

УДК 621.81

Лукащук М. – ст.гр. МТз – 61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВІБРАЦІЙНО-ВІДЦЕНТРОВИХ ЗМІЦНЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ З ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПРИВОДОМ**

Науковий керівник: д.т.н., проф. Пилипець М.І.

Підвищення надійності та довговічності довгомірних циліндричних деталей (ДЦД) відбувається на викінчувально-оздоблювальних операціях за рахунок технологічного забезпечення їх експлуатаційних характеристик, проте недосконалість сучасних зміцнювальних технологій та обладнання для реалізації цих технологій висуває потребу у розробленні та дослідженні нового високоефективного і продуктивного методу вібраційно-відцентрового зміцнювального оброблення (ВВЗО) довгомірних стержневих виробів при використанні дії електромагнітного поля, та створення резонансних зміцнювальних пристроїв із електромагнітним приводом та технологічного спорядження спроможних реалізувати цей метод.

Для визначення конструктивних параметрів вібраційно-відцентрового зміцнювача з електромагнітним приводом та проектування пристрою для зміцнення поверхонь масивних довгомірних деталей, зокрема внутрішніх, необхідно дослідити динаміку його руху. Представимо однопривідний електромагнітний зміцнювальний пристрій (ЕЗП) для оброблення внутрішніх ДЦД у вигляді п'яти масової пружно-коливної системи, яка містить дві незалежні вібраційні системи: основа складник електромагнітного приводу та приєднані до нього диски-сепаратори, що закріплюють до спільного елемента - основи. Розглядати окремо рух кожної із трьохмасових систем із достатньою для інженерних розрахунків точністю має сенс лише при попередньому визначенні конструктивних параметрів (довжини та діаметра) елементів пружних систем - торсіонів, оскільки невідомим є закон руху якоря та статора у межах повітряного зазору між ними. Приймаючи відповідні припущення, оскільки елементи пружно-коливних систем електромагнітних зміцнювальних пристроїв: основа, відповідні складники електромагнітного приводу та приєднані до них диски-сепаратори здійснюють коливання на одній із власних частот, маємо головну форму плоско-паралельних коливань і достатньо розглянути рух у напрямку поширення вібраційного руху. Записавши рівняння руху на основі закону руху Ньютона. Розглянемо положення системи у будь-який момент часу. Сумуванням динамічних сил, що описують плоско-паралельні рухи коливних систем, та після відповідних перетворень отримаємо систему рівнянь:

$$\begin{aligned} &(-M \cdot \omega_0^2 + C + c_1 + k \cdot \omega_0 + k_1 \cdot \omega_0 + k_3 \cdot \omega_0) \cdot z_1 + (-c_1 - k_1 \cdot \omega_0) \cdot z_2 + (-c_3 - k_3 \cdot \omega_0) \cdot z_4 = 0, \\ &(-c_3 - k_3 \cdot \omega_0) \cdot z_1 + (-m_1 \cdot \omega_0^2 + c_1 + k \cdot \omega_0 + k_1 \cdot \omega_0 + k_2 \cdot \omega_0) \cdot z_2 + (-c_2 - k_2 \cdot \omega_0) \cdot z_3 = Q_{\text{ПРИВ.}} \cdot \sin(\omega t) \end{aligned}$$

яка, на нашу думку, описує динаміку руху однопривідного ЕЗП з пружними системами.

В результаті теоретичних досліджень динаміки руху вібраційно-відцентрових зміцнювальних пристроїв з електромагнітним приводом та пружними системами було виведено рівняння руху однопривідного зміцнювального пристрою з електромагнітним приводом та пружними системами, за допомогою якого, ввівши вихідні дані, необхідні для розрахунків, визначаються відповідні амплітуди коливань, які являються основою для визначення конструктивних параметрів зміцнювача та проектування зміцнювального пристрою.