

РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОЇ МОДЕЛІ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИБОРУ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО БАЛАНСУВАННЯ

Жученко О.А., д.т.н., професор;

Вознюк Т.А., ст. викладач;

Щетінін Г.Д., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», (Україна, м. Київ)

Ключові слова — швидкообертові деталі, пристрій для автоматичного балансування, диск з радіальними отворами, конічні пружини, гвинти, металеві кульки.

Анотація — актуальним дослідженням в даний час є розробка пристроїв для автоматичного балансування з радіальними отворами, де пружини притиснуті гвинтами і з'єднані з металевими кульками, що рухаються при обертанні валу.

Постановка проблеми. Розроблена конструкція належить до машинобудування і може знайти своє застосування для автоматичного балансування різноманітних швидкообертючих деталей, наприклад валів шліфувальних верстатів, де з часом нерівномірно змінюється маса шліфувального круга за рахунок виривання абразивних частинок, а також шпиндельних вузлів з наступним технологічним дисбалансом, наприклад, з невірноваженою заготовкою.

Аналіз останніх досліджень. Відомим в даний час є пристрій для автоматичного балансування, що містить канавки в дисках, де рухаються регульовальні гвинти (а.с. № 90770 Україна, МПК G01M 1/30; заявл. 12.06.2008; опубл. 25.05.2010. Бюл. № 10, 2010 р.).

Формулювання цілей. Головним завданням в даний час при розробці даної конструктивної моделі є покращення та автоматизація процесу балансування за рахунок удосконалення форми головки гвинтів та форми пружин, які концентрують свою дію у радіальних напрямках, що покращує загальні експлуатаційні показники пристрою.

Основна частина. Завдяки новому виконанню пристрою, в якому диск з радіальними отворами, де використовуються конічні пружини, більший

діаметр яких направлений в сторону кульки, притиснуті гвинтами з конічними головками, виконаними впотай, і з'єднані з металевими кульками, досягається

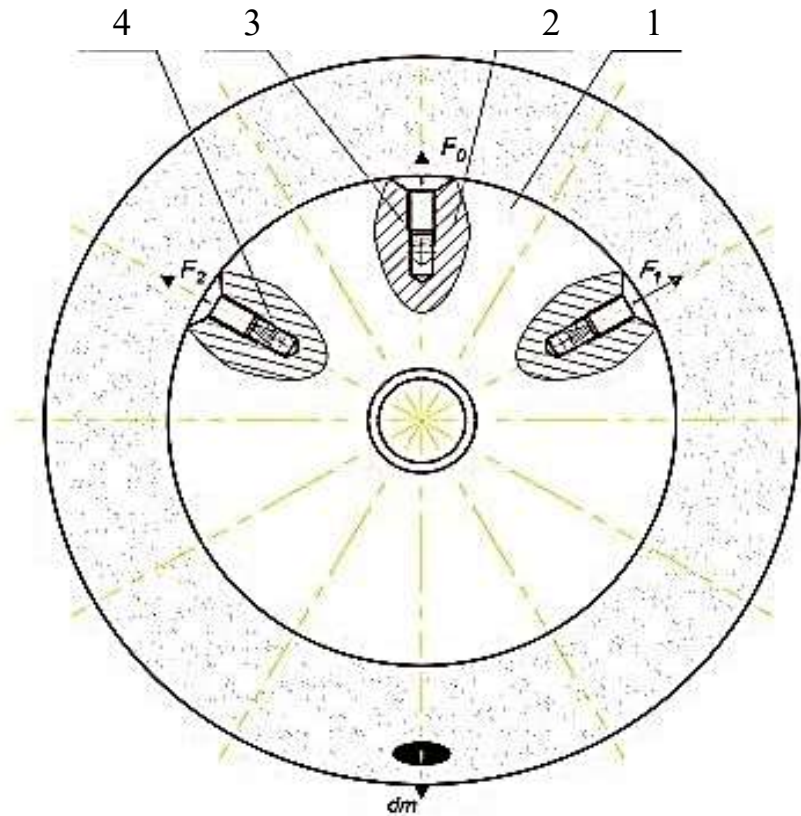


Рис.1

Загальний вигляд пристрою для балансування

1 – диск; 2 – радіальні отвори; 3 – конічні пружини; 4 – металева кулька.

рівномірне відцентрове автоматичне балансування різноманітних швидкооберткових деталей, а також концентрація взаємодії пружини і кульки в осьовому напрямку [1-3].

Пристрій для автоматичного балансування має диск (1) з радіальними отворами (2), конічні пружини (3), з'єднані з металевими кульками (4) та притиснуті гвинтами з головками, виконаними впотай (Рис.1).

Пристрій для автоматичного балансування працює таким чином. Диск з радіальними отворами закріплюється на швидкообертковій деталі, в даному випадку - циліндричному валу. На металеві кульки, які з'єднані з пружинами що, в свою чергу, притиснуті гвинтами, діє відцентрова сила, яка направлена радіально (Рис.2).

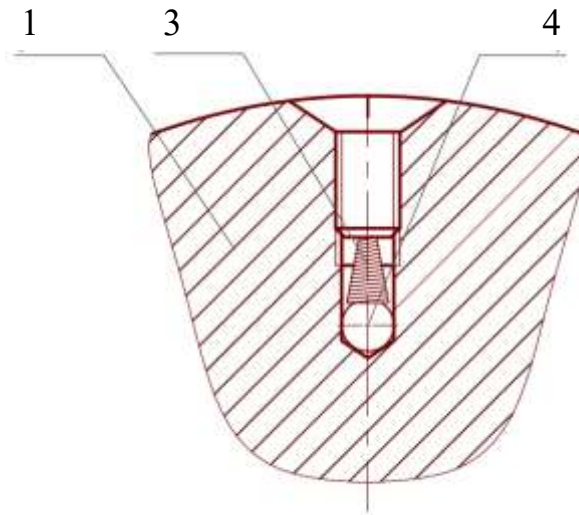


Рис. 2

Окрема частина пристрою

1 – диск; 3 – конічна пружина; 4 – металева кулька

Сили інерції від невірноваженості шліфувального круга визначаються за формулою, яка враховує також кутову швидкість обертання вказаного пристрою:

$$F_{\text{ш}} = m_{\text{М}} * \omega_{\text{ш}}^2 * e_{\text{ш}},$$

Де:

$m_{\text{М}}$ - маса шліфувального круга;

$e_{\text{ш}}$ - кутова частота обертання;

dm - питомий дисбаланс шліфувального круга.

Ці сили компенсуються балансуванням шліфувального валу, а також кожен шліфувальний круг, який встановлюється на станках, також балансується. Дисбаланс у цих випадках залишається. При дисбалансі dm з'являється нерівномірна відцентрова сила, яка компенсується різною силою відхилення металевих кульок, тим самим забезпечуючи рівномірне обертання шліфувального валу.

Кількість радіальних отворів на диску залежить від того, на скільки точно потрібно збалансувати вал. Крім того, оскільки гвинти мають головки, які виконані впотай, то сам шліфувальний круг, при виконанні певних спеціальних операцій з мінімальними габаритами самого пристрою, можна насунути, тобто надіти на диск, закривши ним (шліфувальним кругом) отвори з гвинтами. Таке конструктивне рішення значно розширює універсальність всього пристрою.

Цим також пояснюється загальна технологічна універсальність пристрою для автоматичного балансування, яка пропонується в новій конструктивній моделі пристрою.

Висновки:

1. Заропонована конструктивна модель нескладна у виготовленні та забезпечує повне балансування швидкооберткових деталей, концентруючи відцентрову осьову дію металевих кульок;

2. Оскільки гвинти мають головки, які виконані впотай, то сам шліфувальний круг, при виконанні певних спеціальних операцій з мінімальними габаритами самого пристрою, можна насунути, тобто надягти на диск, закривши ним (шліфувальним кругом) отвори з радіально зорієнтованими гвинтами;

3. Така конструкція значно зменшить габарити пристрою для автоматичного балансування та відповідно розширить його технологічну універсальність [4-6].

Бібліографічний список

1. Патент (а.с. № 90770 Україна, МПК G01M 1/30; заявл. 12.06.2008; опубл. 25.05.2010. Бюл. № 10, 2010 р.).
2. Патент (а.с. № 60848 Україна, МПК G01M 1/38; заявл. 29.12.2010; опубл. 25.06.2011. Бюл. № 12, 2011 р.).
3. Патент (а.с. №4075909 США, МПК F16F 15/32; заявл. 29.01.1976; опубл. 28.02.1978 р.).
4. Ковальов Ю.М. Основи геометричного моделювання. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2003. – 232 с.
5. Ніцин О.Ю. Технологія геометричного моделювання. Конструювання кривих ліній. Навчальний посібник. – Х.: Видавництво «Форт», 2008. – 136 с.
6. Подкоритов А.М., Юрчук В.П., Яблонський П.М. Використання теорії спряжених поверхонь під час конструювання робочих органів коренезбиральних машин. Монографія. Київ.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавн. «Політехніка», 2021.- 368 с.