

РОЗШИРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ЗАСТОСУВАННЯМ БАГАТОСТАДІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Національний університет водного господарства та природокористування

Анотація

В статті розглянуто процес багатостадійної вібраційної обробки деталей машин вільним абразивом та багатокамерну вібраційну установку для реалізації пропонованої обробки.

Ключові слова: абразивна обробка, деталі машин, вільний абразив, багатостадійна обробка, багатокамерна установка.

Сучасні процеси обробки деталей машин зазвичай включають як фінішну операцію абразивну обробку. При цьому для простих формою деталей зазвичай застосовуються методи обробки закріпленим абразивом, а для деталей складної форми - вільними абразивами. Такі методи дозволяють поєднувати високу продуктивність обробки з гарною якістю обробленої поверхні деталей складної конфігурації з різних матеріалів при простому конструкції обладнанні.

Досвід експлуатації вібраційного обладнання показує високу ефективність впливу абразивного матеріалу на поверхню деталей. З цієї метою при розробці технологічного процесу обробки вибирають відповідне обладнання, абразивні наповнювачі, технологічні рідини, амплітуду і частоту коливань.

Пошук шляхів підвищення інтенсифікації процесу і розширення технологічних можливостей вібраційної обробки деталей здійснюється за різними напрямками, в тому числі шляхом створення її нових різновидів, які можна реалізувати використанням фізичних ефектів, отриманих при комбінуванні різних схем енергетичного впливу на робоче середовище і деталі. При цьому класична вібраційна обробка часто служить основою для розробки цілого ряду її різновидів – шляхом поєднання енергетичних впливів на робоче середовище і деталі. Наприклад, коли обробку проводять при одночасній дії відцентрових і вібраційних сил - при цьому забезпечується рівномірний і стабільний контакт гранул робочого середовища з оброблюваною поверхнею будь-якої складності.

Одним із шляхів розширення технологічних можливостей вібраційної обробки є застосування багатостадійної обробки, що дозволяє отримати високу якість обробленої поверхні деталей.

Зазвичай на першій стадії обробки інтенсивно видаляють основну частину припуску, а на наступних - забезпечують високу якість поверхні за рахунок зміни зернистості робочого середовища. Це дозволяє істотно скоротити час обробки деталей, тобто підвищити її продуктивність, забезпечує необхідну якість деталей, дозволяє поліпшити їх експлуатаційні характеристики. Для багатьох випадків багатостадійна обробка вільними абразивами є єдиною можливістю отримання заданої шорсткості поверхні. Однак проектування багатостадійних технологічних процесів обробки деталей вільними абразивами ускладнене відсутністю як теоретичних моделей такої обробки, так і відповідного устаткування. Тому розробка устаткування для реалізації процесу багатостадійної обробки, наразі є актуальною задачею.

Критеріями застосування багатостадійної обробки можуть бути неможливість отримання заданого показника якості поверхні за одну стадію обробки або занадто великий, економічно недоцільний час одностадійної обробки.

Одним із варіантів реалізації процесу багатостадійної обробки вільним абразивом є використання багатокамерної установки [1]. На станині установки встановлений на пружних опорах робочий контейнер з вібратором, причому робочий контейнер розділений вертикальними

перегородками на секції, оснащені транспортувальними вібротками-сепараторами та перевантажувальними вібротками, орієнтованими вздовж осі робочого контейнера. Транспортувальні вібротки-сепаратори оснащені приводами з програмним управлінням. Виконання робочого контейнера багатосекційним з механізмами перевантаження до кожної наступної секції забезпечує безперервне проведення складного технологічного процесу з використанням трьох і більше робочих середовищ в одному пристрої.

Установка працює наступним чином. Кожна секція робочого контейнера завантажується робочим середовищем з різними характеристиками – абразиви, сталі кульки, органічні речовини тощо. Деталі завантажують у першу секцію, після чого протягом певного часу виконується вібраційна обробка деталей. Після закінчення обробки за допомогою програмно-керованого приводу транспортувальний віброток-сепаратор першої секції встановлюється в горизонтальне положення і по ньому починають переміщатися деталі разом з робочим середовищем. Інгрідієнти робочого середовища відділяються через перфоровану поверхню транспортувального вібротка-сепаратора і повертаються у відповідну секцію робочого контейнера. А деталі перевантажуються з вібротка-сепаратора через перевантажувальний віброток у наступну секцію робочого контейнера. Після вивантаження деталей з першої секції транспортувальний віброток-сепаратор керованим програмним приводом повертається у вертикальне положення.

Послідовність дій повторюється у кожній секції робочого контейнера, крім останньої. Після вивантаження деталей з першої секції робочого контейнера до неї можна завантажити нову партію деталей. А з останньої секції робочого контейнера деталі, які пройшли увесь цикл обробки, розвантажуються транспортувальним вібротком-сепаратором у тару.

При дослідженні запропонованої установки для багатостадійної вібраційної обробки деталей вільним абразивом організовано технологічний процес вібраційної обробки деталей у трьох робочих середовищах – абразив природній «Байкаліт» (перша стадія), абразив формований ПТС-8 (друга стадія) та бій абразивних кругів, які попередньо галтувалися (третя стадія). Це дозволило скоротити тривалість технологічного процесу у порівнянні з почерговою обробкою аналогічних зразків в однокамерній установці і підвищити якість обробки.

Запропоновані технічні рішення захищені патентом України на корисну модель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пристрій для вібраційної обробки деталей вільним абразивом: пат. 98836 Україна: МПК В24В 31/06. № u201412357; заявл. 17.11.2014; опубл. 12.05.2015, Бюл. № 9. 3 с.

Пікула Микола Веніамінович, старший викладач кафедри автомобілів та автомобільного господарства, Національний університет водного господарства та природокористування, м.Рівне, m.v.pikula@nuwm.edu.ua

EXPANDED TECHNOLOGICAL CAPABILITIES OF VIBRATION MACHINING OF PARTS STOCK OF RICH-STAGE TECHNOLOGY

Abstract

The article examines the process of multi-stage vibration processing of machine parts with high abrasive and a multi-chamber vibration installation for the implementation of the repeated processing.

Keywords: abrasive processing, machine parts, high-grade abrasive, multi-stage processing, multi-chamber installation

Mykola Pikula, Senior Lecturer, Department of Automobiles and Automotive Engineering, National University Of Water And Environmental Engineering, Rivne, m.v.pikula@nuwm.edu.ua