

**ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОТИ З'ЄДНАННЯ ДЕТАЛІ З ВАЛОМ**М. Рубанка<sup>1</sup>,О. Поліщук<sup>2</sup>,С. Демішонкова<sup>1</sup><sup>1</sup>Київський національний університет технологій та дизайну<sup>2</sup>Хмельницький національний університет

Аналіз відомих конструкцій з'єднання деталей машин з валами показує, що наявність на робочій поверхні вала та деталі пазів, необхідних для встановлення шпонки або шліців призводить до зниження надійності та довговічності роботи з'єднання [1-3]. Недоліком також є неможливість або складність регулювання положення деталі відносно вала (як осьового, так і кутового), що необхідно при налагодженні та експлуатації машин легкої промисловості, зокрема в'язальних машин [4-6].

Враховуючи доцільність підвищення ефективності та довговічності роботи машин легкої промисловості шляхом удосконалення конструкцій з'єднань їх деталей з валами, проблема розробки нових конструкцій з'єднань та вибору їх робочих параметрів, й надалі лишається актуальною для сучасного легкого машинобудування [7, 8].

Метою роботи є створення такої конструкції з'єднання деталі з валом, в якій введенням нових елементів та їх зв'язків забезпечилось би підвищення довговічності роботи з'єднання.

Були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії теоретичної механіки, деталей машин та опору матеріалів.

Враховуючи недоліки існуючих конструкцій з'єднань деталей з валами, авторами пропонується нова, більш досконала, конструкція з'єднання деталі з валом [9], що включає вал з робочою поверхнею та деталь, що має внутрішню поверхню, встановлену на валу, і додатково обладнане щонайменше двома циліндричними роликми, а внутрішня поверхня деталі має щонайменше два фігурні пази, причому циліндричні ролики встановлені на робочій поверхні вала і в фігурних пазах.

Додаткове введення щонайменше двох циліндричних роликів та виконання внутрішньої поверхні деталі з щонайменше двома фігурними пазами, причому циліндричні ролики встановлені на робочій поверхні вала і в фігурних пазах, дозволяє здійснити з'єднання деталі з валом без послаблення робочої поверхні вала, що забезпечує підвищення довговічності роботи з'єднання.

На рис. 1 представлено запропоновану конструкцію з'єднання деталі з валом.

З'єднання деталі з валом (рис. 1) містить вал 1 з робочою поверхнею 2, деталь 3 з внутрішньою поверхнею 4, встановлену на валу 1, та два, як приклад, циліндричні ролики 5, 6, встановлені на робочій поверхні 2 вала 1 у зоні внутрішньої поверхні деталі 3, причому у зоні внутрішньої поверхні деталі виконано два фігурні пази 7, 8, в яких і встановлені циліндричні ролики 5, 6. З'єднання деталі з валом здійснюється та працює таким чином. При нерухомому валу 1 на його робочу поверхню 2 надівається деталь 3. В фігурні пази 7, 8 внутрішньої поверхні 4 деталі 3 встановлюються циліндричні ролики 5, 6 та обмежувачі їх осьового зміщення (на рис. 1 не показані).

При обертанні вала 1 проти годинникової стрілки (згідно розрізу А-А) за рахунок сил тертя відбувається заклинювання циліндричних роликів 5, 6 в фігурних пазах 7, 8 відповідно, що зумовлює з'єднання вала 1 з деталлю 3 (ефект обгінної муфти). Виготовлення у зоні внутрішньої поверхні деталі фігурних пазів не являє собою технологічної проблеми і може бути здійснено ріжучим інструментом, наприклад, протяжкою.

Варто зазначити, що запропоноване з'єднання деталі з валом працюватиме лише для нереверсивного режиму його роботи, що має місце в багатьох типах машин і механізмів, зокрема в машинах легкої промисловості.

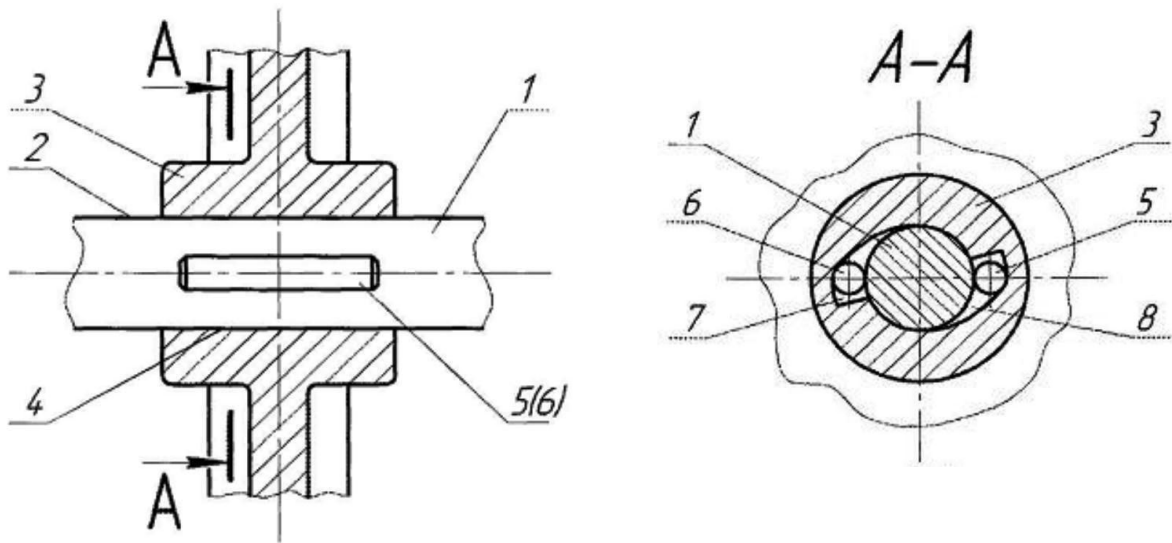


Рис. 1. З'єднання деталі з валом (запропонована конструкція):  
1 – вал; 2 – робоча поверхня; 3 – деталь; 4 – внутрішня поверхня;  
5, 6 – циліндричні ролики; 7, 8 – фігурні пази

Виконані дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

- запропонована авторами конструкція з'єднання деталі з валом працюватиме та надійна в роботі;
- використання даного з'єднання деталі з валом завдяки усуненню послаблення деталей з'єднання пазами та концентрацій напружень в зоні з'єднання дозволяє підвищити довговічність та надійність роботи як самого з'єднання, так і машини в цілому, де воно використовується;
- запропонована конструкція з'єднання дозволяє спростити технологію виготовлення з'єднання деталі з валом, оскільки при цьому відпадає потреба в використанні спеціального високотехнологічного обладнання;
- нова конструкція з'єднання деталі з валом може бути використана як для машин легкого, так і загального машинобудування.

#### Перелік посилань

1. Зенкін М.А. Методи підвищення надійності та довговічності деталей та вузлів машин легкої промисловості : Підруч. для студ. спец. "Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування" / М.А. Зенкін, Б.Ф. Піпа. – К.: КНУТД, 2003. – 264 с.
2. Піпа Б.Ф. Деталі машин : підручник для студ. вищих навч. закладів / Б. Ф. Піпа, О. М. Хомяк, А. І. Марченко. – К. : КНУТД, 2011. – 358 с.
3. Піпа Б. Ф. Нові конструкції деталей, вузлів та механізмів машин / Б. Ф. Піпа, О. М. Хомяк, А. І. Марченко. – К. : КНУТД, 2006. – 322 с.
4. Хомяк О.М. З'єднання деталей машин : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. освіти / О. М. Хомяк, С. О. Ловейкіна. – К. : КНУТД, 2002. - 63 с.
5. Піпа Б.Ф. Динаміка механізмів в'язання круглов'язальних машин : монографія / Б. Ф. Піпа. – К. : КНУТД, 2008. – 416 с.
6. Піпа Б. Ф. Динаміка круглов'язальних машин / Піпа Б. Ф., Хомяк О. М., Павленко Г. І. – К.: КНУТД, 2005. – 294 с.
7. Піпа Б. Ф. Безшпонкове з'єднання деталей механізмів машин легкої промисловості з валами [Текст] / Б. Ф. Піпа, А. І. Марченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2011. - № 2 (58). - С. 100-103.

8. Піпа Б. Ф. Безшпонкове з'єднання деталей передач з валами / Б. Ф. Піпа, В. В. Чабан // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. - 2011. - № 3. - С. 28-30.

9. Пат. 63768 Україна, МПК F16B 21/00 (2011.01). З'єднання деталі з валом / Б. Ф. Піпа, О. М. Хомяк, М. М. Рубанка ; власник Київський національний університет технологій та дизайну. – № u201101471 ; заявл. 09.02.2011 ; опублік. 25.10.2011, Бюл. № 20. - 2 с.

УДК 677.055

Агроінженерія та галузеве машинобудування

## **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОТИ ЛАНЦЮГОВОЇ ПЕРЕДАЧІ**

М. Рубанка<sup>1</sup>,

О. Поліщук<sup>2</sup>,

С. Демішонкова<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Київський національний університет технологій та дизайну

<sup>2</sup>Хмельницький національний університет

При проектуванні технологічного обладнання, коли потрібно передати обертальний рух між паралельними валами при значних міжосьових відстанях, а використання зубчастих та пасових передач є неможливим, застосовують ланцюгові передачі [1].

Встановлено, що вільне розташування ланцюга між зірочками зумовлює під час роботи ланцюгової передачі його коливання. Коливання ланцюга спонукає виникненню додаткових динамічних навантажень, що призводить до зниження надійності та довговічності роботи ланцюгової передачі в цілому (динамічні навантаження збільшують зношення шарнірів ланцюга) [2-4].

Дана проблема може бути частково вирішена, якщо ланцюгову передачу що містить ведучу і ведену зірочки та ланцюг, що їх охоплює, додатково оснастити обмежувачем коливань та демпфером. У роботі [5] обмежувач коливань ланцюга виконаний у вигляді плоских направляючих, додатково обладнаний демпфером, нерухомою опорою та шарніром, з'єднаним з демпфером та нерухомою опорою, при цьому плоскі направляючі шарнірно з'єднані з демпфером. Однак, виконання напрямних плоскими зумовлює тертя ковзання ланцюга по напрямних, і, як наслідок, зношення ланцюга та зниження довговічності роботи ланцюгової передачі.

В основу досліджень поставлена задача розробити нову конструкцію ланцюгової передачі, в якій шляхом введення нових елементів та їх зв'язків, забезпечилось би підвищення надійності та довговічності роботи ланцюгової передачі.

Були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії теоретичної механіки, деталей машин та опору матеріалів.

Враховуючи недоліки існуючих конструкцій ланцюгових передач [3, 5], авторами пропонується конструкція ланцюгової передачі [6], що містить ведучу і ведену зірочки, ланцюг, що їх охоплює, обмежувач коливань ланцюга з напрямними, між якими розташований ланцюг, та демпфер, що з'єднаний з напрямними, причому, обмежувач коливань ланцюга додатково обладнаний роликами, встановленими в напрямні.

Додаткове обладнання обмежувача коливань ланцюга роликами, встановленими в напрямні, призводить до тертя кочення ланцюга по напрямних, що забезпечує підвищення надійності та довговічності роботи ланцюгової передачі.

На рис. 1 представлено кінематичну схему запропонованої ланцюгової передачі.

Ланцюгова передача містить ведучу 1 і ведену 2 зірочки, ланцюг 3, що їх охоплює, та обмежувач коливань ланцюга 4 з напрямними 5, між якими розташований ланцюг 3, та демпфером 6, з'єднаним шарнірно з напрямними 5. Демпфер 6 за допомогою шарніра 7 з'єднаний з нерухомою опорою 8. Обмежувач коливань ланцюга 4 обладнаний роликами 9, встановленими в напрямні 5 з можливістю обертання.