

ПРИСТРІЙ ДЛЯ СТАТИЧНОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО РОЗКОЧУВАННЯ ОТВОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Сучасні тенденції машинобудування вимагають впровадження у виробництво методів і засобів які забезпечують підвищення надійності деталей та виробів в цілому, а також зменшення собівартості продукції. Надійність деталей машин в першу чергу залежить від їх міцності, зносостійкості, вібростійкості, теплостійкості тощо.

Ключові слова: вібрації, генератор імпульсів тиску, електромагнітний гідророзподільник, гідролінія, лінія керування, деформація, давач тиску, золотник.

Abstract

Current trends require engineering application to production methods and tools are on-lation improve the reliability of parts and products in general, and reducing production costs. Reliability of machine parts primarily depends on their strength, durability, vibrostiykosti, teplos-tykosti more.

Keywords: vibration, pressure pulse generator, solenoid valve, hydraulic line, the line of control, strain, pressure sensor, valve.

Вступ

Одним із способів підвищення втомної міцності і зносостійкості деталей є наклеп поверхневого шару робочих поверхонь деталей в цілому та в зонах концентрації напружень. Наклеп – поверхнева пластична деформація (ППД) матеріалу деталі, яка створює багатократні точкові та лінійні дефекти (лінійні та гвинтові дислокації) кристалічних ґраток в поверхневих шарах деталі і цим самим підвищує опір цих шарів зношуванню та втомному руйнуванню.[2] ППД – деформаційне зміцнення поверхні деталі, яке може реалізуватись різними способами та пристроями з механічним, пневматичним і гідравлічним приводом. Найбільш компактними пристроями можуть бути гідравлічні в силу відомих переваг гідроприводу. 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 для деформаційного зміцнення поверхні деталей з використанням гідроімпульсного привода.

Результати дослідження

Гідроімпульсний пристрій для статичного та вібраційного розкочування отворів [3], який зображений на рис. 1, містить корпус 2, на осі якого встановлено поршень-регулювальний 3, конічні поверхні якого обперті на торці інструментальних штоків 4, на протилежних торцях яких нерухомо встановлені деформувальні елементи у вигляді сферичних робочих поверхонь 5, в корпус вбудовано генератор імпульсів тиску (ГІТ) [1], що складається з регулювального гвинта 11, з'єданого із корпусом та золотником 10, на якому встановлено пакет тарілчастих пружин 12 ГІТ, також корпус містить стакан 9, на осі якого під поршнем-регулювальним встановлено пакет тарілчастих пружин 6, гайку регулювальну 7 та контргайку 8, що з'єднані із корпусом, а торці інструментальних штоків з однієї сторони похилі, від гідронасоса 1 до гідролінії 23 через гідролінію 24 закріплено регулятор подачі 18, який з'єднаний через гідролінію 22 із гідробаком 12, до гідролінії 23 з'єднано давач тиску Д, який через лінію керування 26 з'єднаний з блоком керування 15, також до гідролінії 25 приєднано зворотній клапан 20, який через гідролінію 17 з'єднаний із електромагнітним гідророзподільником 14, який

через гідролінію 28 з'єднаний із напірною порожниною А, ГІТ через гідролінію 13 з'єднаний із електромагнітним гідро розподільником 14, який з'єднаний через гідро лінію 19 із гідробакком 12, також електромагнітний гідророзподільник 14 через лінію керування 21 з'єднано з блоком керування 15, який через лінію 27 керування з'єднано із персональним комп'ютером 16.

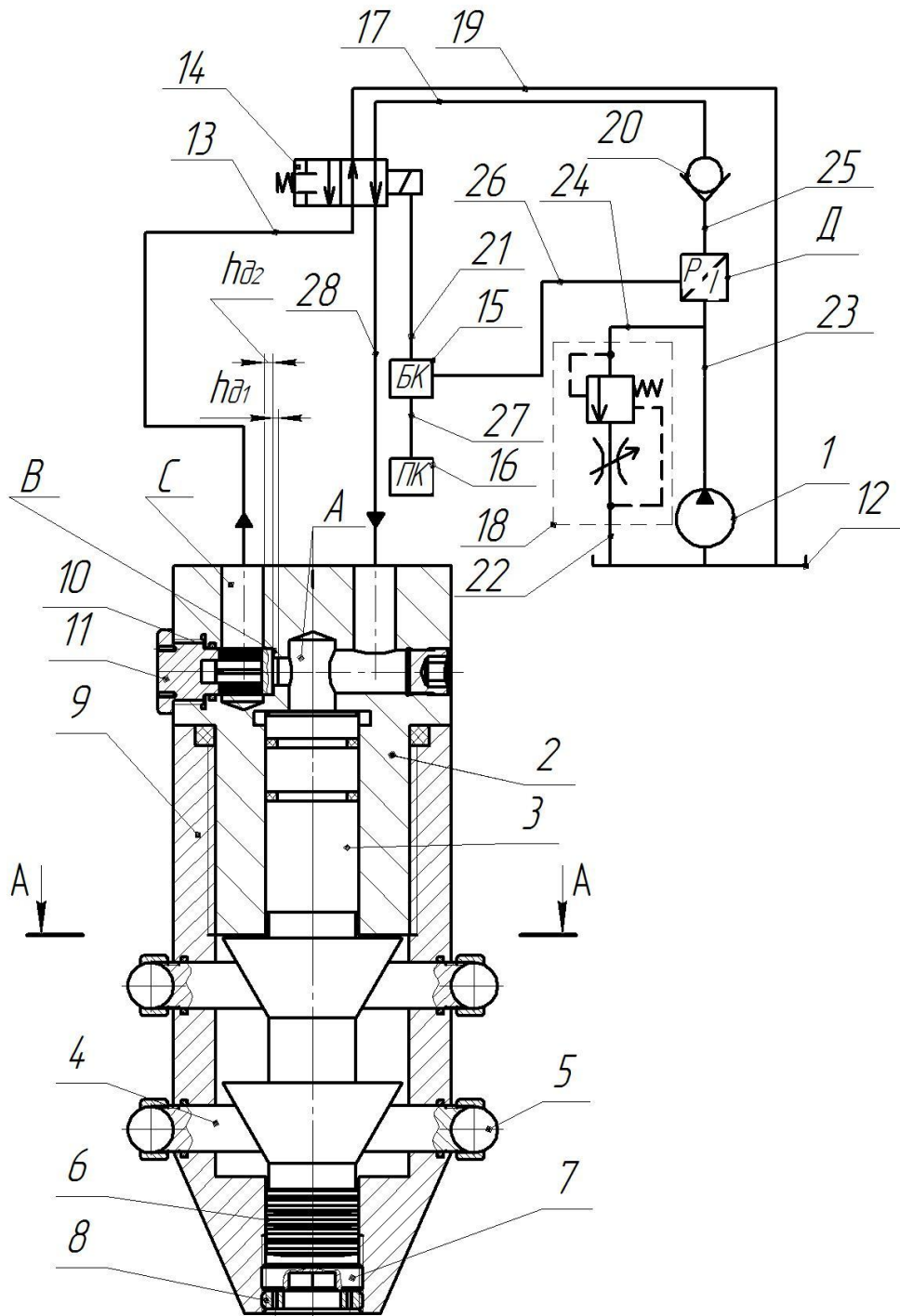


Рис. 1. Гідроімпульсний пристрій для вібраційного та статичного розкочування отворів

Робота гідроімпульсного пристрою для вібраційного та статичного розкочування отворів відбувається при двох режимах, при вібраційному та статичному.

Вібраційний режим:

- 1) обертання пристрою навколо своєї осі;
- 2) рідина, під тиском, із гідронасоса 1 через гідро лінію 23 проходить через давач тиску Д, який керується через лінію керування 26 блоком керування 15 далі через лінію керування 27 передає

дані персональному комп'ютеру 16, який обробляє дані з давача тиску Д та керує здавачем тиску Д та електромагнітним гідророзподільником 14, який при даному режимі знаходиться у крайньому лівому положенні увімкненому за допомогою блоку керування 15 через лінію керування 21;

- 3) давач тиску Д вимірює тиск рідини та пропускає її, де вона проходить через гідролінію 25 до зворотного клапану 20, а від нього до електромагнітного гідророзподільника 14 через гідролінію 17, який з'єднує гідролінію 17 із гідролінією 28 з якої рідина потрапляє у напірну порожнину А;
- 4) регульований генератор імпульсів тиску, створює імпульси рідини, що діють на поршень-регулювальний та викликають вібрації, які потрібні для роботи пристрою;
- 5) 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 13 до електромагнітного гідророзподільника 14, який з'єднується з гідролінією 19 через яку рідина потрапляє в бак 12;
- 6) імпульси рідини діють на поршень-регулювальний забезпечуючи його хід донизу де знаходяться ПТП 6, що регулюються за допомогою гайки 7 та контргайки 8, що закручуються по різьбі стакану 9, також за допомогою гайки регулюється розмір оброблювального отвору, при розходженні штоків інструментальних 4;
- 7) в поршень – регульований, що встановлений в корпус 2, оберті інструментальні штоки 4, які знаходяться в стакані 3, рухаються за допомогою вібрацій, які передаються від поршня регульовального;
- 8) на протилежних торцях штоків інструментальних закріплено робочі сферичні поверхні 5, які обробляють деталь збільшуючи її твердість та зменшуючи зносостійкість.

Статичний режим:

- 1) обертання пристрою навколо своєї осі;
- 2) регулювання розмірів оброблювальних деталей за допомогою гайки 7, контргайки 8, ПТП 6 та рідини, яка подається під необхідним тиском від гідронасоса 1;
- 3) електромагнітний гідророзподільник 14 увімкнений у крайнє праве положення через лінію керування 21 за допомогою блоку керування 15, який керується через лінію керування 27 персональним комп'ютером 16;
- 4) рідина, під тиском, із гідронасоса 1 через гідролінію 23 проходить через давач тиску Д, який вимірює тиск рідини та пропускає її, де вона проходить через гідролінію 25 до зворотного клапану 20, а від нього до електромагнітного гідророзподільника 14 через гідролінію 17, який з'єднує гідролінію 17 із гідролінією 28 з якої рідина потрапляє у напірну порожнину А, гідролінія 19 у цьому режимі закрита та рідина через неї не повертається;
- 5) тиск рідини регулюється за допомогою регулятора подачі 18, який з'єднується за допомогою гідролінії 24 із гідролінією 23, яка з'єднана із гідронасосом 1, при досягненні відповідного тиску в напірній порожнині А спрацьовує регулятор подачі за допомогою якого відбувається регулювання даного тиску, для нормалізації тиску у напірній порожнині А рідина від регулятора тиску 18 потрапляє через гідролінію 22 у бак 12;
- 6) завдяки тиску рідини, який створюється у напірній порожнині А, плунжер регульовальний 3 розштовхує інструментальні штоки 4 на потрібний нам розмір, за допомогою деформувальних елементів у вигляді кульок 5 виконується обробка отвору;

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

.....

Висновки

При роботі гідроімпульсного пристрою для вібраційного та статичного розкочування отворів з вбудованим генератором імпульсів тиску відбувається деформаційне зміцнення та формування внутрішніх розмірів обробленої деталі, що призводить до підвищення зносостійкості та ресурсу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Обертюх Р. Р., Слабкий А.В. Пристрої для віброточіння на базі гідроімпульсного привода. Монографія. – Вінниця: ВНТУ – Вінниця, 2015р.–164 с.
2. Одинцов Л. Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием. Справочник. – М.: Машиностроение, 1987, 328 с., ил.
3. Пат. 97210 U, Україна, В60R 19/00, Гідроімпульсний пристрій для вібраційного розкочування отворів з вбудованим генератором імпульсів тиску / Обертюх Р.Р., Слабкий А.В., Сивак І.О. та Андрухов С.Р. (Україна) — № u 201501852; Заявл. 02.03.2015; — Опубл. 25.08.2015, Бюл. №15/2015, 25.08.2015р.

Сергій Русланович Андрухов — студент групи 1ТМ-15м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andruhovsergiy@gmail.com;

Науковий керівник: *Андрій Валентинович Слабкий* — канд. техн. наук, Вінницький національний технічний університет, старший викладач кафедри металорізальних верстатів та обладнання автоматизованих виробництв, e-mail: SlabkiyAndrey@gmail.com, тел. +380432598523, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204

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

Slabkiy Andrey V. – Cand. Sc. (Eng.), Vinnytsia National Technical University, Senior lecturer of department of machine tools and automated production equipment, e-mail: SlabkiyAndrey@gmail.com, tel. +380432598523, Ukraine, 21021, Vinnitsa, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204