

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ОТВОРІВ ШЛЯХОМ РОЗКОЧУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонований пристрій відноситься до галузі машинобудування, зокрема до вібраційних пристроїв для зміцнювальної обробки деталей із металів поверхневим пластичним деформуванням із статично-динамічним навантаженням деформувальних елементів.

Ключові слова: пластичне деформування, зносостійкість, генератор імпульсів тиску, пакет тарілчастих пружин, вібрації.

Abstract

The proposed device relates to mechanical engineering, in particular the strengthening of vibrating devices for machining parts with metals surface plastic deformation of the static-dynamic load deforming elements.

Keywords: plastic deformation, wear, pressure pulse generator, the package poppet springs, vibration.

Вступ

Сьогодні машинобудування вимагає впровадження у виробництво способів обробки і методів, які забезпечують підвищення надійності деталей та виробів в цілому, а також зменшення собівартості продукції. Одним із таких способів – вібраційне розкочування, що є одним з найбільш перспективних способів обробки деталей поверхневим пластичним деформуванням (ППД), яке дозволяє підвищити довговічність деталей при порівняно невеликих витратах. ППД – може реалізуватись різними способами та пристроями з механічним, пневматичним і гідравлічним приводом [1, 2]. Найбільш компактними пристроями можуть бути гідравлічні в силу відомих переваг гідропривода. З усіх відомих типів гідроприводів найбільшу перевагу має відносно новий тип гідроприводу – гідроімпульсний, який дозволяє створити малогабаритні пристрої для деформаційного зміцнення поверхні деталей.

Метою роботи є розробка конструкції пристрою з вбудованим генератором імпульсів тиску, для деформаційного зміцнення поверхонь отворів деталей та підвищення їх втомної міцності і зносостійкості шляхом розкочування.

Результати дослідження

Гідроімпульсний пристрій для деформаційного зміцнення отворів показаний на рис. 1 [3, 4]. Він містить гідронасос 1, який з'єднано через гідролінію 14 з напірною порожниною А, та в свою чергу через проміжну порожнину Б з'єднано з генератором імпульсів тиску (ГІТ), який містить золотник 10 на якому закріплено пакет тарілчастих пружин (ППП) ГІТ 12, що регулюється за допомогою гвинта 11. ГІТ через зливу порожнину С та гідролінією 15 з'єднано з гідробаком 13. Також гідроімпульсний пристрій для вібраційного розкочування отворів з вбудованим генератором імпульсів тиску містить корпус 2 з'єднаний із стаканом 9, на осі якого розташований поршень – регульовальний 3 в який обперті інструментальні штоки 4 на протилежних торцях яких нерухомо встановлені деформувальні елементи у вигляді сферичних робочих поверхонь 5. Під поршнем регульовальним встановлено ППП 6, які регулюються гайкою 7, що зафіксована контргайкою 8.

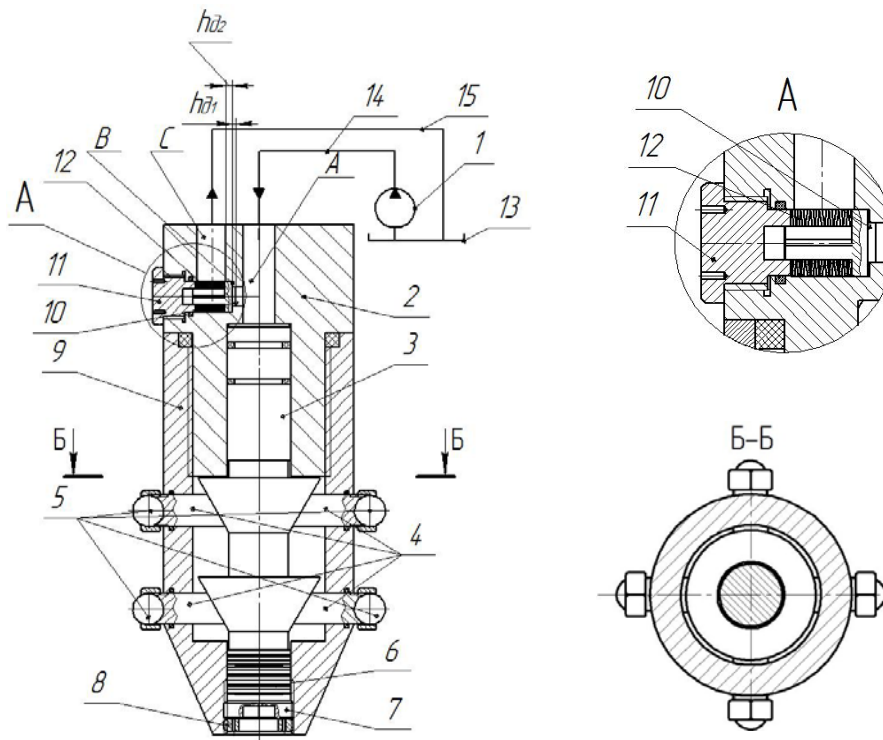


Рис. 1. Гідроімпульсний пристрій для деформаційного зміцнення отворів

Робота гідроімпульсного пристрою для деформаційного зміцнення отворів відбувається при двох режимах, при вібраційному та статичному.

Вібраційний режим:

- обертання пристрою навколо своєї осі;
- рідина, під тиском, від гідронасоса 1 через гідролінію 14 потрапляє у напірну порожнину А;
- регульований генератор імпульсів тиску, створює імпульси рідини, що діють на регульовальний поршень та викликають вібрації, які потрібні для роботи пристрою;
- при дії на золотник 10 рідини, під тиском, яка потрапляє з напірної порожнини А в проміжну порожнину Б, а далі у зливну порожнину С, за допомогою золотника 10 на якому закріплено ПТП ГТ 12 жорсткість яких регулюється за допомогою гвинта 11, тим самим змінює частоту вібрацій, після чого рідина потрапляє через гідролінію 15 в бак 13;
- імпульси рідини діють на регульовальний поршень забезпечуючи його хід донизу де знаходяться ПТП 6, що регулюються за допомогою гайки 7 та контргайки 8, також за допомогою гайки регулюється натяг розкочування, при розходженні інструментальних штоків 4;
- в регульовальний поршень, що встановлений в корпус 2, обперті інструментальні штоки 4, які знаходяться в стакані 3, рухаються за допомогою вібрацій, які передаються від регульовального поршня;
- на протилежних торцях штоків інструментальних закріплено робочі сферичні поверхні 5, які обробляють поверхню отвору, збільшуючи її твердість та зносостійкість.

Статичний режим:

- обертання пристрою навколо своєї осі;
- регулювання натягу розкочування за допомогою гайки та контргайки;
- пластична деформація поверхні отвору та зміна її шорсткості при дії деформувальних елементів у вигляді кульок 5.

На кожному з етапів виконується робота, яка залежить від конструктивних параметрів та режимів роботи пристрою, які залежать від точності та твердості поверхні, яку потрібно забезпечити.

Отже, при роботі гідроімпульсного пристрою для вібраційного розкочування отворів з вбудованим генератором імпульсів тиску відбувається деформаційне зміцнення та зміна шорсткості обробленої поверхні, що призводить до підвищення зносостійкості та більшої тривалості роботи обробленої поверхні, що є важливим практичним завданням.

Висновки

Розроблено конструкцію малогабаритного пристрою, в який вбудовано генератор імпульсів тиску. Пристрій призначений для деформаційного зміцнення поверхонь отворів деталей із металу, підвищення їх втомної міцності та зносостійкості шляхом розкочування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Одинцов Л. Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием [Текст] : справочник / Л. Г. Одинцов. – М. : Машиностроение, 1987. – 328 с.
2. Проектування та виробництво заготовок деталей машин. Гаряче об'ємне штампування [Текст] : навчальний посібник / Ж. П. Дусанюк, І. О. Сивак, С. В. Дусанюк, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 106 с.
3. Обертюх Р. Р. Пристрої для віброточіння на базі гідроімпульсного привода [Текст] : монографія / Р. Р. Обертюх, А. В. Слабкий. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 164 с.
4. Пат. 101065 UA, МПК В24В 39/02. Гідроімпульсний пристрій для вібраційного розкочування отворів з вбудованим генератором імпульсів тиску [Текст] / Р. Р. Обертюх, А. В. Слабкий, І. О. Сивак, С. Р. Андрухов (Україна). – № u201501852 ; заявл. 02.03.2015 ; опубл. 25.08.2015, Бюл. № 16. – 6 с. : кресл.

Сивак Іван Онуфрійович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Репінський Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: repinsky@mail.ru;

Андрухов Сергій Русланович — студент групи ІТМ-15м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andruhovsergiy@gmail.com.

Sivak Ivan O. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Mechanical Engineering Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Repinsky Serhii V. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Mechanical Engineering Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: repinsky@mail.ru;

Andruhov Sergii R. — Student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: andruhovsergiy@gmail.com.