

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.А.Н.

Мала академія наук
України під егідою
ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



205

років освітніх традицій

12-13 ГРУДНЯ 2023 РОКУ

- 2.Palaniappan V, Karthikeyan K. Turmeric: The yellow allergen. Indian Dermatol Online. doi:10.4103/idoj.idoj_340_22
- 3.Alsamydai, A.; Jaber, N. Pharmacological aspects of curcumin: Review article. Int. J. Pharmacogn. (2018). 5(6). 313–326. doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.IJP
- 4.Kotha, R.R.б Luthria, D.L. Curcumin: Biological, pharmaceutical, nutraceutical, and analytical aspects. Molecules. (2019). 24(16). 2930. doi: 10.3390/molecules24162930
- 5.Kim L, Lio P. Turmeric, Curcumin, and Curcuminoids: A Dermatologic. Practical Dermatology. (2020) 38-42.\

УДК 621.01.001

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМИ ПРО ЗМІНУ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РУХУ КУЛЬКИ РУХОМОГО ДЕБАЛАНСУ**

С.М. Жигилій

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
theormech.zhs@gmail.com*

У багатьох виробничих галузях широко використовують технологічні вібраційні машини. При цьому важливе значення має здатність створювати декілька (навіть, багато) коливальних режимів на одній вібромашині [1]. Дуже широкі можливості для реалізації зазначеного мають вібромашини з керованим механічним відцентровим дебалансним збуджувачем коливань (КМВДЗК) [2].

Головною конструктивною особливістю будь-якого КМВДЗК є наявність рухомого дебалансу, кінематичний зв'язок якого з дебалансним валом здійснюється двома кульковими шпонками, що симетрично розташовані діаметрально протилежно відносно вала й знаходяться у напівсферичних гніздах на внутрішній поверхні рухомого дебалансу та мають можливість перекочуватися по гвинтовим канавкам напівкруглого перерізу, які є на поверхні дебалансного вала. Такий зв'язок забезпечує переміщення кожного дебалансу вздовж осі вала з одночасним поворотом від свого початкового положення на кут θ . При конструюванні конкретного КМВДЗК залежно від максимального значення кута θ_{max} встановлюють необхідне значення кута γ нахилу гвинтових канавок до осі вала, яке впливає на величину (модуль) F рушійної сили, необхідної для усталеного переміщення рухомого дебалансу.

Для знаходження мінімального значення цієї сили дослідимо відносний рух кулькової шпонки, у першому наближенні вважаючи, що вона не перекочується по поверхні гвинтової канавки, а ковзає нею (таке припущення призводить до певного запасу надійності роботи зазначеної кінематичної пари). Розглядаючи кульку як матеріальну точку масою m_k , зобразимо діючі на неї сили: \vec{F} – рушійна сила; $\vec{G} = m_k \vec{g}$ – вага кульки; $\vec{\Phi}$ – відцентрова сила інерції рухомого дебалансу, модуль якої $\Phi = m \cdot e \cdot \omega^2$ (де m і e – маса та ексцентриситет відносно осі обертання дебалансу, ω – кутова швидкість обертання

дебалансного вала); \vec{R} – повна реакція поверхні гвинтової канавки, яку розкладемо на її складові – силу тертя \vec{F}_{mp} і нормальну реакцію \vec{N} (рис. 1).

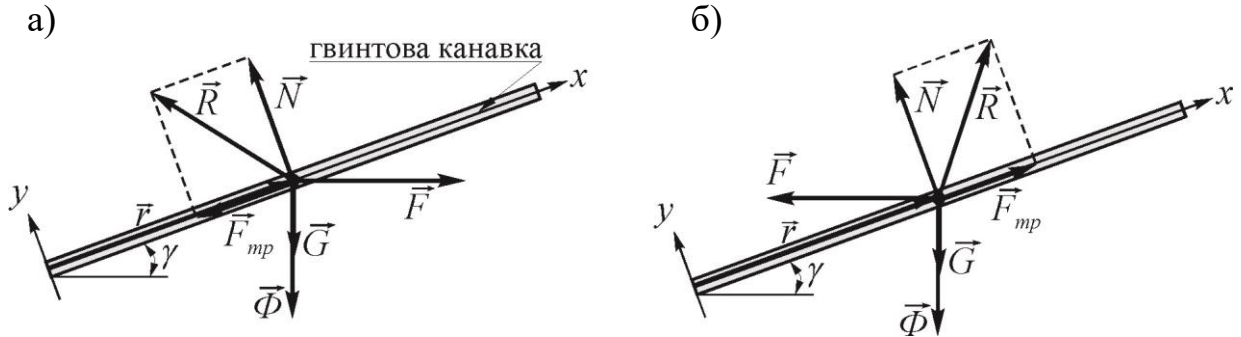


Рисунок 1 – а) рух кулькової шпонки «вгору»; б) рух кулькової шпонки «вниз»

Розглядаючи на рисунку 1,а положення кульки у довільний момент часу, застосуємо для дослідження її руху теорему про зміну кінетичної енергії точки у диференціальній формі запису:

$$d\left(\frac{m\mathbf{V}^2}{2}\right) = \sum_{i=1}^n \delta A(\vec{F}_i) = \sum_{i=1}^n (\vec{F}_i \cdot \Delta \vec{r}_i),$$

де n – кількість діючих сил; $\delta A(\vec{F}_i) = \vec{F}_i \cdot \Delta \vec{r}_i$ – елементарна робота i -тої сили \vec{F}_i , $\Delta \vec{r}_i$ – приріст радіус-вектора \vec{r}_i .

Якщо знехтувати різницею між поняттями приросту $\Delta \vec{r}_i$ і диференціалу $d\vec{r}_i$ (як нескінченно малою величиною вищого порядку), то

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \delta A(\vec{F}_i) &= \sum_{i=1}^n (\vec{F}_i \cdot d\vec{r}_i) = \vec{F} \cdot d\vec{r} + \vec{G} \cdot d\vec{r} + \vec{\Phi} \cdot d\vec{r} + \vec{F}_{mp} \cdot d\vec{r} + \vec{N} \cdot d\vec{r} = \\ &= F \cdot dx \cdot \cos \gamma - F_{mp} \cdot dx - \Phi \cdot dx \cdot \sin \gamma - m_{\kappa} g \cdot dx \cdot \sin \gamma. \end{aligned}$$

Оскільки модуль сили тертя ковзання $F_{mp} = f \cdot N$, то, встановивши значення нормальної реакції із умови відсутності руху кульки уздовж осі Oy ($N = \Phi \cdot \cos \gamma + m_{\kappa} g \cdot \cos \gamma + F \cdot \sin \gamma$) і виконавши відповідні перетворення, дістанемо рівняння теорему про зміну кінетичної енергії у вигляді

$$d\left(\frac{m\mathbf{V}^2}{2}\right) = [F \cdot (\cos \gamma - f \cdot \sin \gamma) - (\Phi + m_{\kappa} g) \cdot (\sin \gamma - f \cdot \cos \gamma)] \cdot dx.$$

Враховуючи, що математично-механічною умовою руху кульки є зростання кінетичної енергії (тобто, $d\left(\frac{m\mathbf{V}^2}{2}\right) > 0$), приходимо до висновку, що значення рушійної сили має відповідати нерівності

$$F > (\Phi + m_{\kappa}g) \cdot \frac{\sin \gamma - f \cdot \cos \gamma}{\cos \gamma - f \cdot \sin \gamma}$$

або (після нескладних перетворень)

$$F > (\Phi + m_{\kappa}g) \cdot \frac{f + \operatorname{tg} \gamma}{1 - f \cdot \operatorname{tg} \gamma},$$

яка є аналітичною умовою руху кульки «вгору».

Якщо аналогічно дослідити на рисунку 1,б рух кульки «вниз» і узагальнити отримані умови руху кульки, то остаточно мінімальне значення рушійної сили визначає формула

$$F_{\min} = \Phi \cdot f \cdot \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \gamma}{1 - f^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma}.$$

При практичних розрахунках необхідно брати до уваги, що вібрації суттєво (на порядок і більше) зменшують коефіцієнт тертя ковзання f , що відповідним чином треба враховувати при знаходженні характеризуючих параметрів.

Література:

1. Ivan Nazarenko, Viktor Gaidaichuk, Oleg Dedov, Oleksandr Diachenko. Investigation of vibration machine movement with a multimode oscillation spectrum. Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol 6, No 1 (90). Pp. 28–36. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.118731>

2. Zhyhylii S.M. Mathematical model of the dynamic action of the controlled vibration exciter on the processed medium of mixer with toroidal working container / S.M. Zhyhylii, J.O. Katella // International Journal of Engineering & Technology Vol. 7, No. 3.2, 2018. – Pp. 478 – 485. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.14576>

УДК 548.73: 54-386(546.47+547.484.34)

БУДОВА КОМПЛЕКСУ ЦИНКУ З 1-АДАМАНТИЛАЦЕТОАЦЕТАТОМ

Коваль Л.І., Штоквиш О.О., Дьяконенко В.В., Пехньо В.І.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України

l_koval@ionc.kiev.ua

Постійний інтерес науковців до досліджень β -дикарбонільних металохелатів, обумовлений широким спектром їх застосування в різних галузях науки, техніки, хімічної технології.

Цинк є важливим есенціальним елементом, другим за поширеністю після заліза в біологічних системах [1]. В зв'язку з цим сполуки цинку широко використовуються в медицині, а також досліджуються як потенційні лікарські