

УДК 004.896

## ПРОЕКТУВАННЯ І ПРОГРАМУВАННЯ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ

Каравай Д.Ю., студент,

*Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н.,*

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

За останній час автоматизація промисловості набирає розповсюдженість. Завдяки автоматизації технологічних процесів вдається звільнити робочий персонал від безпосередньої участі у виробничих процесах, а використовувати останніх лише на перевірки розмірів готової продукції на обслуговуванні автоматичного обладнання.

Завдяки а також високій концентрації основних операцій значно поліпшуються умови праці і економічні показники виробництва.

Автоматизація виробничих процесів зв'язана з випусканням ряду автоматичних пристроїв. В масовому виробництві ці пристрої спеціалізовані. В серійному виробництві доводиться користуватися універсальними автоматичними пристроями, що потребують переналадження, що викликає більшу витрату невиробничого часу.

Тому в останні роки більша увага надається "гнучкості" автоматичного обладнання, досягнутої шляхом широкого використання принципів агрегативання і програмного управління, що веде за собою поступове ускладнення конструкції.

Числове програмне управління (ЧПУ) стало універсальним засобом управління станками. Його застосовують для всіх груп і типів станків.

Застосування ЧПУ не тільки змінило характер організації виробництва в цехах, але й корінним чином вплинуло на конструкцію самих верстатів [1-3].

Найважливішим резервом зростання продуктивності праці в машинобудуванні є зниження трудомісткості механічної обробки деталей на металорізальних верстатах. Основний шлях використання цього резерву - автоматизація процесів механічної обробки деталей з урахуванням застосування металорізальних верстатів з числовим програмним управлінням (ЧПУ), і навіть автоматичних ліній та автоматизованих ділянок на базі цих верстатів.

Автоматизація великосерійного та масового виробництва забезпечується застосуванням верстатів-автоматів і автоматичних ліній. Для дрібносерійного і серійного виробництв, що охоплюють приблизно 75-80% продукції машинобудування, необхідні засоби

автоматизації, що поєднують в собі продуктивність і точність верстатів-автоматів з гнучкістю універсального обладнання.

Такими засобами автоматизації є верстати з ЧПУ. Верстат з ЧПУ являє собою автомат з гнучким зв'язком, роботою якого керує спеціальний електронний пристрій. Програма обробки деталі записується в числовій формі на програмноносії і реалізується за допомогою системи ЧПУ. При цьому точність завдання розмірів залежить не від властивостей програмноносія, а лише від роздільної здатності системи ЧПУ. Верстат з ЧПУ не вимагає тривалої переналагодження при переході на обробку нової деталі. Для цього достатньо змінити програму, ріжучий інструмент і пристрій. Це дозволяє обробляти на верстаті широку номенклатуру деталей. Працюючи в автоматичному циклі, верстат з ЧПУ зберігає властивості універсального верстата з ручним управлінням.

Застосування верстатів з ЧПУ висуває нові вимоги до конструювання і до технології обробки деталей. Докорінно змінюється технологічна підготовка виробництва (ТПП): центр тяжкості її переноситься зі сфери виробництва в сферу інженерної праці, вона ускладнюється і збільшується за обсягом.

З'являються нові елементи технологічного процесу: траєкторія руху інструмента, корекція траєкторії, керуюча програма обробки, розмірна ув'язка положення деталі і інструменту в системі координат верстата, настройка інструменту поза верстатом з точністю і т. Д.

Кардинально змінюється характер і обсяг роботи технолога. ЧПУ обробкою різанням дозволяє формалізувати цей процес і застосовувати для проектування технологічних процесів ЕОМ та інші засоби автоматизації інженерного праці.

Впровадження в виробництво обробки на верстатах з ЧПУ - це велике організаційно-технічний захід. Йому повинен відповідати ретельно продуманий план всіх впливають з цього завдання робіт і в тому числі такої першочергової, як навчання необхідного складу працівників і підготовка фахівців в області проектування технологічних процесів механічної обробки на верстатах з ЧПУ.

Інженер - механік повинен вміти вирішувати питання, від яких залежить успішний застосування верстатів з ЧПУ в машинобудуванні. Для цього він повинен добре знати технологічні можливості верстатів з ЧПУ і їх технічне оснащення, техніко-економічне обґрунтування доцільності використання верстатів з ЧПУ, методи проектування технологічних процесів обробки деталей на цих верстатах, методи розробки управляючих програм (УП), порядок складання та оформлення технологічної документації.

На сучасному етапі розвитку машинобудування застосування верстатів з ЧПУ стало одним з головних напрямків науково-технічного прогресу в області механічної обробки різанням.

Металорізальні верстати з ЧПУ здатні виконати практично необмежену кількість різних узгоджених переміщень робочих органів з певною точністю і за певний час за наперед заданими командами. Все це створює нові технологічні можливості і розширює їх застосування, удосконалює виробництво на новій основі. Устаткування з ЧПУ - це техніка, якій належить майбутнє.

За вітчизняним і зарубіжним даними ефективність від впровадження верстатів з ЧПУ визначається наступними показниками:

1. Числом замінних універсальних верстатів (3 - 8).
2. Скороченням кількості робочих (на 25 - 30%).
3. Збільшенням частки машинного часу в структурі операції і зростанням продуктивності праці (до 70%).
4. Зниженням трудомісткості виготовлення деталей (на 25 - 80%).
5. Скороченням термінів підготовки виробництва (на 50 - 70%).
6. Скороченням загальної тривалості циклу виготовлення продукції (на 50 - 60%).
7. Економія вартості проектування і виготовлення оснастки (від 30 до 80%).
8. Зменшенням браку, підвищенням точності обробки (в 2 - 3 рази), забезпеченням взаємозамінних деталей.
9. Зменшення об'єму і часу на виконання розмічальних і слюсарно-доводочних робіт (в 4 - 8 разів).
10. Впровадженням з початку запуску технічно обґрунтованих розрахункових норм.

Особливе значення впровадження верстатів з ЧПУ набуває при організації гнучких виробничих систем (ГПС). Їх застосування в цьому випадку дозволяє забезпечити виконання двох важливих умов:

### **Список літератури.**

1. Автоматичне управління процесами обробки металів різанням / Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. Мелітополь: ТОВ «Люкс», 2020. 136 с.

2. O. Sushko, S. Kiurchev, O.S. Kolodii and oth. Grains Dynamic Strength Determination and the Optimal Combination of Components of a Diamondiferous Layer of Grinding Wheels. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trend and Innovations*. Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, 2019. P. 259-266.

3. O.V. Sushko, O.S. Kolodii, O.V. Penyov. Individual forecasting of technical condition of machines and development of method for determining the conditional function of distributing their residual resource. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine*. Kyiv. 2019. Vol. 10, № 4. P. 63-69.