалу усуває можливість контакту між двома зчленованими елементами, а отже, і появу сил поверхневого тертя - причин збудження вібрацій.

Динамічне віброгасіння є одним з способів збільшення реактивного опору коливальних систем. Найбільше поширення в промисловості одержали динамічні віброгасителі, що зменшують рівень вібрацій об'єкта, що захищається за рахунок впливу на нього реакцій віброгасителя.

Віброізоляція часто здійснюється встановленням пружнодемпфуючого пристрою - віброізолятора (рис. 1) між джерелом вібрації і її приймачем, що є одночасно об'єктом захисту.

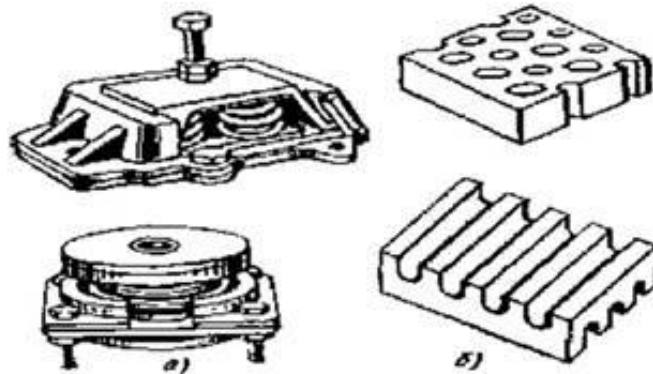


Рисунок 1. Віброізолюючі опори: а - пружинні; б - гумові віброізолятори

З метою зменшення коливань запропоновано в пружних віброізолюючих опорах використовувати нові типи гвинтових елементів, зображені на рис. 2.

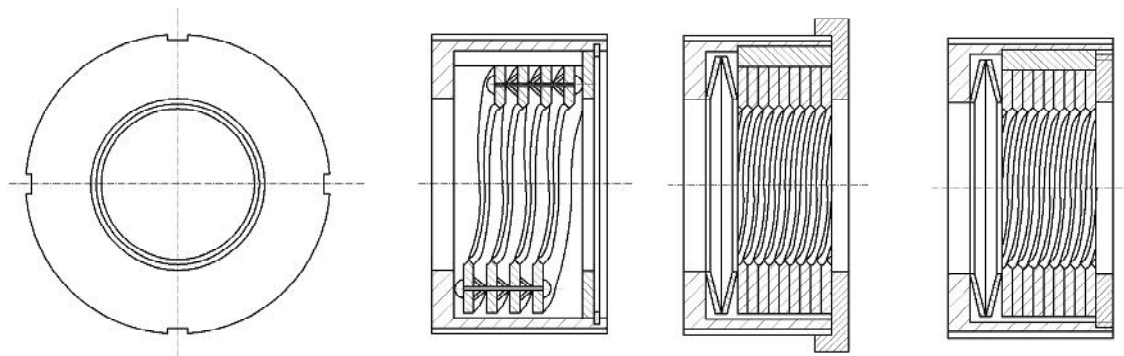


Рисунок 2. Конструкції гвинтових елементів

Для виготовлення даних елементів необхідно дотримуватись вимог точності до профілю проточеної різі, циліндричності оправи за внутрішнім діаметром, співвісності гвинтової деталі та оправи, а також паралельності зовнішніх ребер.

В крупносерійному і масовому виробництві для контрольних операцій можна використовувати стандартні вимірювальні пристрої, що знижує собівартість виготовлення заготовок.

Використання даних елементів дозволить регулювати розмір коливань.

Література

1. Пат. №40988 Україна, МКВ Оправка з гвинтовою затискною пружиною/ Гевко І.Б., Гудь В.З. – Заявл. 22.12.2000; – Опубл. 14.04.2001.; Бюл. №7.-2с.