

3. Особливості динаміки технологічних машин циклічної дії

Артем Лапін, Анатолій Соколенко, Юлія Ступак

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Динаміка машин циклічної дії характеризується наявністю перехідних процесів, яким підлягають робочі органи, або сукупність робочих органів і частини ланок, або ж всіх рухомих ланок включно з двигуном. До числа перехідних відносяться процеси розгону сукупностей рухомих ланок до номінальних значень швидкостей і процеси вибігу або гальмування.

Матеріали і методи. Дослідження виконано на основі феноменологічних міркувань.

Результати. Між перехідними процесами розгону і гальмування може бути режим зі стабілізованими кінематичними параметрами або ж він відсутній. Тоді цикл складається з двох процесів, а саме: процес розгону і процес гальмування. Цикли можуть бути розділені вистоями з різними співвідношеннями часу їх виконання.

В дослідженнях динаміки машин здійснюють перехід до еквівалентних розрахункових схем (рис. 1) на основі визначення приведених мас (приведених моментів інерції),

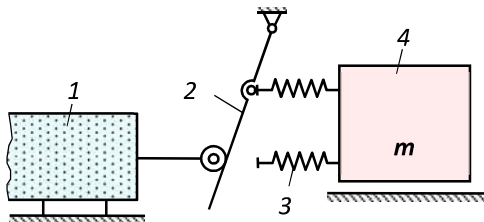


Рис. 1. Схема механізму з пасивним елементом: 1 – двигун; 2 – пасивний елемент; 3 – пружний елемент; 4 – ведена маса

приведених сил або моментів сил і приведених жорсткостей. Всі приведені параметри в методиках розрахунків ґрунтуються на законі збереження енергії у формі принципів еквівалентності кінетичної енергії, миттєвої потужності і потенціальної енергії деформації пружних зв'язків.

Динамічні навантаження в цих процесах визначаються співвідношеннями мас і різницями рушійних факторів і факторів опору. Останні представлені силами корисних і шкідливих опорів, і їх

присутність є обов'язковою і такою, яка вимагає відповідних енергетичних витрат. У виконаному дослідженні визначено особливості динамічних взаємодій між ведучими і веденими масами, які відповідають різним рівням циклічності технологічних машин. Так для випадку коли в циклічних переміщеннях задіяні тільки робочі органи, а ведучі маси знаходяться в режимах зі стабілізованими кінематичними параметрами, показана загроза існування ударних режимів навантажень з амплітудою пружних сил $P_{пр} = V \sqrt{cm}$, де V – швидкість переміщення ведучих мас; c – жорсткість пружного зв'язку між ведучою і веденою масами; m – приведена ведена маса. При цьому показано, що величина ведучої маси на величину пружного навантаження не впливає, а обмеження в значення $P_{пр}$ слід визначати за рахунок параметрів V , c та m . Запропоновано один з прийомів такого обмеження ступінчастого послідовного розгону ведених несучільних мас або за рахунок змінних значень V і власне відновлення режимів ударних навантажень з застосуванням проміжних пасивних елементів.

Висновок. В даному випадку реалізуються етапи двоступеневої дії з обмеженням швидкості контактування на першому етапі. При цьому очевидно, що співвідношення швидкостей на двох етапах визначається геометричними параметрами пасивного елемента.

Література. 1. Соколенко А. І., Васильківський К. В., Степанець О. І. Рекуперація кінетичної енергії в технологічних машинах // Харчова промисловість. 2016. № 20. С. 138-145.