

УДК 621.9

Величко В.О., студент групи 131-22ск-1**Науковий керівник: Богданов О.О., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства***(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК

Механічна обробка матеріалів є основним методом виготовлення деталей на багатьох виробничих підприємствах, зокрема в автомобільній, авіаційній, металургійній та інших галузях промисловості. Завдяки розвитку технологій обробки та автоматизації виробничих процесів, останнім часом все більше використовується обладнання з числовим програмним керуванням (ЧПК). Верстати з ЧПК дозволяють досягти високої точності, зменшити час обробки та підвищити ефективність виробництва. Метою цього реферату є вивчення особливостей механічної обробки матеріалів на верстатах з ЧПК, їх переваг, недоліків та застосувань [1, 2].

1. Основи роботи верстатів з ЧПК

Верстат з числовим програмним керуванням (ЧПК) – це тип верстата, у якому рухи робочих органів (зазвичай інструмента) та параметри технологічного процесу контролюються за допомогою комп'ютерної програми. Основними компонентами верстата з ЧПК є:

- Цифрова обробка сигналів, яка перетворює програму, написану на спеціальній мові (наприклад, G-код або ISO), у команди для електронних систем управління.

- Системи точного позиціонування: кожен рух інструменту, як по осях, так і по напрямках обробки, точно контролюється за допомогою серводвигунів та лінійних вимірювальних систем.

- Інтерфейс для введення та редагування програм: це може бути спеціальне програмне забезпечення, яке дозволяє оператору створювати та коригувати програми.

2. Переваги обробки на верстатах з ЧПК

1. Висока точність та повторюваність: завдяки автоматичному контролю за всіма параметрами обробки, верстати з ЧПК забезпечують високу точність виготовлення деталей навіть при великому обсязі виробництва. Можна досягти допусків до мікронного рівня, що неможливо реалізувати при ручному управлінні.

2. Автоматизація та зниження впливу людського фактору: обробка з ЧПК мінімізує кількість ручних операцій, що зменшує ймовірність помилок оператора та підвищує ефективність.

3. Складні геометрії та універсальність: на верстатах з ЧПК можна обробляти складні деталі з багатоступеневими геометричними формами. ЧПК дає змогу працювати з різноманітними матеріалами – від металів до пластикових та композитних матеріалів

4. Підвищення продуктивності: завдяки високій швидкості обробки та зменшенню часу налаштувань, можна значно підвищити продуктивність. Крім того, можливість автоматичного виконання технологічних операцій дозволяє здійснювати обробку в кілька змін без постійного контролю з боку оператора.

5. Зменшення витрат на виробництво: хоча стартові витрати на закупівлю верстатів з ЧПК можуть бути високими, загальні витрати на виробництво знижуються за рахунок підвищення точності, зниження витрат на інструменти та матеріали, а також зменшення відходів [1, 2, 3, 4].

3. Типи верстатів з ЧПК

Існує кілька основних типів верстатів з ЧПК, які застосовуються для обробки різних матеріалів:

- Фрезерні верстати з ЧПК – використовуються для обробки плоских, фасонних і об'ємних поверхонь. Це найпоширеніший тип верстатів для обробки металів і пластиків.

- Токарні верстати з ЧПК – призначені для обробки деталей, що обертаються навколо осі, і застосовуються для виготовлення валів, втулок, втулкових деталей.

- Дрельні верстати з ЧПК – використовуються для свердління отворів у різних матеріалах, включаючи метали та пластики.

- Електроерозійні верстати з ЧПК – застосовуються для обробки матеріалів, які важко обробляються традиційними методами, таких як тверді сплави, шляхом електричного розряду.

4. Недоліки і обмеження верстатів з ЧПК

1. Висока вартість: початкова вартість верстатів з ЧПК є значно вищою порівняно з традиційними верстатами, що може бути бар'єром для малих підприємств.

2. Необхідність висококваліфікованих кадрів: для роботи з верстатами з ЧПК необхідні висококваліфіковані оператори, здатні писати та коригувати програми, а також розуміти принципи роботи верстатів і технології обробки.

3. Високі вимоги до підготовки матеріалів та інструментів: для досягнення високої точності обробки потрібні матеріали високої якості та відповідні інструменти, що може додатково збільшити витрати.

4. Потреба в регулярному технічному обслуговуванні та ремонті: автоматизовані верстати з ЧПК потребують регулярного технічного обслуговування, що включає калібрування, перевірку точності та налаштування [4, 5].

5. Технології програмування та програмне забезпечення

Програмування обробки на верстатах з ЧПК здійснюється з використанням спеціальних програмних засобів, таких як САМ-системи (Computer-Aided Manufacturing). Вони дозволяють автоматично генерувати G-коди (які містять інструкції для верстатів) на основі 3D-моделей деталі. Це значно спрощує процес програмування, зменшує ймовірність помилок і дозволяє обробляти складні деталі з мінімальними затратами часу [3, 4, 5].

Висновки. Механічна обробка матеріалів на верстатах з числовим програмним керуванням є важливою складовою сучасного виробництва. Вона забезпечує високу точність, автоматизацію процесів і знижує вплив людського фактору, що дозволяє досягати високої якості оброблених деталей. Проте для досягнення максимальної ефективності використання верстатів з ЧПК необхідно враховувати початкові витрати, вимоги до підготовки персоналу та регулярне обслуговування обладнання. Незважаючи на це, розвиток технологій ЧПК сприяє подальшому вдосконаленню процесів механічної обробки та відкриває нові можливості для промислових підприємств.

Список використаних джерел:

1. Числове програмне управління верстатами. Під ред. М.Ф. Шевченка. – К.: Техніка, 2014. – 320 с.

2. Технології числового програмного управління в машинобудуванні. К.І. Назаренко. – Харків: ХНАДУ, 2020. – 310 с.

3. Автоматизація та комп'ютеризовані системи в машинобудуванні. О.О. Левченко. – Одеса: ОНУ, 2019. – 400 с.

4. Основи комп'ютерного управління та програмування верстатів з ЧПУ. С.Ю. Баранов. – Донецьк: ДонНТУ, 2021. – 256 с.

5. Основи технології обробки на верстатах з ЧПК. О.Г. Кравченко, А.В. Тищенко. – К.: Академвидав, 2022. – 224 с.