

3. Запропонована схема штампу для реалізації процесу видавлювання з осаджуванням на гідравлічному пресі.

Список використаної літератури

1. Холодная объемная штамповка. Справочник. Под ред. Г.А. Навроцкого М. «Машиностроение». 1973. -496 с.

2. Калюжний В.Л. Узагальнена теорія аналізу процесів холодного видавлювання. Вестник Национального технического университета Украины «КПИ». Машиностроение, вып. 44.–Киев. –2003. –С. 78-82

3. Калюжний В.Л. Расчетно-экспериментальный анализ силовых режимов и качества деталей при холодном прессовании деталей из стали 45 с разной степенью деформации. // Вісник двигунобудування.- 2004.-№1.-С. 139-144

4. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением.- Киев: Вища школа. Головное изд-во., 1983, -175 с.

УДК 681.2:621.7

В.О. Румбешта д-р техн.наук, проф., В.О. Ткачук студ.
НТУ України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

КЕРУВАННЯ ТОЧНІСТЮ НА МЕТАЛООБРОБЛЮВАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ ТА СИСТЕМАХ З ЧПК

В данной статье рассмотрены вопросы относительно точности, области использования систем касания (в частности система ТОНТОР) и существенные недостатки которые значительно суживают возможности этих систем. Также предложена система, позволяет лишиться тех недостатков, которые присущие другим системам, и при этом, иметь достаточно высокую точность измерения.

For providing of the rational organization of assembly process under modern conditions of manufacturing, in article the new approach to manufacture technological preparation stages carrying out has been offered.

Вступ

На даний час існує багато різноманітних систем торкання, розроблено серію приладів, які допомагають вирішувати різнобічні технологічні задачі металообробки. Використання таких систем дозволяє автоматично керувати точністю обробки при різноманітних процесах різання [1]. Але усі вони мають свої недоліки, які сильно звужують коло використання систем на основі цих приладів. Головною проблемою цих систем залишається швидкість та точність визначення моменту торкання на будь якому матеріалі.

Постановка задачі

Система тонкого торкання (ТОНТОР), як універсальна система торкання, яка в залежності від комплектності може вирішувати всі технологічні задачі для обробки металевих елементів приладів. Оскільки принципи, закладені у основу роботи всіх приладів, майже однакові, то їм притаманна і низка однакових ознак та технологічних параметрів. Основною з них є те, що оброблювальний інструмент має водночас властивості вимірювального. Поєднання якостей як одного, так і другого, дає можливість виконати дуже важливу технологічну операцію – відпрацювання оптимального знімання матеріалу з поверхні виробу, що значною мірою підвищує точність виконання розміру, надає змогу захистити інструмент від перевантажень [2]. Але як недолік, це можливість роботи тільки з металевими магнітними матеріалами. Цей недолік дуже суттєво звужує область використання даної системи, особливо в сучасних темпах розвитку промисловості. Нашою метою є створення такої системи, яка дозволяє позбутися даного недоліку і при цьому мати точність і швидкість вимірювання торкання не гіршу ніж у системи ТОНТОР та інших.

Виклад основного матеріалу дослідження

В основу роботи таких приладів покладено можливість реєстрації наявності та вимірювання електромагнітного поля первинними індукційними чутниками та відповідна обробка цієї інформації спеціальними пристроями – аналізаторами. За принципом використання такі прилади умовно поділяються на три групи: ручні, напівавтоматичні, автоматичні. Одночасно вони можуть розподілятися на пасивні та активні. Так згідно цієї класифікації повноручні прилади торкання можуть бути лише пасивні, оскільки рішення про зупинку інструменту при торканні виконує оператор.

Напівавтоматичні та автоматичні системи можуть бути вже тільки активні. У цьому разі не є обов'язковим зупинка інструменту при входженні у торкання, достатньо зареєструвати координату торкання. Така ситуація, наприклад, виникає при роботі на універсальних верстатах, обладнаних пристроями цифрової реєстрації координат. Прилади для використання у автоматичному режимі всі активні [3].

Тому перш ніж створити новий тип датчиків, потрібно було проаналізувати вже створенні, та зробити певні висновки. Для більшої наочності представлена табл.1.

Якщо проаналізувати табл. 1. з порівняльними характеристиками різних типів датчиків, то стане ясно, що за п'єзоелектричними датчиками майбутнє приладобудування та машинобудування, а може також і майбутнє медицини. Тому створений нами п'єзоелектричний датчик, схема конструкції якого представлена на рис.1, має достатньо високу точність вимірювання, нескладну конструкцію, та невисоку собівартість в порівнянні з іншими типами датчиків.

Розглянемо датчик в роботі. При дотику до голки 5 створюється імпульсна пружна деформація з частотою близькою до резонансної частоти п'єзоелемента, яка через оболонку 4 передається на стінки п'єзоелемента 3, викликаючи опір його коливанням. В результаті п'єзоелектричного ефекту на внутрішній і зовнішній струмопровідних поверхнях п'єзоелемента 3 виникають заряди протилежного знаку, щільність яких пропорційна величині деформації. Виникаюча електрорушійна сила в ланцюзі

п'єзоелемента 3 протилежна за знаком до напруги яка надходить з генератора через електровиводи 9, що призводить до імпульсних стрибків сили струму на електровиводах 9 (призводить до надмірного імпульсного споживання струму, зменшенню напруги на його вході за рахунок створення так званого п'єзотрансформатора з паралельним підключенням його входу і виходу). Це дозволило поставити п'єзоелектричний датчик торкання за функціональністю на один рівень вище, ніж всі створенні раніше. Адже майже всі деталі такого датчика виконані за 10 якітетом точності, це при тому, що точність вимірювання у нього в десятки разів перевищує точність інших датчиків торкання [4].

Таблиця 1.

Порівняльні характеристики датчиків торкання різних принципів дії

Категорія чутливого елемента датчика	Контактні	Тензометричні	Акустичні	Оптичні	Електромагнітні	Емкісні	П'єзоелектричні
Режими роботи	статика/динамка	статика/динамка	статика	статика/динамка	статика/динамка	статика/динамка	статика/динамка
Чутливість до зовнішніх факторів	відсутня	незначна	незначна	незначна	висока	висока	незначна
Максимальна повторюваність вимірів	від 0.5мкм	від 1мкм	від 1мкм	від 0.2мкм	від 0.5мкм	від 0.5мкм	від 0.1мкм
Мінімально вимірювальний розмір	0,25мкм	1мкм	1мкм	0.1мкм	0.1мкм	0.1мкм	керуємі від <1нм до 0.1мкм
Можливість вимірювання шороховатості	ні	так	так	так	ні	так	так
Кількість одночасних вісей виміру	3	3	1	1	1	1	2
Габаритність конструкцій	велика	велика	середня	велика	середня	середня	мала
Сумісність з подовжувачами	так	ні	ні	ні	ні	так	так
Степінь чутливості	низька	дуже низька	середня	дуже висока	середня	висока	регулюється від високої до надвисокої
Швидкість спрацювання датчика	Залежить від умов	Залежить від умов	1/6000с	1/300000000с	1/300000000с	1/300000000с	1/300000000с

П'єзоелектричний датчик торкання (рис.1.) складається:

1. корпус;
2. основа;
3. п'єзоелектричний елемент;
4. оболонка;
5. голка (щуп);
6. шайба;
7. кришка;
8. гвинт.

Зв'язок між керуючим пристроєм і датчиком торкання проходить за рахунок використання технології оптичної передачі модульованого сигналу, що забезпечує високий рівень захисту від світлових перешкод, або може бути реалізована передача по радіопередачі, по методу частотних стрибків (технологія FHSS)

Для отримання високої точності процесу механообробки на верстатах їх необхідно «настроїти на розмір обробки» попередньо з ціллю чіткого фіксування точок координат траєкторії переміщення робочої головки верстата і встановлених на ній ріжучих інструментів.

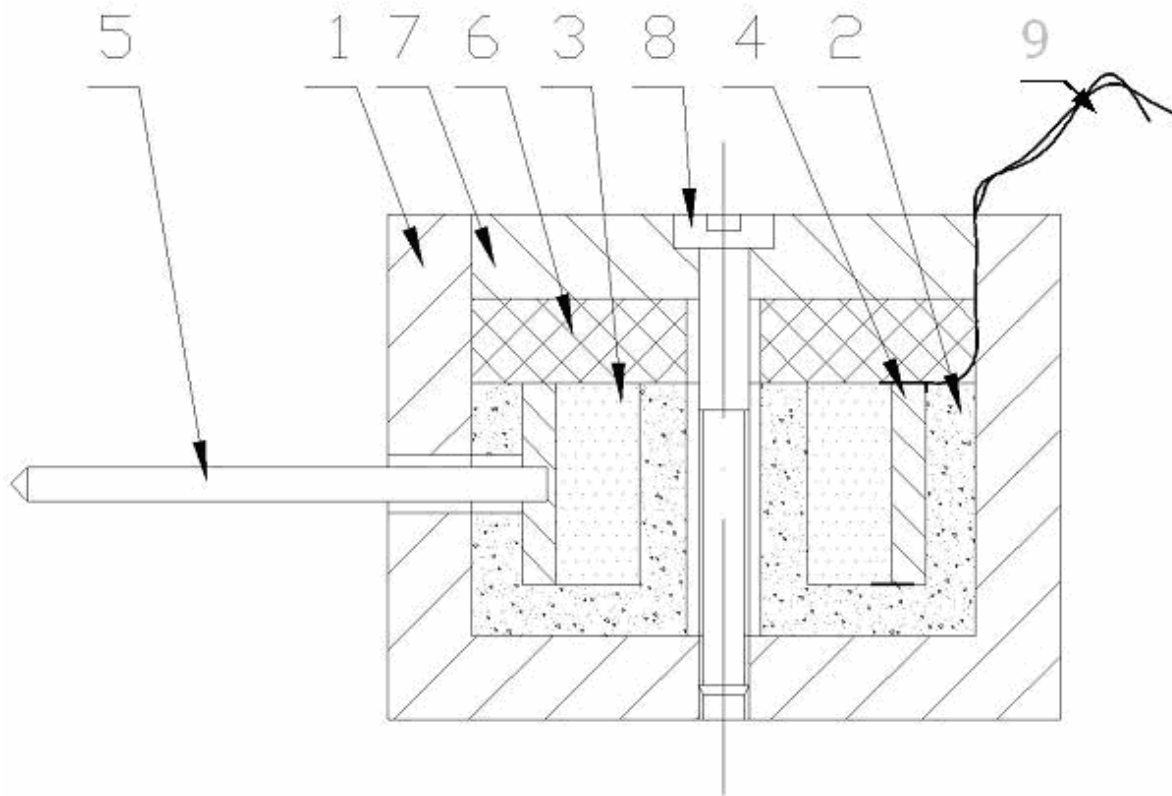


Рис. 1. П'єзоелектрична головка торкання

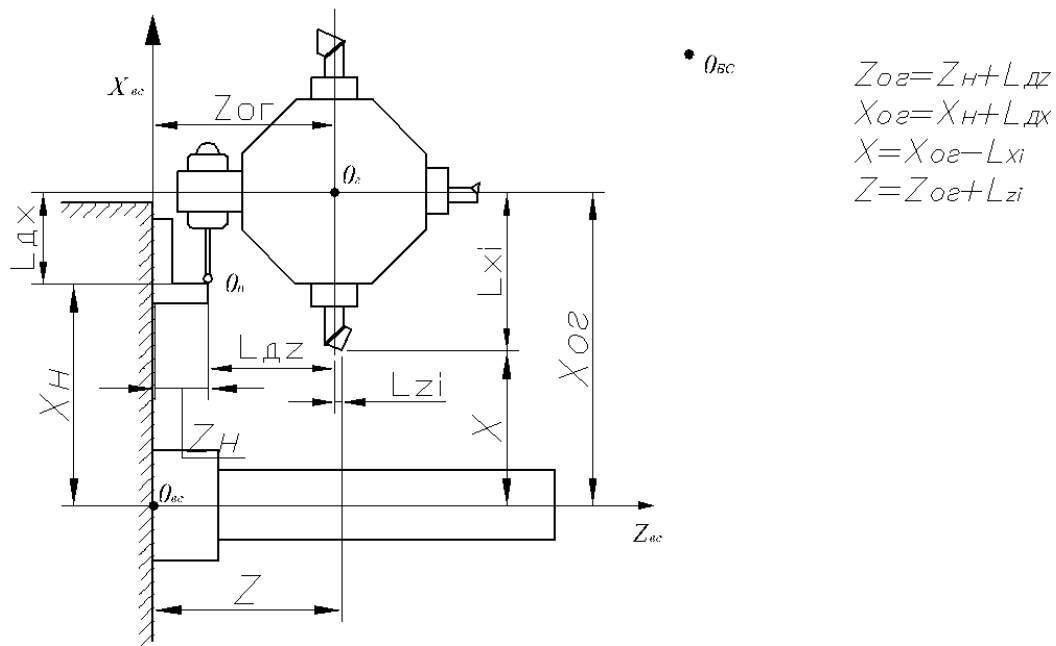
Ці відправні точки траєкторії в координатах робочого простору верстата заносяться в керуючу програму (КП) верстата за допомогою СЧПК і відтворюється потім при обробці партії деталей (рис.2.).

Але наявність в процесі роботи збуджуючих похибок від розмірного зносу ріжучого інструменту, теплових деформацій ТОС і збоїв в точному відліку координат переміщення робочої головки по ходу повторень холостих і робочих ходів на всій партії деталей, приводять до «втрати базових відправних точок» в координатах переміщень, що потребує проведення періодичної піднастройки верстата на «розмір» з корекцією всіх цих точок траєкторії руху інструменту.

На схемі (рис.2) представлені всі необхідні точки координат обробляючої системи ЧПК. Робоча головка, несуча ряд інструментів 6 з відомим вильотом L_{xi} кожного з точністю до 1мкм, має початкову відправну базову точку O_g – «нуль головки» з координатами X_{og} і Z_{og} від початку координат всієї системи – «нуля верстата» - $O_{вс}$, де система ЧПК фіксує $X=0$ і $Z=0$. Ця точка знаходиться на вісі шпинделя верстата.

За правильною роботою верстата слідкує вже сама програма, і в залежності від того які методи і цикли перевірки вибрані, такі і дії проводить верстат, та інформує оператора за допомогою дисплею та звукового сигналу про необхідне втручання в разі виникнення непередбачуваних чи спеціально запрограмованих ситуацій. Так як наш датчик може частково визначати торкання по 2 осям координат, то для його використання підходять програми як для одно координатних датчиків, так і для трьох координатних, але з деяким уточненням в циклах програм.

А. Схема налагодження інструменту на розмір по спеціально декоординованій станині станка



Б. Схема налагодження інструменту на розмір по еталонній деталі.

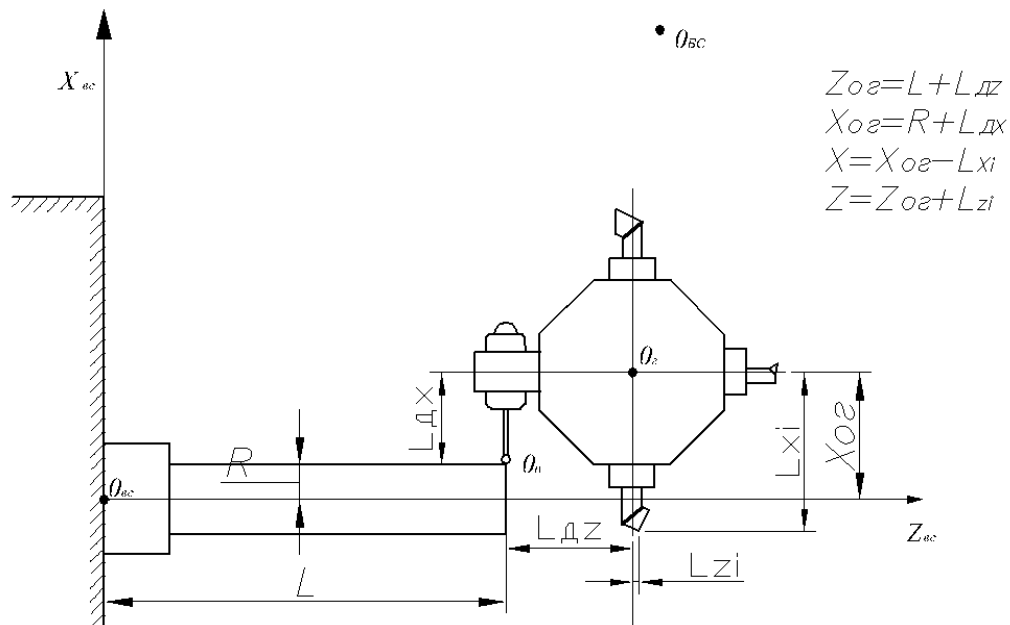


Рис.2. Схема налагодження інструменту на розмір

А саме друга координата торкання визначається одночасно тільки в тому випадку, якщо перша вже була визначена і проводиться подальший рух тільки по одній вісі координат. Це є вигідним, при визначенні шорховатості поверхні деталі у впадинах, перевірки геометричних розмірів. Так як цей датчик має вихід з числовим значенням напруги, яка пропорційна прикладеній силі на голку, то для нього не стає проблемою

виміряти будь-які геометричні параметри деталі включаючи шороховатість поверхні на самому верстаті з ЧПК, а також і використовувати його на вимірювальних центрах з ЧПК.

Точність системи торкання, як було вище сказано, не гірше за 0,1 мкм, але при ручному керуванні на кінцевий результат здебільшого впливає людський фактор, ніж механічні вади верстата.

На універсальних верстатах, які обладнані пристроями з цифровою індикацією координат ефективність може зростати настільки, що відпадає повна необхідність у традиційних вимірювальних інструментах, тобто штангенциркулях, мікрометрах, тощо. Також датчик дозволяє автоматизувати наладку верстатів на технологічну операцію і процес обробки, а також понизити витрати на контроль продукції що виготовляється. Це, у свою чергу, дозволить збільшити об'єм продукції, що випускається металообробним цехом, зменшити час простою верстатів, створити надійні графіки роботи, зменшити об'єм браку та витрати на доопрацювання виробів, і що саме головне, збільшити продуктивність всього підприємства. Необхідно пам'ятати, що верстат приносить прибуток тільки в тому випадку, якщо він виготовляє якісні деталі, а не простоює в очікуванні наладчика (оператора) або результатів вимірювань на КІМ. Більшість фірм застосовують датчики для прив'язки заготовки до системи координат верстата і для здійснення переходу в робочу систему координат в системі ЧПК верстата. Всі вимірювання виконуються в автоматичному режимі, включаючи оновлення корекції в системі ЧПК верстата, що дозволяє виключити вплив людського чинника і необхідність постійної присутності оператора. Інше широке розповсюдження застосування датчиків - розподіл припусків перед початком фінішної обробки. Після закінчення чорнової обробки виконуються вимірювання, результати яких завантажуються в систему ЧПК. Потім на підставі результатів вимірювань відбувається автоматичне коректування програми фінішної обробки верстата.

В наш час доповнення програми обробки вимірювальними циклами не спричиняє за собою змін в самій програмі, завдяки чому значно зростає упевненість в правильності написання керуючої програми і ефективності верстата.

Особливість цієї розробки в тому, що прилад не реєструє руйнації інструменту, а попереджає її, за рахунок того, що контролює стан поверхні деталі. Це дало можливість створити повноцінний прилад для реєстрації торкання та виміру інших технологічних характеристик деталі. В даному датчику (рис.1) максимально зменшені ті вади, які притаманні іншим аналогічним системам, та значно розширений діапазон вимірювання та гамма деталей з якими він може працювати.

Основою системи є датчик, приймач та плата контролю. За необхідності шляхом лише звичайної комплектації можна застосувати систему як на токарних верстатах, так і на оброблювальних центрах. Окрім виконання звичайних технологічних операцій, які характерні для цього класу приладів він має здатність автоматичного очищування від деяких видів брудоперешкод, самоналагоджування, самоконтролю та контролю стану поверхні деталі.

Висновки

При використанні нашої системи, з'явилася можливість, використовуючи нескладні алгоритми, слідкувати за швидкістю зносу інструменту з досить великою точністю, своєчасно автоматично вносити корекції та запобігати надзвичайним подіям.

Перспективами подальших досліджень є вдосконалення та створення більш точних та швидких систем зі значно спрощеною конструктивною складністю та меншими габаритами як для потреб сучасного промислового виробництва так і для медичної галузі.

Список використаної літератури

1. Скицюк В.І., Махмудов К.Г., Ключко Т.Р. Технологія ТОНТОР: Монографія. – К.: Техніка, 1993. -80с
2. Тимчик Г.С., Скицюк В.І., Ключко Т.Р. Теоретичні засади технології ТОНТОР: Монографія. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. -234с
3. Невельсон М. С. Автоматическое управление точностью на металлорежущих станках. – М.: Машиностроение, 1982. – 132 с.
4. Заявка на корисну модель U200703655 від 03.04.2007 П'єзоелектричний датчик торкання // Ткачук В. О., Ткачук О. М.

УДК 550.42:550.43

М.К.Сукач, д-р.техн.наук, проф.

Київський національний університет будівництва та архітектури, г.Київ, Україна

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ДОБЫЧИ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВИХ КОНКРЕЦИЙ НА ДНЕ ОКЕАНА

Запропоновано гіпотезу формування залізомарганцевих конкрецій на основі нових даних про механізм океанічного осадконакопичення.

The hypothesis of formation ferrous and manganese concretions based on new data about the mechanism of oceanic accumulation of deposits is offered.

Актуальность работы

Увеличение объемов добычи минерального сырья традиционными способами приводит к необходимости освоения все более глубоких горных месторождений, что не всегда экономически оправдано. Разработка обедненных руд часто нерентабельна и связана с потерей больших площадей плодородных земель. Поэтому в последние десятилетия проявился повышенный интерес к разведке и добыче твердых полезных ископаемых со дна морей и океанов.