

УДК621.92-002.56

О.Я. Грабець, Ю.П. Коник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ АКТИВНОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ШЛІФУВАННІ

О.Ya. Grabets, Yu.P.Konyk

REVIEW OF MODERN METHODS AND MEANS FOR IPG TECHNIQUE DURING GRINDING

На сучасному етапі розвитку машинобудівного виробництва дуже важливим є застосування контролю не лише як засобу розділення готової продукції на придатну і браковану. Контроль повинен забезпечувати автоматизоване керування обладнанням з метою одержання розмірів в заданому допуску, встановлення оптимальних режимів оброблення а також попередження і виключення браку.

Одним з найбільш прогресивних методів контролю є активний контроль. Застосування засобів активного контролю робить можливим багатостадійне обслуговування і комплексну автоматизацію технологічних процесів механічного оброблення. Найбільшого поширення ці засоби набули на верстатах шліфувальної групи, де необхідно забезпечити високу точність оброблення при відносно низькій розмірній стійкості різального інструменту. Останнім часом активний контроль все частіше використовують на токарних, фрезерних і фрезерно-свердильно-розточувальних верстатах з ЧПК.

Завдання засобів активного контролю полягає у видачі інформації про розмір деталі, яка обробляється або яка тільки що оброблена. Ця інформація використовується оператором або засобами автоматики для управління верстатом з метою отримання необхідного розміру.

Засоби активного контролю прийнято поділяти на дві основні групи: засоби активного контролю в процесі оброблення і засоби активного контролю після оброблення. У кожній групі можуть бути як візуальні, так і автоматичні засоби активного контролю.

Найширше застосування засоби активного контролю отримали на верстатах шліфувальної групи внаслідок високої точності обробки і відносно малої розмірної стійкості різального інструменту. На верстатах інших груп – токарних, фрезерувальних, свердильних, розточувальних – засоби активного контролю використовують в окремих випадках, причому для кожного випадку розробляють спеціальні засоби. Використання засобів активного контролю тим ефективніша, чим вища точність обробки і масовість виробництва, чим менша розмірна стійкість інструмента і стабільність системи «верстат-пристрій-інструмент-деталь» (ВПД).

Засоби активного контролю фіксують зміну контрольованих розмірів деталей безпосередньо в процесі оброблення, видають сигнали про досягнення заданого розміру при обробленні або про досягнення заданого положення виконавчих механізмів верстата або різального інструмента. При цьому виключена необхідність в зупинці верстата, тобто час контролю суміщений з часом обробки. У засобах активного контролю відпрацьовуються відповідні сигнали, які керують механізмами металорізального верстата у відповідь на зміну ходу технологічного процесу, циклу роботи або на зупинку верстата.

Так як вимірювання розмірів деталей здійснюється засобами активного контролю безпосередньо в процесі оброблення, то вони дозволяють керувати ходом і

точністю всього технологічного процесу, що досягається наявністю відповідних засобів зв'язку, які дозволяють відслідковувати положення виконавчих механізмів верстата, попереджуючи появу браку.

Більшість існуючих засобів активного контролю вступають в дію при узгодженні поточного значення контрольованого параметра з його заданим значенням, тобто мають дискретну характеристику. Але системи активного контролю можуть мати і неперервну характеристику. Системи плавного регулювання розмірів, у принципі, є більш точними порівняно з системами дискретного регулювання. Але переваги цих систем не завжди можуть проявитися повною мірою в умовах дискретності самих технологічних процесів.

Дискретність технологічних процесів характеризується тим, що обробляються окремі деталі, в результаті чого вихідні параметри систем регулювання можуть приймати лише фіксовані, дискретні значення. Внаслідок особливостей дискретних методів активного контролю розмірів сумарні похибки, які виникають при їх використанні, зумовлені в основному некомпенсованими технологічними похибками. Розміри при обробленні можна забезпечувати не тільки з допомогою регулювання, а й за допомогою управління розмірами. На відміну від систем регулювання, системи управління не мають розмірних зворотних зв'язків, тобто є розімкнутими. Задача управління, зокрема програмного, включає в себе питання, пов'язані з реалізацією певного впливу вхідних параметрів систем на вихідні.

При розробленні систем управління металорізальними верстатами на перший план висувують енергетичні, силові і динамічні характеристики об'єктів, якими керують. Разом з тим при управлінні розмірами потрібно розв'язувати і досить складні задачі точності. Системи автоматичного регулювання і управління належать до систем активного контролю.

Сучасні тенденції в створенні засобів активного контролю полягають в автоматичному керуванні верстатами, так як в промисловості значно зріс парк автоматичних та автоматизованих верстатів. Усі верстати, які проектуються, в яких передбачено застосування засобів активного контролю, розраховані на автоматичний зв'язок з цими засобами і на управління з допомогою команд, які отримують від них.

Застосування жорстких калібрів в якості засобів активного контролю обмежує кількість команд керування верстатом, виключає тонке регулювання рівня налагодження, не дозволяє отримати сигнал про величину розміру, який вимірюється, в аналоговій формі, не компенсує неминуче зношення вимірювальних поверхонь калібру.

Широкого застосування останнім часом в засобах активного контролю набув електронний принцип вимірювань. Цьому сприяє швидкодія, можливість перетворення сигналу в потрібну та зручну форму, добре розвинена елементна база для створення приладів, а також наявність стандартизованих вторинних пристроїв проміжних перетворень і отримання відліку, сигналу і команд в потрібній формі.

Електронний принцип вимірювання дозволив розширити сферу застосування засобів активного контролю на сучасні методи оброблення та металорізальні верстати. Електронні прилади активного контролю використовують на верстатах для швидкісного та силового шліфування, де час оброблення становить декілька секунд. Такі прилади дозволяють виконати «слідкуючу» подачу різального інструменту, підтримуючи величину реальної подачі в заданих межах на верстатах, де це не вдається здійснити через недостатню жорсткість системи ВПД або інших причин з допомогою звичайних механізмів подачі.

Всі ці обставини призвели до того, що останнім часом в машинобудуванні все інтенсивніше розробляють і застосовують схеми і засоби автоматичного контролю. Отже, задача дослідження та розроблення засобів активного контролю є актуальною.