

Бодян В.А. ст. гр. МБ-17мз,
Огінський Й.К., проф, д.т.н. – науковий керівник

ЗНИЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА МЕХАНІЗМИ КУВАЛЬНОГО МАНІПУЛЯТОРА

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МО

Маніпулятор кувальний рейковий обертового типу, вантажопідйомністю 5 т, призначено для механізації вільного кування на пресах у ковальсько-пресовому цеху ПрАТ «Дніпроспецсталь».

Кувальний маніпулятор обладнано механізмами, які забезпечують необхідні рухи зі злитками під час кування і транспортування. Захоплення злитка, підйом, опускання, нахили вгору і вниз, вирівнювання його осі в горизонтальне положення здійснюють механізми приводу кліщів, а підйому і вирівнювання хобота виконується за допомогою гідравліки. Переміщення заготовки уздовж осі кування, поворот у горизонтальній площині, обертання навколо поздовжньої осі вліво і вправо виконують механізми пересування, повороту верхньої рами з хоботом і обертання кліщів, що мають електромеханічні редукторні приводи.

Під час кування виникають динамічні коливання хоботу маніпулятора, що призводить до руйнування пружин поздовжнього гасіння коливань. Розглянемо методи гасіння динамічних коливань для нашої конструкції хобота.

Метод динамічного гасіння коливань полягає в приєднанні до об'єкту віброзахисту додаткових пристроїв з метою змінювання його вібраційного стану. Робота динамічних гасників заснована на формуванні силових дій, що передаються на об'єкт. Цим динамічне гасіння відрізняється від іншого способу зменшення вібрації, що характеризується накладенням на об'єкт додаткових кінематичних зв'язків, наприклад, закріплення окремих його точок.

Змінювання вібраційного стану об'єкту при приєднанні динамічного гасника може здійснюватися як шляхом перерозподілу коливальної енергії від об'єкту до гасника, так і у напрямі збільшення розсіяння енергії коливань. Перше реалізується змінюванням системи об'єкт-гасник за відношенням до частот вібраційних збуджень, що діють, шляхом корегування пружних інерційних властивостей системи. В цьому випадку приєднувані до об'єкту пристрої є інерційними динамічними гасниками. Інерційні гасники застосовують для придушення моногармонійних або вузькосмугових випадкових коливань.

Динамічні гасники можуть бути конструктивно реалізовані на основі пасивних елементів (мас, пружин, демпферів) і активних, що мають власні джерела енергії. В останньому випадку мова йде про застосування систем автоматичного регулювання, що використовують електричні, гідравлічні та пневматичні управляльні елементи. Вдалим є їх комбінування з пасивними пристроями.

Використання активних елементів розширює можливості динамічного віброгасіння, оскільки дозволяє проводити безперервне підстроювання параметрів динамічного гасника у функції збуджень, що діють, і отже здійснювати гасіння в умовах змінних вібраційних навантажень. Аналогічний результат може бути досягнутий іноді і за допомогою пасивних пристроїв, що мають нелінійні характеристики.

Динамічне гасіння можна застосовувати для всіх видів коливань: подовжніх, вигинаючих, крутних, при цьому вид коливань, здійснюваних приєднаним пристроєм, як правило, є аналогічним виду пригнічуваних коливань.

Запропоновані вирішення дозволить знизити динамічні навантаження на вузли конструкції маніпулятора та підвищити надійність роботи елементів привода.