

УДК 655.1

**КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИСТРОЇВ
ДЛЯ ОЗДОБЛЮВАЛЬНО-ЗМІЦНЮЮЧОЇ ОБРОБКИ
ДЕТАЛЕЙ ПОЛІГРАФІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

© П. О. Киричок, д.т.н., професор, І. В. Попов, інженер,
НТУУ «КПІ», Київ, Україна

В статье представлена классификация устройств отдельной обработки деталей в зависимости от привода движения деформирующего инструмента геометрии детали и системы создания усилия деформирования.

In article classification of devices of separate processing of details depending on a drive of movement of the deforming tool of geometry of a detail and system of creation of effort of deformation is presented.

Постановка проблеми

Процеси різання через спеціфіку формування геометричних та фізико-механічних властивостей поверхні і поверхневих шарів в результаті дії температурних полів в зоні різання не забезпечують отримання поверхонь з регулярним мікрорельєфом і стабільними фізико-механічними властивостями поверхневих шарів.

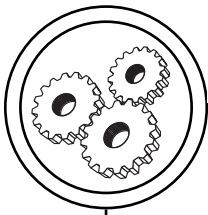
Значні можливості в цьому відношенні закладені в процесах поверхневого пластичного деформування, які одночасно з оздобленням утворюють і визначають зміцнення поверхневих шарів металу.

Найбільш ефективними технологічними процесами оздоблення повеневим пластичним деформуванням є процеси з використанням тертя кочення, тертя ковзання деформованого

інструмента по поверхні, що оброблюється. Крім того, ефективними є процеси обробки, в яких суміщаються процеси різання і пластичного деформування.

В місцях недоступних для традиційних інструментів, у випадках необхідності відсутності механічного контакту між заготовкою і інструментом, а також усунення силового впливу на заготовку ефективним є застосування технології лазерного випромінювання.

Проведений аналіз пристроїв для ОЗО свідчить про те, що на теперішній час необхідно проаналізувати пристрої для вказаних технологічних процесів в залежності від приводу руху деформованого інструменту, геометрії поверхні, що оброблюється, а також від системи утворення зусилля деформування.



Результати проведених досліджень

При ОЗО використовуються вібраційні пристрої, які встановлюються на токарні, фрезерні, координатно-розгонні, продольно-згортальні, нелідувальні верстати, а також механічні та гідравлічні преси.

В залежності від геометрії поверхні, яка оброблюється, пристрої можна розподілити на ті, що застосовуються для обробки циліндричних тіл обертання (гладкі, ступінчасті), плоскі (прямі, нахилені, преривчасті), торцеві та фасонні.

В пристроях для вібраційного накатування зворотно-поступальний рух, або обертальний рух інструмента, із визначеною частотою і амплітудою створюється вібраторами. По створенню осциляційного руху пристрої можна розподілити на електромеханічні, електромагнітні, поршневі (пневматичні, гідравлічні), електромеханічні з приводом від шпінделя верстата та фрикційно-електричні.

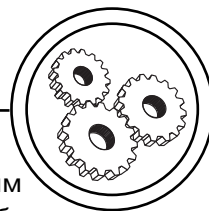
Найбільше розповсюдження має електромеханічний спосіб утворення осциляційних рухів деформуючого інструмента.

Обертальний рух від електродвигуна як правило, перетворюється в зворотно-поступовий рух штанги за допомогою ексцентрика, який закріплено на валу двигуна. На одному кінці штанги встановлено деформуючий інструмент, що кріпиться за допомогою цангової вилки та гайки і який рухається разом

із штангою. Пристрій кріпиться у різцетримачі, який встановлено на супорті верстату. Зусилля обробки утворюється шляхом попереднього стискання силової пружини та передається на середню частину штанги. Основним недоліком таких пристроїв є те, що вони не забезпечують утворення стабільного мікрорельєфу поверхні, тому що не мають жорсткого кінематичного зв'язку інструменту із шпінделем верстату. Вказаних недоліків не мають пристрої, що мають жорсткий кінематичний зв'язок між зворотно-поступовим і обертальним рухом (електромеханічний спосіб із приводом від шпінделя верстата), що суттєво впливає на стабільність геометричних параметрів мікрорельєфу.

Для обробки пластичних поверхонь електромеханічні пристрої суттєво складніші, що обумовлено необхідністю надавати інструменту, крім осциляційного руху, обертальний або коливальний.

У поршневих вібраційних пристроях (пневматичні і гідравлічні) необхідні частота і амплітуда коливань утворюються за допомогою рідини і повітря. В залежності від способу підводу енергії, розрізняють поршневі вібраційні пристрої із відкритим і закритим циклом виконання робочого середовища. Пневматичні вібратори належать до першого типу, гідравлічні до другого. У порівнянні із ексцентриковими вібраційни-



ми пристроями вони складні і громіздкі. Для гідравлічних вібраторів необхідні гідростанції, для пневматичних — установки для підводу повітря. Пневматичні вібратори характеризуються також підвищеним рівнем шуму і нестабільністю роботи, і тому для вібраційного накатування їх застосування обмежене.

Електромагнітні вібраційні пристрої розподіляються на одно- і двотактні. Однотактні пристрої мають один електромагніт, який притягує якір в одну сторону, зворотній хід якір здійснює під дією ресор та пружин. Двотактні вібраційні пристрої мають два електромагніта; один з них притягує якір, а другий його відштовхує. Ці пристрої мають більше розповсюдження.

По способу джерела електроенергії двотактні вібраційні пристрої можна розподілити на реактивні, із випрямлювачем, із збудженням від постійного струму із постійними магнітами. Звичайно застосовують реактивні електромагнітні вібраційні пристрої як найбільш прості.

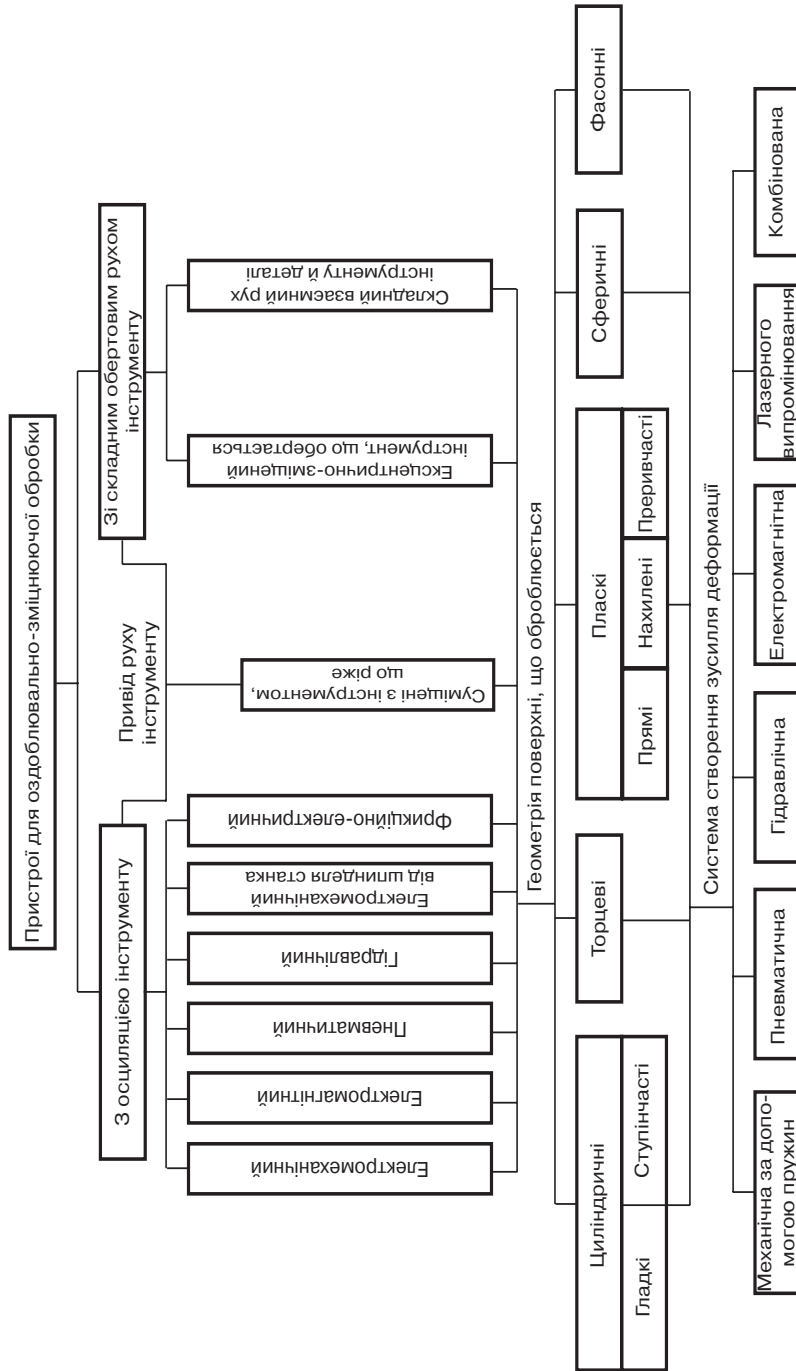
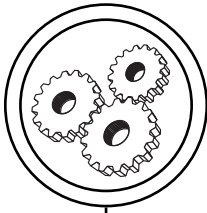
Для утворення стабільного мікрорельєфу на поверхнях змінного діаметру використовують пристрої, що мають фрикційно-електричний зв'язок деформуемого елемента із деталлю. Такий зв'язок забезпечується тим, що в пристрій по одному колу із інструментом допоміжно встановлено ролик, який контактує із поверхнею, що оброблюється. Він з'єднаний із вібра-

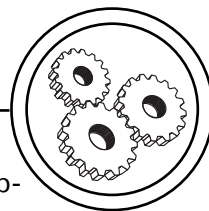
ційним пристроєм керуючим ланцюгом (змінює частоту вібрацій в залежності від кутової швидкості ролика) і кінематично (за допомогою рейок і проміжності зубчастої передачі встановлений на нерухомій стійці). Одна із рейок жорстко з'єднана із корпусом вібраційного пристрою.

В деяких пристроях деформуючий інструмент ексцентрично зміщений відносно вісі обертання. В цьому випадку на поверхні отримують нерівності розташовані по циклоїді. На пласкій поверхні вони можуть бути розташовані по колу і по рядку, на циліндричній — по гвинтовій лінії, а на торцевій — по спіралі.

При обробці зубці в шестерен, наклонних, ступінчатих і фасонних поверхонь, для досягнення заданого мікрорельєфу і деталі одночасно можуть бути задані декілька обертальних рухів.

Задача зусилля деформування інструменту при обробці утворюється механічними, пневматичними, гідравлічними, електромагнітними або комбінованими пристроями. Найбільш прості і зручні в експлуатації механічні пристрої. Вони і є найбільш розповсюдженими. В якості пружного елемента в них зазвичай використовується тарирована гвинтова, з дроту або пластинчата, пружина. Розроблена також система, в якій задане деформування досягається за рахунок механічного і лазерного впливу.





По виду передачі зусилля на деформуючий інструмент розрізняють пристрої прямого впливу, ричажного і комбінованого.

Проміжність рухомих лапок в силовому ланцюгу в пристроях прямої дії немає, і тому сила тертя мінімальна і фактичне зусилля обробки відповідає розрахунковому. Як правило, такі пристрої застосовуються для обробки зовнішніх поверхонь. Для обробки внутрішніх поверхонь вони використовуються в тих випадках, коли по геометричним параметрам їх можливо встановити в отвір.

В комбінованих пристроях крім відомих видів передачі зусилля нами запропонованого

для зменшення зусилля деформування застосувати комбінований спосіб, який складається із прямої дії деформуючого інструменту і променевого, який випромінюється із лазерного генератора (рис.).

Висновки

Запропоновано класифікацію пристроїв для ОЗО, що дозволяє здійснювати вибір пристрою в залежності від геометрії деталі, що оброблюється, від приводу руху інструмента, а також системи утворення зусилля деформування. Використання запропонованої класифікації дозволяє оптимізувати й уніфікувати технічні засоби ОЗО.

Рецензент — Т. А. Роїк, д.т.н.,
професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 24.06.11