

СЕКЦІЯ 3

ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРИЛАДІВ, МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЇХ КОНТРОЛЮ

УДК 681.2:658.511.4

*О.С. Ланіга, магістрант, С.П. Вислоух, к.т.н., доцент
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут»*

РОЛЬ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ В CALS-ТЕХНОЛОГІЇ

Інформаційна підтримка життєвого циклу виробу є новою та перспективною стратегією підвищення ефективності, продуктивності і рентабельності процесів діяльності підприємства за рахунок впровадження сучасних методів взаємодії всіх його складових, тобто CALS-технології. Успішність використання такої технології в значній мірі залежить від ефективної роботи її складових частин. Саме тому розробка і вдосконалення найменш формалізованих етапів проектування є відповідальною та складною задачею, яка потребує вирішення. До таких етапів відноситься автоматизоване проектування операційної технології механічної обробки деталей. Сучасні системи автоматизованого проектування технологічних процесів, які включають розробку операційної технології, не задовольняють всім вимогам проектувальника та не дозволяють отримувати параметри операційної технології, які підвищують продуктивність праці технологів. Враховуючи це, поставлена задача створення системи автоматизованого проектування операційної технології виготовлення деталей. Розробка технології за допомогою цієї системи здійснюється поетапно й включає: вибір методу обробки; вибір поверхні, що обробляється, та введення всіх її параметрів; вибір інструменту; розрахунок режимів різання; уточнення обладнання та формування вихідної технологічної документації. При цьому форма та розміри поверхні, що оброблюється, задаються шляхом їх візуального представлення на екрані монітора, також вводяться всі необхідні параметри, а саме: матеріали заготівки та різальної крайки інструменту; необхідний квалітет точності поверхні тощо. На основі цих даних система вибирає інструмент, обладнання, розраховує припуски на обробку, визначає оптимальні режими різання та подає результати у вигляді технологічних карт й у вигляді файлу початкових даних для системи автоматизованої розробки керуючих програм для верстатів з ЧПК. Розроблювана система має ряд переваг перед своїми аналогами, а саме: простота у освоєнні системи; використання принципів «прозорого інтерфейсу»; автоматизований розрахунок припусків, міжопераційних розмірів деталі, режимів обробки та норм часу; можливість використання системи автономно та у складі комплексної САПР ТП. До того ж, передбачається, що використання даної системи значно зменшить час проектування, збільшуючи долю творчої праці проектувальника, а також підвищить якість проектних робіт.

УДК 621.5

Коротких О.О., студент гр.ПБ-71, Заєць С.С. викладач, асистент к.в.п.

ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ

Пристрій контролю процесу різання належить до галузі приладобудування, машинобудування та може бути використаний при різних видах обробки процесом різання.

Пристрій контролю процесу різання містить датчик віброакустичних сигналів і датчик обертів шпинделя, що з'єднаний з блоком формування тимчасових інтервалів, вихід якого підключений до одного входу блоку частотного вибору, до другого входу якого підключено вихід датчика віброакустичних сигналів та блок частотного вибору, що послідовно з'єднаний з блоком амплітудних детекторів, блоком порогових пристроїв і блоком тригерів, при цьому один вихід блоку тригерів підключений до входу блоку пам'яті, а другий – до входу блоку порівняння, вихід якого підключено до блоку аналізу, при цьому, до другого входу блоку порівняння підключено вихід блоку пам'яті, який відрізняється тим, що в пристрій контролю процесу різання додатково введені послідовно з'єднані блок виділення огинаючої, вхід якого з'єднаний з виходом датчика віброакустичних сигналів, і порогового пристрою, вихід якого підключений до входу блоку аналізу.

Необхідність інтенсифікації процесу металообробки призводить до розширення застосування верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК), а також до застосування багатофункціональних станків типу “оброблювальний центр”, на основі яких створюються автоматизовані дільниці, що керуються від ЕОМ. В силу цього виникла необхідність в пристроях контролю процесу різання, що не залежать від виду інструменту, який застосовується. Як правило, кількість видів інструменту знаходиться в межах від 10 до 30 найменувань. Тому, використання запропонованого пристрою контролю процесу різання забезпечує, в порівнянні з іншими пристроями, наступні переваги:

- підвищення точності контролю процесу різання;
- можливість побудови адаптивних систем керування технологічним процесом виготовлення деталей;
- підвищення продуктивності процесу.

Підвищення точності контролю процесу різання обумовлено тим, що виключена можливість отримання недостовірної інформації про стан процесу, тому це призводить до підвищення продуктивності процесу металообробки різанням.

Ключові слова: пристрій контролю процесу різання

УДК 658.52.011.56

Доповідач: В. В. Зубарев, студент; Керівник: С. С. Засць, асистент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ АВТОМАТИЧНОГО СКЛАДАННЯ

Приладобудування сьогодення важко уявити без автоматизації технологічних процесів. Механізація і автоматизація складальних процесів підвищують продуктивність праці робітників, покращують умови їх роботи, скорочують число робітників-складальників, підвищують якість продукції,

зменшують питому площу складального цеху, знижують собівартість продукції, що випускається тощо.

Однак, існує ряд практичних проблем, пов'язаних із застосуванням таких систем. Серед них - точність взаємного розташування з'єднаних деталей, часто не достатня швидкість роботи маніпулятора, складнощі з перепрограмуванням промислових роботів.

Для вирішення проблем оптимізації розглядають такі питання:

- Механіка орієнтування об'єктів складання і види конструкцій промислових роботів. Для орієнтування об'єкту в просторі, автомат повинен мати щонайменше 6 ступенів рухомості: 3 для поступального переміщення об'єкту вздовж трьох декартових координат і 3 для повертання цього об'єкту в сферичних координатах.

- Методи суміщення складальних компонентів. Пошукові й адаптивні методи активної корекції.

- Вибір траєкторії і оптимальних механізмів корекції. Нереверсивні траєкторії сканування. Траєкторії сканування з автореверсом. Механізми автопошуку складальних пристроїв.

- Динамічна модель процесу спряження складальних компонентів.

- Оптимізація режимів складання автопошуком.

Простота конструкції складальних механізмів і водночас широкі технологічні можливості регулювання режимів сканування розузгодження об'єктів складання є двома умовами, які мають задовольняти пошукові механізми корекції відносного положення деталей, що складаються. Сканування здійснюється з метою компенсації похибки відносної орієнтації складальних компонентів та пошуку області їх припустимого зміщення.

В залежності від форм деталей, що підлягають складанню, використовують різні методи і траєкторії сканування. Однак, найбільш доцільно використовувати траєкторії сканування, що мають властивість автореверсу, оскільки, при виникненні потреби повторно пройти області розузгодження, це не призводить до зупинки та реверсу скануючих механізмів і тому заощаджує час.

Ключові слова: складальний механізм, активна корекція, траєкторія сканування, автореверс.

УДК 621.753

Демченко М., студентка, Матвиенко С., студент, Заец С.С., асистент

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт», г.Киев, Украина

СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ В ПРОЦЕССЕ РЕЗАНИЯ

В приборостроении при обработке металла резанием особое внимание уделяют получению качественных показателей шероховатости и применяют для этого различные методы.

Рассматриваемый способ, направленный на получение информации о шероховатости поверхности, заключающийся в том, что преобразуют механические колебания бабки шлифовального станка в электронный сигнал и

выделяют из него частотные составляющие путем построения виброграммы по максимальным амплитудам, из которых судят об отклонениях шероховатости поверхности и вызываемых неисправностями в кинематической схеме станка. Однако этот способ не позволяет оценить отклонение шероховатости, вызываемых нестационарностью самого процесса резания. Следовательно, при оценке шероховатости в процессе обработки поверхности необходимо учитывать не только состояние кинематики станка, но и состояние самого процесса резания. В то же время отсутствие способа оценки шероховатости, формируемой в процессе резания, препятствует активному воздействию на ход процесса резания и способствует появлению не исправимого брака.

Целью этого изобретения является расширение технических возможностей способа и активное воздействие на ход процесса резания.

Заданная цель достигается тем, что акустический сигнал, генерируемый системой СПИД, выделяют в звуковом диапазоне частот, находят ее огибающую, фильтруют ее на частоте, соответствующей базовой длине, и по параметра полученного сигнала судят о шероховатости, причем, постоянную времени для выделения огибающей виброакустического сигнала выбирают из условия выделения ударных импульсов, сопровождающих процесс формирования поверхности.

Таким образом, оценка шероховатости обрабатываемой поверхности по параметрам огибающей виброакустического сигнала, выделено в ультразвуковом диапазоне частот, позволяет производить контроль состояния как наружных, так и внутренних обрабатываемых поверхностей непосредственно в процессе резания, учитывать изменение шероховатости поверхности по всей площади обработки и исключить дополнительные трудозатраты на контрольную и технические потери при оценке шероховатости в труднодоступных местах.

Ключевые слова: шероховатость, процесс резания.

УДК 621.789: 539.23

Ревенко І.В., студентка,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Розвиток приладобудування на сучасному етапі вимагає подальшого зменшення розмірів, маси та також мініатюризації виробів, підвищення їх технічних характеристик, якості та надійності. Ці вимоги можна задовольнити шляхом використання останніх досягнень науки і техніки та відповідних мікротехнологій і нанотехнологій обробки матеріалів.

Нанотехнології є логічним продовженням і розвитком мікротехнології. Мікротехнологія вивчає об'єкти розмірами мікрметра та технології роботи з ними. Вона стала основою для створення сучасної мікроелектроніки. Мікротехнологія кардинально змінила як світ, так і людину. Таким же чином змінить світ і нанотехнологія. Нанотехнологія – це технологія вивчення нанометрових об'єктів та роботи з об'єктами розмірами нанометра, що

співпоставимо з розмірами окремих молекул і атомів. Нанотехнології потребують досить великих обчислювальних потужностей і механічних пристосувань, щоб впорядкувати атоми і молекули різних матеріалів в новому порядку. Таким чином, створюється нова матерія. За допомогою нанотехнологій розробляються матеріали з новими, потрібними людині властивостями. На сучасному рівні нанотехнологія дозволяє отримати пластикові екрани з товщиною паперового аркуша, які мають яркість сучасного монітора, компактну електроніку на основі з'єднань вуглецю, що мають розміри та енергоємність в сотні раз меншу сучасних елементів.

На даний час всі нанотехнологічні матеріали є досить вартісні. Але, як і у випадку з обчислювальною технікою, масове виробництво цих матеріалів призведе до різкого зниження їх вартості. Тому високо розвинуті країни світу стрімко нарощують розробки в області нанотехнологій. Більше 50 країн світу об'явили про початок власних нанотехнологічних програм. Але в цьому списку, на жаль, немає України. Тому для нас є особливо важливим є прискорення виконання досліджень в області нанотехнологій, створення відповідних наукових програм та вивчення цієї нової дисципліни – нанотехнологія в нашому університеті.

Ключові слова: мікротехнологія; нанотехнологія; можливості і перспективи нанотехнологій.

УДК 681.5.08

Ревенко І.В., студентка,

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», г. Київ, Україна*

АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА ВИБРАЦИИ

Работа любого электромеханического устройства неразрывно связана с вибрацией, которая приводит к погрешностям работы и поломки прибора.

Так как наличие вибрации является неустранимым, то необходимо использовать ее в целях контроля и диагностики. Анализируя вибрацию, мы можем сделать вывод о состоянии объекта. Метод использования вибраций в качестве контролируемого параметра, называется вибродиагностикой.

Приборы для анализа вибрации должны отвечать следующим требованиям: многофункциональность и регистрация нескольких параметров; простота использования и портативность; накопление результатов измерений; информативность индикаторного экрана; удобным и функциональным программным обеспечением.

Для анализа вибрации применяются специальные приборы анализа спектра вибрации, которые считывают сигнал на протяжении установленного интервала времени, после чего он обрабатывается и анализируется. Для этого сигнал обрабатывают специальным программным обеспечением, которое основано на алгоритмах преобразования Фурье. После обработки

полученные данные поступают на устройство вывода информации. Этот процесс может проходить в режиме реального времени.

Рассмотрены основные виброанализаторы, спектроанализаторы вибрации, тепловизоры и анализаторы напряжения, а также определены их возможности проведения анализа временных характеристик и временной развертки сигналов, а также спектрального анализа вибрации; обеспечение усреднений по спектральным характеристикам; оценка выбросов в сигнале вибрации; определение общего уровня вибрации в полосе частот; возможность передачи накопленных измерений в компьютер для их дальнейшей обработки.

Из выше сказанного можно сделать выводы о том, что вибродиагностика является мощным средством контроля, которое может обеспечить получение информации в реальном времени.

Ключевые слова: вибрация; вибромониторинг; виброанализатор; возможности виброанализаторов.

УДК 681.5

*Ю.О. Балашова, студент, Н.А. Симута, ассистент
Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт", г. Киев, Украина*

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Внедрение автоматизированных технологических систем металлообработки невозможно без всестороннего повышения надежности их узлов и систем. Звеном, существенно снижающим надежность и производительность, является режущий инструмент.

Повышение эксплуатационной надежности и точности современного оборудования металлообработки достигается включением в его состав измерительно-информационной подсистемы диагностики (ИИС), с помощью которой решаются задачи диагностики оборудования, в том числе, диагностики режущего инструмента (РИ). В качестве характеристик, чувствительных к изменению состояния РИ (износ, поломки, пластическая деформация и др.), используют различные параметры процесса резания, технологической среды, станочной системы и обрабатываемой детали. По данным анализа используемых методов диагностики в металлообработке, в настоящее время достаточно широко применяется системы диагностики состояние РИ, в котором источником диагностической информации являются геометрические параметры обработанной детали, в частности, микрогеометрия получаемой поверхности.

Особенностью такого параметра является то, что микрогеометрия обрабатываемой поверхности детали формируется в результате прямого взаимодействия с режущей кромкой инструмента, состояние которого оценивается.

Использование в качестве диагностического параметра микрогеометрии поверхности позволяет также одновременно определять соответствие заданных параметров шероховатости (Ra , Rz и др.) к полученным значениям шероховатости обработанной поверхности и сформировать признак отказа инструмента по характеристикам геометрической точности (шероховатости) обработанной поверхности.

Предложенный метод, параметры и алгоритм диагностики состояния РИ реализованы в ИИС, которая включает в себя: устройство для измерения профиля шероховатости детали на базе профилометра-профилографа; устройство сопряжения профилографа с ЭВМ, устройство связи с системой управления станка. Что может быть использовано для многих технологических процессов обработки резанием, особенно на чистовых режимах и операциях, когда другие методы неэффективны.

Ключевые слова: режущий инструмент, диагностика, микрогеометрия поверхности детали.

УДК 535.3

*Хоменко Ж.Н., ассистент, Манойлов В.Ф., проф., д.т.н., зав.кафедры «РТ и ТТ»
Житомирский государственный технологический Университет, г. Житомир,
Украина*

МИКРОВОЛНОВАЯ ТЕРМОВЛАГОМЕТРИЯ

В измерении влажности широкое распространение получили микроволновые (СВЧ) методы и устройства, теория которых достаточно хорошо разработана, из-за очевидных преимуществ, однако практически все микроволновые методы и устройства имеют и недостатки.

Сущность предлагаемого нами микроволнового метода состоит в использовании зависимости изменения температуры влажного материала от влажности при поглощении его локализованным минимальным и индицированным объемом определенной и фиксированной дозы микроволнового излучения бегущей волны, что явилось основанием назвать метод микроволновым термовлагодетрическим.

Разрешение противоречий и задач, указанных выше, позволило разработать бесконтактный оперативный микроволновый метод определения комплекса характеристик, включающего поверхностную влажность, влажность по объему взаимодействия, градиент влажности, с перспективой определения других теплофизических величин. Это стало возможным на основании изложенных и теоретических и практических разработок термовлагодетрического микроволнового метода.

Учитывая, что ϵ' и ϵ'' уменьшаются при рабочих частотах ниже частоты релаксации, а при частотах выше частоты релаксации потери увеличиваются. Для описания линейных изотропных систем, к которым относится большинство дисперсных материалов, достаточно иметь одну пару параметров ϵ' и ϵ'' или ϵ' и $\text{tg}\delta = \epsilon''/\epsilon'$, которые связаны с поляризацией вещества в электромагнитном поле. Таким образом, величина ϵ_∞ и ее составляющие ϵ' и ϵ'' определяются точно,

согласно модели Дебая: $\dot{\epsilon} - \epsilon_\infty = \frac{\epsilon_s - \epsilon_\infty}{1 + j\omega\tau} \Rightarrow \dot{\epsilon} = \epsilon_\infty + \frac{\epsilon_s - \epsilon_\infty}{1 + j\omega\tau}$.

Предпочтительнее рассматривать критическую длину волны $\lambda_{кр}$ вместо времени поляризационной релаксации τ . Они вводятся через соотношения:

$$\omega\tau = \frac{\lambda_{кр}}{\lambda} = \frac{f}{f_{кр}}. \quad (1)$$

Графическое представление (1) полезно для сравнения измеренных значений проницаемости с теоретическими. Нормированные величины $\varepsilon'/\varepsilon_\infty$ и $\varepsilon''/\varepsilon_\infty$ удобно выражаются в функции параметра $\theta = \text{arctg}\omega\tau$. теоретические значения ε_s , полученные в предположении разрыва 9% связей при 0°C, сравниваются с результатами интерполяции измерений. Выбор разорванных связей был произвольным и производился из соображений наилучшего совпадения с экспериментом, в результате очень хорошее совпадение было получено в весьма широком диапазоне температур.

УДК 681.518

Огірь Ю.Ю., студентка

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ, Україна.

СПОСІБ ВИМІРУ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ В ПРОЦЕСІ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ

В даний час актуальною проблемою є отримання високої якості поверхні при механічній обробці деталі, яка залежить від багатьох факторів: методу обробки, режимів різання, геометричних параметрів і якості поверхонь ріжучої частини інструмента, пластичної і пружної деформації оброблюваного матеріалу, жорсткості системи верстат-приспособування-інструмент-заготівка та зв'язаних з нею вимушених коливань і вібрацій при різанні.

Існують різноманітні способи виміру шорсткості в автоматизованому виробництві при обробці на металоріжучому верстаті, який полягає в реєстрацію сигналу акустичної емісії деталі в процесі її обробки. Спосіб має недостатньо високу точність вимірів, що обумовлено використанням датчику акустичної емісії, який має низьку чутливість. Також при обробці на шліфувальному верстаті, який полягає в реєстрації лазерного випромінювання відбитого від шліфувальної поверхні. Недоліком є невисока точність і продуктивність методу вимірів в результаті, тобто використання радіозв'язку, що накладає додаткові умови до обробки вихідного сигналу.

Запропонований спосіб визначення шорсткості поверхні полягає на використанні ефекту визначення шорсткості поверхні в процесі механічної обробки, за допомогою волоконно-оптичного інтерферометра Фабрі-Перо, має високу точність і малий час вимірів та дозволяє вирішувати задачу керування і контролю технологічних процесів механічної обробки, об'єктивно оцінити висоту мікронерівностей поверхневого шару оброблюваної деталі, попередити брак, встановити оптимальні режими при максимальній продуктивності обробки, розширити сферу застосування і підвищити достовірність виміру шорсткості, а також понизити трудомісткість в підготовці до виміру.

Даний спосіб виміру шорсткості поверхні в процесі виготовлення деталі дає можливість при досить простих апаратурних рішеннях значно підвищити швидкодію системи та підвищити точність вимірів і відповідно якість поверхні оброблюваної деталі.

Ключові слова: ШОРСТКІСТЬ, ІНТЕРФЕРОМЕТР.

УДК 681.5

*С.П. Сагайдак студент, С.С Заєць, асистент кафедри виробництва приладів
Національний технічний університет України „КПІ”*

ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ПРИ ТОКАРНІЙ ОБРОБЦІ

Пристрій контролю процесу різання при токарній обробці відноситься до області металообробки на токарних верстатах і призначений для керування і контролю процесом різання. Він використовується для підвищення точності вимірювання зношування інструменту в процесі різання.

Підвищення точності вимірювання досягається за допомогою віброакустичних датчиків, які радіально розміщені на муфті в одній площині та сприймають дію тільки тієї сили, перпендикулярно якій вони встановлені. Кількість датчиків не парна, в іншому випадку вісь середнього датчика не буде співпадати з напрямком максимального вектора вібрації. Виходи датчиків з'єднані з блоком порівняння, сигнал з якого надходить через підсилювач на керуючу обмотку двигуна з редуктором, що дозволяє збільшити величину обертового моменту прикладеного до муфти.

Запропонований пристрій в порівнянні з іншими аналогічними дає можливість визначити ступінь зношування інструменту у будь-який момент часу незалежно від матеріалу, що оброблюється та геометричних параметрів ріжучого інструменту. Є складовою частини системи контролю “верстат-приспосовування-інструмент-деталь”, його також можна використовувати в системі адаптивного керування процесу різання при токарній обробці.

Використання пристрою контролю різання при токарній обробці в виробництві дозволить підвищити точність показників, які отримуються при контролі інструменту та збільшити продуктивність устаткування, що зменшить собівартості виготовлених деталей.

Ключові слова: ТОКАРНА ОБРОБКА; ПРОЦЕС РІЗАННЯ; МУФТА; ВІБРОАКУСТИЧНІ ДАТЧИКИ.

УДК 681.5

*Євсєєв А.С., Скороход О.М.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

ДО ПИТАННЯ ШВИДКОДІЇ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ З ЧПК

Основною проблемою, що виникає під час автоматизації виробництва, є вибір оптимальних технічних, програмних та інструментальних засобів для реалізації алгоритмів контролю та керування. Велика кількість програмно-технічних комплексів, що представлена на ринку засобів промислової автоматики, з одного боку, надає широкі можливості для створення високоякісних і надійних автоматизованих систем, а з іншого - потребує обґрунтованого і зваженого підходу до прийняття технічних рішень щодо вибору апаратури і програмного забезпечення.

Однією з важливих задач є час реакції системи на зовнішній вплив, наприклад час спрацьовування датчика дотику — від моменту дотику до надходження в систему керуючого сигналу.

В даний час поставлена задача розв'язується за допомогою аналогово-цифрового перетворювача (АЦП). Аналоговий сигнал, який надходить від датчика потрапляє до АЦП, перетворюється на цифровий код, зрівнюється з еталонним значенням, і в разі співпадіння, подається сигнал в систему керування, яка фіксує координати положення датчика .

Недоліком цього методу є недостатня швидкодія, так як у кожного цифрового перетворювача є свій час затримки від подачі аналогового сигналу до перетворення його на цифровий.

Окрім застосування АЦП існує ще декілька методів розв'язання поставленої задачі. Можна застосувати електро-механічне реле, яке після подачі спрацьовування датчика буде замикає коло і подавати сигнал в систему. Недоліком цього методу є великий час реакції реле, оскільки воно представляє собою електро-механічний пристрій і має в тисячі разів меншу швидкість, ніж реакція електронних приладів.

Також для виконання поставленої задачі можливо використовувати транзисторний ключ. За принципом роботи він схожий на реле, проте значно швидший.

На основі проведеного аналізу методів та їх моделювання за допомогою ЕОМ, було обрано метод, який в подальшому дозволить оптимізувати систему за швидкодією

Ключові слова: автоматизація, дотик, АЦП, датчик.

УДК 681.5

*Н.Г. Баринов, студент, Н.А. Симула, ассистент
НТУУ «КПИ», Киев, Украина*

СПОСОБ КОНТРОЛЯ СИЛ РЕЗАНИЯ ПРИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ

Для обеспечения качества изготавливаемых изделий необходимо проводить контроль на каждом этапе их изготовления, особенно в процессе механической обработки. Важной задачей по обеспечению качества получаемой поверхности деталей является контроль процесса обработки.

Одним из основных параметров процесса резания является сила резания. Для ее измерения применяются специальные устройства – динамометры. Существующие динамометры имеют большие габаритные размеры и требуют замены резцедержателя на соответствующее приспособление, а также обладают инерционностью, т.к. используют датчики на основе тензорезисторов.

Существует группа приспособлений использующих в качестве чувствительного элемента оптоволоконный проводник и которые лишены такого недостатка как инерционность. Они представляют собой оправку со встроенным оптоволоконным проводником, но не универсальны, т.к. измеряют силу только по одной координате. Также недостатком данного типа устройств является прокладка проводников вблизи зоны резания, в связи с чем они подвержены действию высоких температур, которые влияют на точность показаний и могут привести к повреждению проводника.

Предложенное приспособление лишено вышеперечисленных недостатков. Принцип действия устройства основан на модуляции сигнала проходящего через оптоволоконный канал при изменении его конфигурации. Резец закрепляется в подвижной муфте и опоре, встроенных в корпус. В опоре проложены 3 пары оптоволоконных проводников. При возникновении усилия резания резец поворачивается на малый угол на передней шаровидной муфте и смещает опору, тем самым изменяя конфигурацию проводников, через которые проходит луч света от источника излучения. Сравнивая сигнал с эталонным определяются сила резания.

Принцип действия устройства не подвержен внешним факторам, что дает возможность утверждать, что данное приспособление найдет широкое распространение на производстве.

Ключевые слова: СИЛЫ РЕЗАНИЯ, ДИНАМОМЕТР, ОПТОВОЛОКОННЫЙ ПРОВОДНИК.

УДК 621.9.958.512

Матвеева Т.О.

Національний технічний університет України «КПІ»

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ СКЛАДАННЯ В ПРИЛАДОБУДУВАННІ XXI СТОЛІТТЯ

Приладобудування як основна галузь виробництва потребує значного підвищення автоматизації всіх процесів. Складання виробів є кінцевим етапом виготовлення та визначає їх якість, але в даний час використовує значну робочу силу і її автоматизація не значна. Основними проблемами складання приладів, є: складні, частково "ручні" способи планування і управління безліччю деталей; велика кількість деталей, що комплектують, їх висока вартість і неефективні процедури роботи в таких ситуаціях; збої виробничого процесу, особливо на етапі кінцевого складання, при невчасному постачанні деталей, що комплектують.

У той же час основні вимоги ринку – це скорочення і точне дотримання термінів виконання замовлень. Фактично промислові підприємства для масового та багатосерійного виробництва зараз вимушені переходити до стратегій виробництва "Складання-під-замовлення", "Виробництво-під-замовлення", "Проектування-під-замовлення". Підприємство підходить до вирішення поданих проблем за допомогою тотальної автоматизації, яка розтягується на 3-5 років та несе значні витрати на впровадження системи, але до їх вирішення не наближається.

Існує інший шлях, - нестандартний, що дозволяє швидко і ефективно вирішити ці задачі методом управління і моніторингу ланцюжка постачань - SCMo- розв'язок корпорації MAPICS (у Росії її представляє компанія Фронтстеп СНД, а на Україні партнер Фронтстеп СНД – Бюро Бізнес Інжинірингу).

Вирішення SCMo корпорації MAPICS засноване на базі технології Microsoft .Net (методологія детального планування виробництва підприємства, що включає облік замовлень, планування завантаження виробничих потужностей, планування потреби у всіх ресурсах виробництва, моделювання ходу виробництва тощо стало ефективним інструментом, який дозволив швидко поліпшити роботу підприємства. Система MAPICS SCMo була впроваджена за три місяці і відразу ж почала давати реальні результати.

Подана система вирішує одне з найскладніших завдань виробництва, яке випускає великий асортимент продукції, що складається на одному конвеєрі, – комплектація складального цеху вузлами, деталями і матеріалами в певній кількості і в необхідний час.

Тобто підприємство є n-рівневим ланцюжком постачань, де кожен цех – це «постачальник» або «клієнт».

Розв'язання поставлених проблем за допомогою реалізації комп'ютерно-інтегрованого складального виробництва дозволяє скоротити терміни виконання замовлень, збільшити контроль над виробництвом, тим самим підвищити рівень відстежування фактичних витрат.

УДК 681.5

Огирь Е.Ю., студентка.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССЕ РЕЗАНИЯ

Диагностирование представляет собой сложную процедуру анализа качества работы объекта, т.е. метрологическую процедуру постоянного мониторинга параметров работы сложной технической системы и проверки точности и надежности работы этой системы

Взаимосвязь параметров процесса резания, является базой для формирования системы диагностики и контроля качества данной технологической операции.

Основными контролируемыми параметрами инструментов являются ширина площадки износа, вибрации, температура, остаточная радиоактивность, расстояние от вершины или режущей кромки до постоянной базы. Для их контроля разрабатываются следующие методы диагностики: оптические, контактные, индукционные, пневматические.

Современные методы диагностики основаны на использовании цифровой компьютерной техники, которые требуют необходимость преобразования первичных сигналов, генерируемых датчиками, в цифровую форму.

Диагностика осуществляется в двух направлениях: контроль за правильностью функционирования системы в целом во время работы и контроль состояния узлов и механизмов системы. Выбор и состав системы диагностики определяется информацией о наиболее часто наблюдаемых аварийных ситуациях и их последствиях, времени простоев оборудования, стоимости запчастей и трудоемкости ремонтов, влиянии того или иного узла на качество продукции и безопасность работы персонала.

В зависимости от цели диагностики нужно ориентироваться на измерение именно тех параметров состояния инструментов, которые можно легко, просто и быстро проконтролировать. Построение надежных диагностических систем возможно на основе вышеперечисленных методов.

Ключевые слова: диагностика, контроль, режущий инструмент.

УДК 621.9.044

*О. П. Прошак, магистрант; В.А. Держук, к.т.н., доцент
Національний технічний університет України “КПІ”*

ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ З ОБМЕЖЕНИМ ВИКОРИСТАННЯ ЗМАЗУЮЧО-ОХОЛОДЖУЮЧИХ СЕРЕДОВИЩ

Виготовлення різноманітних деталей приладів пов'язане з використанням операцій, які виконуються з використанням змазуючо-охолоджуючих середовищ. Використання змазуючо-охолоджуючих середовищ робить операції механообробки далеко не екологічними і шкідливими для здоров'я людини, вони понижують сан гігієну цеху.

Змазуючо-охолоджувальна рідина (ЗОР), як правило дорогокоштує, а її поповнення, зберігання та очистка вимагає додаткових витрат.

Використовуються різноманітні методи подачі ЗОР в зону обробки, які затратні, не оптимізовані по режимах роботи, складні по виготовленню та різноманітні по принципу дії.

Переваги обробки металів без використання змазуючо-охолоджуючих середовищ, чи суха обробка, виглядає заманливо. Це перш за все економія виробничих затрат на ЗОР її очистку, зберігання та утилізацію, підвищення продуктивності.

Однак недостатньо просто закрити кран подачі ЗОР. Для виконання сухої обробки станок повинен бути функціонально дороблений системами дозованої подачі ЗОР в зону обробки. А при розробці технологічного процесу обробки повинні бути замінені класичні методи виготовлення поверхонь, де використовується ЗОР, на більш перспективні системи забезпечення умов раціонального виготовлення деталей.

Закордонні фірми використовують різні пристрої, які подають ЗОР в вигляді масляного туману і стиснутого повітря в зону обробки, вони вбудовують системи підводу ЗОР в оброблюючий верстат. Особливими із них являються оброблюючі центри і верстати з ЧПК, де кількість ЗОР використовується в дуже великому об'ємі.

Основною метою використання сухої обробки металів є підвищення екологічного стану виробничих площ підприємств при виготовленні деталей приладів. Скорочення затрат на виготовлення при збереженні високих технологічних параметрів (точності, якості, продуктивності).

З вищесказаного видно, що переваги обробки деталей приладів без використання змазуючо-охолоджуючих середовищ має ряд переваг над класичними методами виготовлення різноманітних поверхонь.

Ключові слова: суха обробка, змазуючо-охолоджуючі середовища, ЗОР.
УДК 681.3.06:519.237.7

*Юр'єв М.В., магістрант,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКАХ

В сучасному приладобудуванні характерним є підвищення точності виробів і зменшення часу їх виготовлення. Для проектування технологічних проектів виробництва приладів необхідно використовувати значні інформаційні масиви з великою кількістю складових. Тому виникає необхідність зменшити кількість параметрів (складових) в цих масивах без втрати їх інформативності. Аналіз використовуваних нормативів з обробки деталей різанням, показав, що в довідниках згруповані матеріали, де різні групи обробляються за одними і тими ж режимами різання. В основу такого групування матеріалів покладено їх характеристики, які найбільше впливають на їх обробку, а всі інші параметри не враховувались. Практичне

використання конструкційних матеріалів показало, що невраховані параметри мають значний вплив на умови обробки деталей.

Задачею роботи є визначення коефіцієнтів, що дозволять скорегувати режими обробки різанням з врахуванням фізико-механічних характеристик та хімічних властивостей конкретного оброблюваного матеріалу. Але цих властивостей дуже багато і тому необхідно зменшити розмірність початкового масиву інформації без втрати інформативності його даних. Цього можна досягти шляхом використання методів багатомірного статистичного аналізу, до яких відноситься і факторний аналіз. Методи факторного аналізу дозволяють розробити математичні моделі, що зв'язують початкові фактори, які характеризують властивості оброблюваного матеріалу, з неіснуючими латентними змінними. Отримані латентні змінні, а також залежності, що зв'язують їх з початковими параметрами, які характеризують оброблюваний матеріал можна використати для уточнення існуючих нормативів з режимів різання.

Результати виконаних досліджень показали, що використання методів факторного аналізу є ефективним при значних об'ємах початкової інформації що обробляється, вони дозволяють значно зменшити розмірність цих масивів даних, а також оцінити характер взаємозв'язку між параметрами і отримати уточнену математичну модель досліджуваного процесу.

Ключові слова: КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ; ОБРОБКА РІЗАННЯМ; ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ; ЗНИЖЕННЯ РОЗМІРНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ МАСИВІВ.

УДК 681.51

І.В. Семенюк, магістрант

НТУУ «Київський політехнічний інститут»

СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ НА ОСНОВІ ПАРАМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ

При проектуванні сучасних автоматизованих систем керування технологічними процесами актуальним є питання діагностування та ідентифікації керованого процесу обробки. Для цього, зазвичай, розроблюється математична модель об'єкту та визначаються параметри, за якими він буде контролюватися. Головними вимогами до таких параметрів є простота їх контролю та обробки отриманих даних і чітка та однозначна ідентифікація стану обробки за значенням параметру, що контролюється.

При контролі ускладнення викликає те, що важко оцінювати основні параметри різання і необхідно проводити контроль досить швидкоплинного процесу в реальному часі. На даний час існує багато опосередкованих методів діагностики процесу обробки на основі різних фізичних процесів, що супроводжують процес різання. Наприклад, таких як ЕДС різання, вібрації технологічної обробляючої системи, акустичної емісії процесів, що супроводжують різання тощо. Значення і вид цих сигналів нам відомі. Але ще досі зостається відкритим питання чіткого визначення стану процесу

різання за цими параметрами. Вище вказані задачі розв'язуються методами параметричної та непараметричної ідентифікації.

Непараметрична ідентифікація використовується для визначення часових або частотних характеристик, а також характеристик випадкових процесів згенерованих об'єктами. Тому не є задовільною для розв'язання вище зазначених питань.

Для ідентифікації вказаних сигналів ефективним є використання параметричних методів ідентифікації, які дозволяють одразу визначити значення коефіцієнтів моделі об'єкта за вимірюваними значеннями керуючого вхідного та керованого вихідного сигналів об'єкта в режимі реального часу при номінальних режимах роботи.

Серед методів параметричної оцінки найефективнішим є рекурентний метод найменших квадратів. Для надійної ідентифікації за цим методом потрібна порівняно невелика кількість обчислень та вони можуть проводитись при одночасному надходженні нових даних.

Застосування даного методу ідентифікації дозволяє отримати значення під час обробки, проаналізувати їх, зробити певні висновки та ввести корегуюче значення. Використовуючи цей метод, створюється система ідентифікації та управління процесом обробки.

Ключові слова: параметрична ідентифікація, система ідентифікації та управління.

УДК 621.317.727.1

*Н.А. Фролова, магістрант; В.О. Румбешта, д.т.н., професор
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ РОБОТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОТЕНЦІОМЕТРІВ

Функціональні потенціометри широко застосовуються в автоматичних системах і в приладах спеціального призначення як керуючий пристрій. Вони повинні мати високоякісні точнісні показники та характеристики. Для забезпечення цих вимог необхідно мінімізувати похибки, що виникають при їх роботі та при їх виготовленні.

При конструюванні потенціометрів необхідні розрахунки в номінальному значенні проводяться загальновідомими методами. Сумарна похибка виготовлення може бути виражена у вигляді суми похибок:

$$R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$$

Де R_1 – похибка неточності форми та розмірів каркасу;

R_2 – похибка, що викликана супінчастістю опору потенціометра;

R_3 – похибка, що викликана неточністю кроку намотування;

R_4 – похибка, що викликана неоднаковістю контакту при різних кутах двигуна потенціометра;

R_5 – похибка, що викликана вибором натягіння дроту при намотуванні.

Але при наданні потенціометру навантаження необхідно враховувати похибки, що задає навантаження. Тобто, мають місце аналітичні залежності вхідних та вихідних характеристик, температури, навколишнього середовища та абсолютної, середньої та відносної похибок – основних розрахункових похибок, які розраховуються по визначеній спеціальній методиці.

Всі ці параметри впливають на точність та роботу приладів, елементами яких являються функціональні потенціометри.

УДК 621.317.727.1

*О.В. Швед, магістрант; В.О. Румбешта, д.т.н., професор
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБОК ПЛІВКОВИХ ПОТЕНЦІОМЕТРІВ.

Плівкові потенціометри (ПП) широко застосовуються в схемах обчислювальних пристроїв, в системах автоматичного слідкуючого приводу та вимірювальних мостових схемах для їх регулювання, балансування, налагоджування та управління.

При виготовленні ПП, так як і при виготовленні приладів загалом, виникає ряд похибок, які необхідно усунути для якісної та достовірної роботи цих пристроїв.

Номинальне значення опору резистивного елемента змінюється в залежності від питомого опору матеріалів, що використовуються для створення цього елемента. Тому необхідно розрахувати можливу величину максимально допустимих номінальних значень опору ПП.

Існує декілька методів визначення похибок плівкових потенціометрів. Розглянемо два з них:

1. Метод, в якому похибки визначаються за допомогою розрахунку опору резистивної плівки та побудови графіків.

Цей метод є не дуже ефективним, так як можуть виникнути похибки при побудові графіків, які вплинуть на кінцевий результат, а отримані під час розрахунку формул дані не включають в себе параметричну точність.

2. Метод визначення параметричної точності ПП.

$$\Delta R = \frac{\partial R}{\partial \rho} \delta_{\rho} + \frac{\partial R}{\partial D} \delta_D + \frac{\partial R}{\partial K_{\phi}} \delta_{K_{\phi}} + \frac{\partial R}{\partial a} \delta_a + \frac{\partial R}{\partial h} \delta_h,$$

де ΔR – похибка опору резистивної плівки;

$\frac{\partial R}{\partial \rho} \delta_\rho$, $\frac{\partial R}{\partial D} \delta_D$, $\frac{\partial R}{\partial K_\phi} \delta_{K_\phi}$, $\frac{\partial R}{\partial a} \delta_a$, $\frac{\partial R}{\partial h} \delta_h$ – часткові похідні відповідно по

питомому опору, по середньому діаметру ПП, по робочому куті ПП, по ширині резистивної плівки потенціометра, а також по товщині резистивної плівки ПП.

Останній метод детальніше розглядає всі похибки та має більший відсоток точності, тому він є більш ефективним та редокомендованим для визначення похибок плівкових потенціометрів.

Ключові слова: плівкові потенціометри, методи визначення похибок, опір резистивної плівки, параметрична точність.

УДК 681.2:537.7

Тимчик Р.Г., студент

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна

ДИФРАКЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ОБРОБКИ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ПРИБАДІВ

В сучасному виробництві все більшої уваги набирають проблеми забезпечення якості продукції. Тому вдосконалення функціональних можливостей технічних засобів контролю є важливою та актуальною проблемою.

Запропонований виріб відноситься до області контрольно-вимірювальної техніки та може використовуватись в приладах контролю параметрів структури шорсткості полірованих поверхонь непрозорих об'єктів, відображаючих електромагнітне випромінювання, наприклад, полірованих пластин, дзеркал і т.п.

Мета виробу – підвищення точності, надійності та розширення функціональних можливостей прилада.

Поставлена мета досягається тим, що у плоскості спектрального аналізу оптичної перетворюючої системи розташовані керована маска, яка має дві діафрагми – нерухому та поворотню. Нерухома діафрагма виконана у вигляді рівної прямолінійної щілини, а прозора щілина поворотньої виконана по спіралі Архімеда від центра, а також фотохромна пластинка з логарифмічним коефіцієнтом пропускання амплітуди світлової хвилі. Відстань між другим Фурь'є-об'єктивом та маскою пропорційна ширині інтерференційних полос інтерферограми дифракційних максимумів, що аналізуються фотоприймачем, перед котрим розташована друга фотохромна пластина, котра має антилогарифмічний коефіцієнт пропускання амплітуди світлової хвилі.

Ключові слова: якість, точність, контроль, оптичні методи.

УДК 681.3.06:519.6

*О.М. Пивовар, магістрант; С.П. Вислоух, к.т.н., доцент
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут»*

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ, ГРУПУВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Ідентифікація, групування, класифікація відносяться до однієї з найважливіших властивостей інтелекту як природного, так і штучного.

Моделювання параметрів технологічних систем зручно виконувати за допомогою штучних нейронних мереж. Вони представляють собою системи, складовими якої є базові процесорні елементи (штучні нейрони). Штучні нейронні мережі використовуються для розв'язання задач розпізнавання і класифікації, оскільки можуть змінювати свою поведінку в залежності від внутрішніх і зовнішніх впливів. Вони здатні навчатися та приймати рішення в ситуаціях, що не передбачені алгоритмом навчання, тобто мають здатність до узагальнення інформації.

Використання штучних нейронних мереж є перспективним напрямком для вирішення задач технологічної підготовки виробництва. Так, методи штучних нейронних мереж дозволяють класифікувати та групувати конструкційні матеріали за їх хімічним складом та фізико-механічними властивостями, ідентифікувати параметри процесу обробки деталей різанням тощо.

Задача полягає в створенні оптимальних нейронних мереж, навчених на основі експериментальних даних, що дають можливість ідентифікувати параметри процесу обробки деталей різанням.

В роботі розглянута класифікація матеріалів за їхнім хімічним складом та фізичними властивостями з використанням ймовірнісної нейронної мережі. При цьому класифікація визначена множинами входу та індексів класу. В результаті групування та класифікації матеріалів за допомогою налаштованої нейронної мережі в межах проведеного експерименту

отримано відповідне групування нових матеріалів за їхнім хімічним складом та фізичними властивостями.

Методика використання штучних нейронних мереж для прогнозування, ідентифікації та класифікації дозволяє використовувати її в приладо- та машинобудуванні, оскільки вона дає можливість підвищити швидкість та точність обробки інформації, автоматизувати процес, зменшити час на проведення експериментів і витрати конструкційних та інструментальних матеріалів, а також значно знизити трудоемкість та вартість процесів розв'язання задач технологічної підготовки виробництва.

УДК 618.512

*Ткаченко І.Р., студентка, Засць С.С., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

ПРИСТРІЙ РЕЄСТРАЦІЇ СИГНАЛІВ АКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ

Пристрій реєстрації сигналів акустичної емісії в даному випадку використовується у визначенні стану процесу різання при обробці металів на метало-ріжучих верстатах.

Сутність роботи полягає в тому, що з ціллю розширення функціональних можливостей пристрою реєстрації сигналів акустичної емісії, він доповнений подвійним лічильником, підраховуючим число тактових імпульсів задаючого генератора між двома сусідніми пульсаціями. Ця інформація передається через інтерфейс зв'язку з ЕОМ разом зі значенням пікової напруги. Для зменшення розрядності лічильника та попередження його переповнення при відсутності акустичної емісії (проміжок часу між сусідніми пульсаціями може бути дуже великим) введений блок управління, ініціюючий прихід пульсації «нульової» амплітуди, якщо інтервал часу між ними перевищує задане критичне значення. У результаті кожної зареєстрованої пульсації ставиться у співвідношенні її амплітуда і інтервал часу, на котрий вона відстає від попередньої пульсації. З врахуванням того, що пульсація акустичної емісії представляє собою частину синусоїди, на основі цих даних для резонансних датчиків можливо повне відновлення вихідного сигналу акустичної емісії.

Практична реалізація запропонованого пристрою виконується по відомим схемам з використанням мікросхем відчизняного виробництва (логічні мікросхеми і буферні реєстри серії 1533, АЦП серії 1107, компаратора серії 554) і багатьох закордонних аналогів.

Пристрій реєстрації сигналів акустичної емісії складається з цифрового пікового детектора, що вимірює амплітуду пульсації при наявності дозволеного рівня, який надходить з компаратора і виникає при перевищенні пульсацією напруги дискримінації, встановлюваного джерелом опорної напруги, а також буферного реєстра з інтерфейсом зв'язку з ЕОМ, в якій записується код вимірної пікової напруги, що відрізняється тим, що до буферного реєстра доданий двійковий лічильник, що підраховує число тактових імпульсів задаючого генератора між двома сусідніми пульсаціями,

а для попередження переповнення лічильника і зменшення його розрядності введений блок управління, що ініціює прихід пульсації «нульової» амплітуди, якщо інтервал часу між ними перевищить задане критичне значення.

Ключові слова: акустична емісія, лічильник, буфер реєстрації.

УДК 681.51

Подвысоцкая В.С. , студентка

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут ", г.Київ, Україна

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАБОТКОЙ РЕЗАНИЕМ

Способ управления обработкой резанием относится к области обработки металлов резанием, и может быть применено в автоматизированном производстве.

Известные способы диагностики стружки не позволяют получать полную и достоверную информацию о зоне стружкообразования и, следовательно, не могут эффективно использоваться для управления процесса резания в условиях автоматизированного производства.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ управления обработкой резанием, включающий изменения подачи инструмента в зависимости от вида стружки. Согласно способу устанавливают датчик температуры над передней поверхностью резца. Измеряют и запоминают температуру передней поверхности при отсутствии на ней стружки. При обработке детали измеряют датчиком температуру и сравнивают с ранее запомненной. В случае, если текущее значение температуры меньше ранее запомненного, увеличивают подачу для получения элементной стружки. Данный способ принят за прототип. Недостатками способа являются низкая точность управления и ограниченные технологические возможности.

Сущность способа управления обработкой резанием состоит в том, что вид образующей при резании стружки оценивается по видеоизображению, регистрируемому видеокамерой, установленной над передней поверхностью инструмента. При этом с целью получения благоприятной формы стружки регулирование осуществляют в зависимости от типа стружки. С целью повышения стабильности и качества обработки управление обработкой резанием осуществляют путем регулирования условий в зависимости от величины диапазона изменения кривизны стружки в процессе обработки с постоянными режимами.

Сравнительный анализ различных способов управлением резанием показывает, что в отличие от известных предлагаемый способ позволяет управлять процессом резания по нескольким критериям оптимизации. При этом точность определения оптимальных условий обработки повышается за счет явного способа регистрации изображения схода стружки.

Ключевые слова: обработка резанием, кривизна стружки.
УДК 681.2:537.7

*Піхоцький Н.М., студент
Національний технічний університет України “Київський Політехнічний
інститут”, м. Київ, Україна*

ДО ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ СКЛАДАННЯ ПРИЛАДІВ

На даному етапі розвитку приладобудування багато уваги приділяється автоматизації технологічних процесів виготовлення деталей. Проте не менш важливою є автоматизація технологічних процесів складання приладів, оскільки саме цей процес містить 60-80 % трудоемкості виготовлення всього виробу.

Основною метою автоматизації проектування технологічних процесів складання є зменшення затрат на виготовлення виробу, тому визначальну роль відіграють економічні фактори, які визначають доцільність застосування такої форми складання.

Технологія складання в першу чергу залежить від конструкції виробу, технологічних методів і способів, необхідних для його складання. За змістом завдання проектування технологічного процесу складання розділяється на три етапи: вибір схеми базування і складу оснащення складання; визначення послідовності установки елементів складальної одиниці; проектування технологічного процесу складання. При такій постановці задачі проектування технологічного процесу складання для автоматизованого проектування необхідно задати конструкцію виробу у вигляді опису креслення і технічних умов, розробити модель виробу (схему складального складу) і технологічного процесу складання. Дійсно, можлива тільки така схема технологічного розчленовування виробу і така схема складання, при яких технологічний процес складання може бути реалізований. Якщо для складальної одиниці існує хоч би один варіант технологічного процесу складання, то така схема технологічного поділу виробу можлива. Для вибору оптимальної схеми технологічного поділу порівнюють різні схеми поділу по техніко – економічним показникам, прийнятим як критерій оптимальності. В цьому випадку необхідний аналіз всіх можливих варіантів технологічних процесів складання для кожної складальної одиниці виробу. всі ці завдання повинні вирішуватись комплексно, на основі єдиної системи математичного моделювання конструктивно-технологічних властивостей виробу, властивостей технологічних процесів і оснащення складальних робіт.

Взявши до уваги вище викладене, можна зробити висновок про актуальність даної теми, направленої на розробку принципів і методів моделювання технології механо-складальних робіт, для подальшої автоматизації проектних робіт.