УДК 621

Горогоцький Ю.О., аспірант
Кологойда А.В., канд. техн. наук
Мурашковська В.П., ст. викладач
Національний університет «Чернігівська політехніка», Yuriy1980@stu.cn.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ НА МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ

У сучасному світі значна увага приділяється темпу виготовлення продукції, оскільки забезпечення високого рівня конкурентоспроможності підприємства та його виробів напряму залежить від часу отримання готового товару. Таким чином час виготовлення деталей різного призначення від ідеї до готового виробу постійно зменшується. Крім того, зменшення часу виготовлення деталей, а відповідно підвищення продуктивності позитивно впливає на ціноутворення та отримання прибутку підприємством.

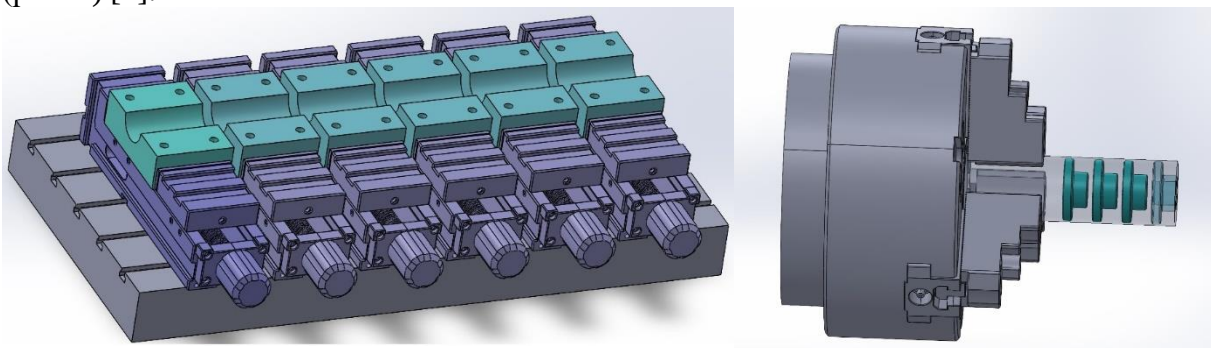
Загалом час виготовлення деталі з нуля складається з трьох основних складових, а саме: проектування виробу й підготовка конструкторської та технологічної документації; механічне виготовлення складових виробу; складання та пакування готової продукції.

Для зменшення часу на конструкторську та технологічну частини використовують ряд спеціальних програмних продуктів автоматизованого проектування, таких як SolidWorks, Catia та інші. Які автоматизують процес створення креслень, специфікацій і т.д., а також дозволяють автоматично створювати керуючі програми для верстатів з ЧПК. Зменшення часу на механічну обробки та складання досягається за рахунок використання різноманітних роботизованих та автоматизованих комплексів, а також методів оптимізації виготовлення та складання.

Загалом час механічної обробки деталі складається безпосередньо з основного часу різання та додаткового технологічного часу на встановлення та зняття заготовок.

Основний час виготовлення деталей залежить від обраних режимі обробки. Підвищення режимів різання обмежується вимогами до точності й якості виробу, типом матеріалу що оброблюєтеся, а також наявним інструментом та верстатним обладнанням. Загалом зменшення основного часу важко досягається і потребує виготовлення нового верстатного обладнання та інструментів. Більший потенціал до зниження має технологічний час на встановлення, зняття, переміщення заготовок та заміни інструменту.

Одним з методів зниження технологічного часу є метод групової обробки деталей (рис. 1) [1].



а) б)

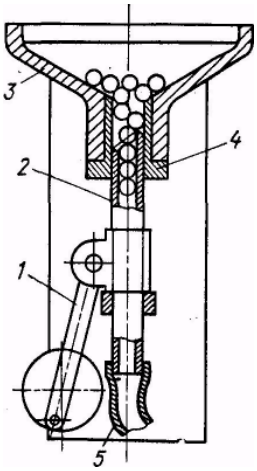
Рис. 1. – Метод групової обробки деталей: а) – фрезерна обробка; б) – токарна обробка

Метод групової обробки деталей розвантажує оператора верстату з ЧПК, за рахунок збільшення циклу обробки. Це дає змогу одному оператору обслуговувати декілька

верстатів одночасно. Також при використанні даного методу, використовується принцип послідовної обробки, коли всі деталі обробляються паралельно. Наприклад, при необхідності виготовити різьбовий отвір (рис. 1, а), спочатку центрувальним свердлом намічають всі отвори на всіх деталях групи, потім змінюється інструмент та виконується свердління отворів у всіх деталях і т.д… Таким чином додатково з'являється економія часу на зміну інструменту, який в середньому становить близько 5 с. У випадку токарної обробки, використання групової схеми виготовлення можливе для деталей у якості заготовки яких є пруток (рис. 1, б). Кількість деталей групи обмежується жорсткістю прутка, оскільки при збільшенні його виліту збільшується прогин, що викликає додаткові вібрації і як результат зменшення геометричної точності та погіршення параметру шорсткості виробів.

Для автоматизованого завантаження одиничних деталей використовують наступні пристрої: автоматичні подавачі; роботизовані маніпулятори; різноманітні конвеєрні системи та магнітні й вакуумні захвати. Найбільш гнучкими по налаштуванню та спектру виконуваних робіт є роботизовані маніпулятори (рис. 2), однак вони займають досить значні промислові площі, потребують висококваліфікованого обслуговуючого персоналу та мають високу вартість. Більш простими в використанні є автоматичні подавачі різних типів. Типові представники яких є бункерні (рис. 2, б), гачкові, кишенькові живильники. Такі типи живильників виконують задачу автоматизацію процесу подачі заготовок при цьому забезпечують її стабільність, зменшують час простою та є безпечними в використанні, однак також мають високу вартість та досить складні в налаштуванні.

а)



б)

Рис. 2 – Пристрої автоматизованого завантаження
а) – роботизований маніпулятор, б) – бункерний живильник з трубчатим захватом

Таким чином підвищення продуктивності виготовлення виробів за рахунок автоматизації процесу завантаження деталей має значний потенціал та потребує подальшого дослідження. А розробка та проектування різноманітних завантажувальних пристроїв є актуальною науково-технічною задачею.

Список посилань

1. Ways to increase productivity in small-batch production of parts under limited labor resources. Y. O. Horogotskyi, PhD student, group ASD 133-24. Scientific advisor – Antonina Kolohoida, PhD in Technical Sciences. Юність науки – 2025: збірник тез доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (м. Чернігів, 23-25 квітня 2025 р.). – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2025.

2. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: Підручник / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, Б.Б. Самотокін, М.М. Поліщук, М.М. Ткач, К.Б. Остапченко, О.І. Лісовиченко.- Житомир: ЖДТУ, 2005.- 680 с.: 362 іл.