

ПРО ПЕРЕТВОРЕННЯ УДАРОМ ЗАДЕМПФОВАНОЇ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ В ОСЦИЛЯТОР

Богомолів О.О., Тімченко Д.Ю., Ткаченко І.Ю.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Ольшанський В.П.

Харківський національний технічний університет

сільського господарства ім. Петра Василенка, ННІ ПХВ,

кафедра «Обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв»,

Харків 61023, вул. Миросицька 92, тел. (057)700-38-95, 700-39-16

e-mail: oiplxv@ukr.net

В сільськогосподарському машинобудуванні випадки механічного удару твердих тіл по закріпленому на пружині твердому тілу з в'язким демпфером зустрічають доволі часто.

З теорії механічного удару відомо, що короткочасне динамічне навантаження може призвести до великих переміщень і напружень і бути причиною руйнування пружних елементів конструкцій або порушення їх працездатності. Тому розрахункам на механічний удар приділяється значна увага в науковій і навчальній літературі. Але, незважаючи на суттєві досягнення в цій галузі прикладної механіки, залишається недостатньо вивченою динаміка систем з урахуванням в'язкого тертя, яким часто нехтують з метою спрощення теорії, виходячи з малої тривалості удару. Певним винятком у цьому відношенні є робота, де враховують вплив лінійного в'язкого опору на величину переміщень і зусиль, які виникають у коливальній дисипативній системі при імпульсному навантаженні. Але там йдеться не про механічний удар, а про короткочасне силове імпульсне навантаження осцилятора. На відміну від згаданих публікацій, нами розглянуто рух неколивальної суттєво дисипативної системи в в'язким демпфером при механічному ударі падаючим тілом. Показано, що внаслідок непружного удару, за рахунок миттєвого приросту маси, вихідна задемпфована система може набувати коливальні властивості, яких вона не мала до удару.

З'ясовано достатні для цього умови. Одержано аналітичні розв'язки диференціального рівняння коливального руху після удару. Виведено замкнені формули для обчислення максимального переміщення системи і часу його досягнення. Показано, що одержані аналітичні результати узагальнюють відому формулу Кокса в теорії механічного удару. Досліджено також аперіодичний рух неколивальної дисипативної системи, коли вона залишається такою після удару.

В залежності від маси тіла, яке вдаряє по задемпфованій неколивальній системі, після удару вона може переходити в осцилятор або залишатись неколивальною. Незалежно від цього, при відносно великих швидкостях удару, коефіцієнти динамічності значно перевершують дві одиниці, причому коефіцієнт динамічності у внутрішнього зусилля більший, ніж у переміщення.