

УДК 621.867

Л.М. Данильченко канд. техн. наук, доц., М.М. Питель

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ

L.M. Danylchenko Ph.D., Assoc. Prof., M.M. Pytel'

RESEARCH OF TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN TECHNOLOGY ENGINEERING

Технічний прогрес в машинобудуванні характеризується як покращенням конструкцій машин, так і неперервним удосконаленням технології їх виробництва. Від прийнятої технології залежить надійність роботи машин, а також економічність їх експлуатації. Основні задачі:

- вдосконалення заготівельних процесів для максимального наближення форми заготовок до конфігурації готових деталей, підвищення точності заготовок та покращення якості їх поверхневого шару;
- підвищення точності оброблення, якості поверхонь деталей машин;
- впровадження засобів автоматизації, верстатів з числовим програмним керуванням, багатоопераційних верстатів.

Серійне виробництво, в якому випускається до 80% загальної продукції, характеризується великими затратами робочого часу на виконання допоміжних операцій. Основним напрямком скорочення цих затрат є автоматизація виробничих процесів за рахунок використання верстатів з ЧПК. На цих верстатах досягається висока ступінь автоматизації оброблення і можливість їх швидкого переналагоджування на оброблення будь-якої деталі в межах технічних характеристик.

Ефективність застосування верстатів з ЧПК виражається в:

- підвищенні точності й однорідності розмірів і форми заготовок;
- підвищенні продуктивності оброблення в кілька разів;
- зниженні собівартості оброблення;
- значному зниженні потреб у висококваліфікованих верстатниках.

Застосування верстатів з ЧПК розвивається у двох напрямках:

Перший напрямок – оброблення дуже складних заготовок унікальних деталей, що мають складну конфігурацію і різні фасонні поверхні, виготовлення яких на традиційних верстатах є неможливим або вимагає великих затрат часу і праці, в тому числі висококваліфікованої або важкої фізичної праці.

Другий напрямок – оброблення заготовок звичайних деталей з точністю IT16 – IT8 та шорсткістю $Rz = (3...10)$ мкм. Економічна ефективність застосування верстатів з ЧПК проявляється уже при обробленні відносно невеликих партій заготовок. Відбувається вдосконалення систем ЧПК та конструкцій верстатів, які сприяють підвищенню їх точності і продуктивності, розширенню технологічних можливостей з обробленням з одного установа найбільшого числа поверхонь заготовки.

Вдосконалення систем ЧПК в першу чергу спрямовано на підвищення точності оброблення заготовок і компенсацію виникаючих похибок. Системами забезпечується безступінчасте регулювання частоти обертання шпинделя із збереженням постійності швидкості різання при переході на оброблення поверхонь другого діаметра; можливість кутового позиціонування шпинделя для орієнтованої установки в патрон

несиметричної заготовки; можливість поперечного оброблення на токарному верстаті нерухомої заготовки свердлінням і фрезеруванням.

Нові системи з ЧПК передбачають компенсацію систематичних похибок оброблення, пов'язаних із тепловими деформаціями технологічної системи, впливом зазорів в з'єднаннях на точність переміщень; автоматичне коригування накопичених похибок. В сучасних токарних верстатах вводиться автоматичне вимірювання розмірів оброблюваних заготовок. Отримана інформація обробляється системами ЧПК для здійснення автоматичного коригування положення інструменту.

Для запобігання поломкам інструменту та появи браку в багатьох системах вводяться обмеження, що переривають процес оброблення при досягненні граничних значень потужності різання, сили, моментів тощо.

Для серійного та крупносерійного типів виробництва верстати з ЧПК споряджуються засобами для завантаження та розвантаження заготовок, що дає можливість використовувати їх в складі гнучких автоматизованих дільниць.

Токарні, фрезерні і фрезерно-свердлильні-розточні верстати з оперативною системою керування дозволяють здійснювати програмування безпосередньо на верстаті із введенням управляючої програми за допомогою клавіатури пульта верстата. Сучасні багатоопераційні верстати мають пристрої для зміни окремих інструментів та багатошпиндельних головок, оснащуються змінними столами і наборами поворотних плит-супутників, що дозволяє здійснювати швидко автоматичну заміну оброблюваних заготовок різних типів і розмірів з контролем позиціонування базових поверхонь.

Для організації автоматичного циклу оброблення сучасні багатоопераційні верстати забезпечуються пристроями для контролю стану різального інструменту і ступені його затуплення на основі контролю потужності, крутного моменту, сили струму або величин складових сил різання. Величина розмірного зношування інструменту для коригування його положення визначається за результатами автоматичних вимірювань оброблюваної заготовки або вимірювань інструменту безпосередньо на верстаті. За рахунок об'єднання верстатів з ЧПК в поточні лінії досягається неперервність технологічного процесу і його часткова автоматизація. створюються групові поточні лінії. Підвищення ефективності виробництва може здійснюватись за рахунок високоавтоматизованих технологічних комплексів устаткування, що функціонують з використанням принципів "безлюдної" технології - без участі робітників або з мінімальною кількістю обслуговуючого персоналу. Розвиток подібних комплексів і перехід на безлюдну технологію в умовах багатонаменклатурного серійного виробництва є можливим на основі впровадження гнучких виробничих систем. Гнучка виробнича система (ГПС) - це сукупність або окрема одиниця технологічного устаткування і система забезпечення її функціонування в автоматичному режимі, яка має властивості автоматизованого переналагоджування при виробництві виробів довільної номенклатури у встановлених границях значень їх характеристик. Гнучке автоматизоване виробництво представляє собою розвинуту автоматизовану систему, що управляється від ЕОМ; воно включає в себе комплекс обробного устаткування, зв'язаного автоматизованою транспортно-складською системою подачі, зберігання і транспортування заготовок та стружки (АТСС), автоматизовану систему інструментального забезпечення (АСІЗ), систему автоматизованого контролю (САК), зв'язане із системою автоматизованого проектування конструкцій виробів, що випускаються (САПР), автоматизованою системою технологічної підготовки виробництва (АСТПП); автоматизованою системою наукових досліджень (АСНД) та автоматизованою системою управління виробництвом (АСУВ).