

СЕКЦІЯ 3
ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРИЛАДІВ, МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЇХ
КОНТРОЛЮ

УДК 621.382

ВИПРОБУВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ НА ДОВГОТРИВАЛЕ НАПРАЦЮВАННЯ

*Руденко Н.М., Романова І.І., Іванов А.С., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Прийнято вважати, що основною перевагою світлодіодів на відміну від традиційних джерел світла є більш тривалий строк служби. І тепер коли застосування світлодіодів, вже не новина, то питання вдосконалення якості і стабільності їх параметрів з часом набуває більш детального розгляду. Під такий розгляд особливо попадає надійність світлодіодів. Для оцінки надійності нами були проведені випробовування на довготривале напрацювання, партії зелених світлодіодів, із 20° конусом вивода випромінювання, у кількості 12 штук та червоних, із 60° конусом вивода випромінювання, у кількості 10 штук. Дослід проводився протягом 5000 годин.

Перший проміжок часу від 300 до 1300 годин, на яких ми вже спостерігаємо значні зміни сили світла. У червоних світлодіодів сила світла зростає у 1,5 рази, натомість у зелених спадає. Починаючи вже з 1301 години сила світла починає рівномірно спадати. Для покращення та стабілізації параметрів в технологічний процес виготовлення світлодіодів була введена додаткова операція – струмове тренування при 55° С протягом 300 годин, для червоних світлодіодів. Після швидкого спаду (для зелених світлодіодів) та швидкого зросту (для червоних світлодіодів) спостерігаємо більш повільне зниження інтенсивності з часом, яке можна описати відношенням :

$$R(\%) = e(-\lambda T) \cdot 100,$$

де R – фактор надійності, який визначає процент ймовірності безвідмовної роботи протягом визначеного проміжку часу; λ – інтенсивність відмов за 1000 годин безперервної роботи; T – час напрацювання.

Коефіцієнт λ визначається напрацюванням на відмову великої групи світлодіодів, протягом 1000 годин. В результаті визначили параметр надійності T_0 – середній час між відмовами після напрацювання протягом 1000 годин. Інтенсивність відмов λ зв'язане з T_0 відношенням:

$$\lambda = \frac{1}{T_0}$$

Деградація сили світла являється лінійною функцією струму та логарифмічної часу, що дозволяє зробити висновок про зниження сили світла

протягом довготривалого напрацювання. Отже, зниження сили світла на 27% має місце після 100 000 годин напрацювання.

Ключові слова: світлодіоди, деградація, надійність, світловипромінюючі структури, довготривале напрацювання.

УДК 621.773.9

ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СТРУКТУРИ РОЗМІРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ОБРОБЛЕННІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

*Приходько В.П., Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна*

В даний час при розмірному моделюванні і аналізі технологічних процесів (РМА ТП) структура розмірних зв'язків, що виникають при обробленні циліндричних поверхонь, відображається за допомогою побудови спеціальних розмірних схем. Такі розмірні схеми є достатньо громіздкими, вимагають значних витрат часу на їх побудову і непридатні для машинної обробки.

З метою усунення зазначених недоліків, для лінійних розмірів розроблено та використовується представлення структури розмірних зв'язків за допомогою графів. У той же час відображення розмірних зв'язків при обробленні циліндричних поверхонь має певні відмінності та особливості, які необхідно враховувати, у зв'язку з чим це унеможливорює пряме використання зазначеної методології. З іншого боку такі розмірні зв'язки є частиною розмірних зв'язків, що виникають при реалізації технологічного процесу оброблення інших видів поверхонь деталей. Тому методологія їх відображення, повинна узгоджуватись із методологією представлення розмірних зв'язків поверхонь, зокрема зв'язаних лінійними розмірами. Це, а також необхідність, більш компактного і зручного представлення розмірних зв'язків, стало вимогою і стимулом до розроблення відповідної методології.

Нами запропонована і розроблена методологія, що базується на використанні орієнтованих графів. При побудові орієнтованих графів розмірних зв'язків, що виникають при обробці циліндричних поверхонь, передбачено дотримання специфічних правил їх відображення, зокрема замість діаметральних використання радіальних розмірів, врахування ексцентриситетів поверхонь і їх впливу на параметри замикаючих ланок та інших. Запропонована методологія забезпечує єдині з лінійними розмірами підходи до ідентифікації ланок, формування, контролю і розрахунку розмірних ланцюгів, у тому числі, в автоматичному режимі з використанням машинних методів. Вона забезпечує можливість представлення розмірних зв'язків лінійних і радіальних розмірів з використанням спільного орієнтованого графа. Це має важливе значення, особливо при обробці корпусних деталей, оскільки суттєво спрощує і скорочує процеси розмірного моделювання і аналізу таких технологічних процесів.

Ключові слова: розмірні зв'язки, розмірне моделювання, радіальні розміри.

УДК 681.2:658.511.4

СТАНДАРТИ STEP ЯК ОСНОВА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ

*Ланіга О.С., Вислоух С.П., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

В сучасних системах автоматизованого проектування технологічних процесів початкова інформація, що характеризує форму і розміри поверхонь деталі, для розробки керуючих програм задається проектувальником в режимі діалогу. Це потребує значних витрат часу та відповідної кваліфікації проектувальника. Тому поставлена задача розробки модуля CAD/CAM системи проектування технології механічної обробки деталей, що дозволяє в автоматизованому режимі передати створену технологію обробки поверхонь в систему автоматизованого проектування керуючих програм для верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК).

Створений модуль базується на інформаційній моделі деталі, що отримана на попередньому етапі технологічного проектування в рамках комплексу стандартів STEP. Методика проектування за допомогою даного модуля CAD/CAM - системи складається з декількох етапів. Спочатку у CAD - системі створюється 3D - модель деталі, яка зберігається в обмінному форматі STEP. Інформація даного формату зчитується модулем CAD/CAM - системи, де автоматично розпізнаються поверхні деталі. Для кожної з поверхонь в автоматизованому режимі визначаються вид операції, необхідна кількість переходів, розраховуються припуски на обробку і міжопераційні розміри, призначаються режими різання тощо. При цьому враховуються можливості виробничого обладнання, продуктивність обробки, точність та якість поверхні, що обробляється. Оскільки в сучасному виробництві операційна технологія нероздільно пов'язана з етапом розробки керуючих програм для верстатів з ЧПК, то для кожної з поверхонь деталі, що обробляється, створюється керуюча програма. Використання даного модуля дозволить уникнути помилок безпосередньо при виготовленні деталі. Таким чином, результатом роботи запропонованого модуля є технологічна документація на обробку деталі та файл, що містить керуючі програмами для верстатів з ЧПК для кожної з поверхонь деталей. Перевагою використання даного модуля є також зручність, наочність представлення форми та видів поверхонь, їх параметричне налаштування та точність виконання необхідних розрахунків. Крім того, при використанні запропонованого модуля підвищується продуктивність праці технологів за рахунок зменшення часу на пошук потрібної інформації та її обробки.

Ключові слова: автоматизоване проектування, стандарт STEP, модуль системи CAD/CAM, керуюча програма, операційна технологія.

УДК 681.121.04

ОЦІНЮВАННЯ ДОВІРЧОЇ ІМОВІРНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЛУ ІМОВІРНОСТІ ПОМИЛКИ

Мельничук С.І., Мазурик І.З., ПВНЗ “Галицька академія”, м. Івано-Франківськ, Україна

Результати, одержані в ході будь-якого фізичного експерименту містять похибки, оскільки в ході вимірювання практично неможливо врахувати і компенсувати сторонні фактори, які спотворюють вихідну величину. Традиційно визначають абсолютну і відносну похибки, які розраховуються як різниця між еталонним та вимірним значенням для абсолютної і з приведенням до діапазону вимірювання для відносної. Проте згадані величини не враховують апертуру експериментальної величини та характер її розподілу, що не дозволяє в повній мірі оцінити характеристики засобів вимірювання. З метою усунення такої інформаційної недостатності введено поняття невизначеності як характеристику діапазону значень, у якому існує істинне значення вимірюваної величини. Фактично невизначеність вимірювання – це параметр, об’єднаний з результатом вимірювання, що характеризує розсіювання значень вимірювальної величини. Проте, як і в попередньому випадку, деяка неповнота інформації про похибку вимірювальної величини в цьому випадку зумовлена відсутністю сумісного врахування таких величин як різниці маточікувань, що співрозмірна з величиною прогнозованої похибки та СКВ значень контрольованої величини. На основі аналізу сучасних підходів та способів оцінювання величини похибки випадкової величини розподіленої за нормальним законом доцільно розглянути застосування формули інтегралу імовірності помилки, що дозволяє оцінити імовірність попадання вимірювальної величини в задекларовані межі точності:

$$\operatorname{erfc}(x) = \operatorname{erfc}\left(\frac{x_1 - x_2}{2\sigma}\right) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^{\infty} e^{-t^2} dt.$$

Як приклад, можна розглянути опосередкований параметр H_x – оцінки ентропії, за якими розраховується величина витрати газу. Результати розрахунку довірчої імовірності для різних величин похибок з врахуванням СКВ та різниці матсподівань подано в наступній таблиці:

Q, м ³ /год	$\delta = 0.5 \%$		$\delta = 1.0 \%$		$\delta = 1.5 \%$	
	$\frac{Hx_1 - Hx_2}{2\sigma}$	$1 - \operatorname{erfc}(H)$	$\frac{Hx_1 - Hx_2}{2\sigma}$	$1 - \operatorname{erfc}(H)$	$\frac{Hx_1 - Hx_2}{2\sigma}$	$1 - \operatorname{erfc}(H)$
3	0,8911	0,8136	1,7822	0,9626	2,6733	0,9962
5	0,8219	0,7944	1,6438	0,9499	2,4658	0,9932
8	1,6480	0,9503	3,296	0,9995	4,944	0,9999

З погляду на отримані результати можна сказати, що вимірювана величина для

витрати $3\text{м}^3/\text{год}$ і похибки $\delta=0.5\%$ попадає в довірчий інтервал з імовірністю 0.81, для 1% – 0.96, для 1.5% – 0.99, що фактично дає вичерпну інформацію про характер вимірюваної величини.

Ключові слова: похибка, невизначеність, СКВ, імовірність.

УДК 620.191

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ПРЕЦИЗІЙНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ДЕТАЛЕЙ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ВПЛИВУ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ПРИЛАДІВ

*Маслов В.П., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Розвиток приладобудування безпосередньо пов'язаний зі створенням нових функціональних матеріалів, розробкою технологій виготовлення з них прецизійних деталей та з'єднання їх у конструкційні вузли. Аналіз причин відмов оптико-електронних приладів (ОЕП) при експлуатації їх у космічних або інших екстремальних умовах показав, що руйнування деталей з крихких матеріалів відбувається в місцях їх з'єднання між собою або з деталями з інших матеріалів. Для кожної марки полірованого оптичного скла, ситалів і кристалів існує мінімальний залишковий порушений шар, який можна характеризувати величиною мінімальної еліптичності відбитого від неї поляризованого світла, і пов'язані з величинами, які характеризують як механічні властивості (мікротвердість H , ГПа; тріщиностійкість k_{Ic} , $\text{МН}\cdot\text{м}^{-3/2}$; оптичний коефіцієнт напружень B , Па^{-1}), так і теплофізичні характеристики (температуропровідність a , $\text{м}^2/\text{с}$; температура спікання $T_{сп}$, $^{\circ}\text{C}$; температура відпалу $T_{від}$, $^{\circ}\text{C}$).

Запропоновано фізичну модель формування порушеного механічною обробкою поверхневого шару, відповідно до якої розподіл дефектів має вигляд, аналогічний розподілу температури в процесі обробки, а показник еліптичності для полірованої поверхні крихких неметалічних матеріалів залежить від фізичних величин, що характеризують міцність міжатомних зв'язків, зокрема температуропровідність оброблюваного матеріалу – a . На основі запропонованої імітаційної моделі порушеного механічним поліруванням поверхневого шару (рис. 1) та отриманих експериментальних результатів було встановлено залежність міцності $\sigma = A \cdot E \cdot a^{1/2}$, де E – модуль пружності, A – коефіцієнт пропорційності.

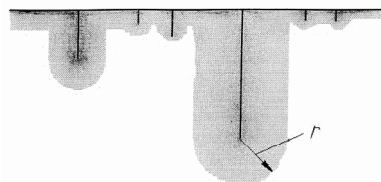


Рис.1

Результати досліджень та їх узагальнення дозволяють рекомендувати науково обґрунтовані рішення для створення високомісних прецизійних деталей та їх з'єднань для вимірювальних і сенсорних оптико-електронних приладів, що працюють в екстремальних умовах.

Ключові слова: фізична модель, поверхневий шар, деталь.

УДК 621.9

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСУ СУХОГО РІЗАННЯ

Держук В.А., Сільченко В.Ю., Омельченко І.В., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Основи процесу різання з використанням охолодження змащувальними охолоджуючими технічними середовищами (ЗОТС) визначено в попередніх працях. Сухе різання, що в даний час розвивається і впроваджується, не обґрунтовано фізичними явищами, які є в даному процесі. В даній роботі авторами зроблено спробу визначити фізичні основи процесу сухого різання, які відрізняються від раніш визначених.

Визначення вказаних явищ розглянуто на основі нових наукових і практичних знань, які розглядаються теоріями міцності, пластичності, повзучості, втоми і руйнування. Основою досліджень є статичні, геометричні та фізичні моделі, сукупність яких дозволяє розв'язувати будь-які крайові задачі та розглядати умови еквівалентності рішень визначених в дотичних умовах рівноваги, які через три компоненти вектора переміщень відтворюють компоненти тензора деформацій, приростів деформацій, швидкостей деформацій, та в загальному випадку, як незалежні параметри включають час і температуру умов еквівалентності (критерій міцності). Слід визначити, що вони не повною мірою відображають реальні властивості твердих тіл.

Процес виготовлення, яким є сухе різання залежить від виду матеріалу, який необхідно обрати. Сучасні матеріали розподіляються на традиційні і спеціальні. Спеціальні матеріали мають особливі властивості - жаростійкість, зносостійкість, стійкість до корозії, високу питому міцність та інші. Металеві матеріали зміцнюються неметалевими (пластичними масами, склом, ситами, керамікою та інші), композиційними, металокерамічними, зокрема, на основі оксидів, карбідів, нітридів. Всі вказані матеріали мають свої особливості при виготовленні в сухому стані. За структурною ознакою всі тверді тіла можуть бути з упорядченою структурою – ізотропні, де механічні, електричні, оптичні та інші властивості однакові у всіх напрямках. Складність визначення напруг і деформацій має місце в матеріалах анізотропного характеру, які найбільш поширені в використанні. Такими матеріалами є метали, анізотропія яких диктується різноманітністю кристалів і їх властивостей по різних напрямках їх обробки. Основними фізичними параметрами твердих тіл можуть бути: густина, структура, температурний коефіцієнт лінійного розширення,

теплоємність, теплопровідність, пружність. Вказані властивості можуть бути статичними і динамічними. Тут визначається зв'язок параметру впродовж деякого часу. Сухе різання залежно від впливу дії середовища на стружку і на поверхню що зменшує використання більш складних схем взаємодії, спрощує розрахунки задач міцності і оброблення даним процесом.

Ключові слова: сухе різання, матеріали.

УДК 621.9.62.52

КОНТРОЛЬ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ

*Шевченко В.В., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Підвищення ефективності обробки деталей приладів нерозривно пов'язане з розробкою найбільш досконалих та надійних методів та засобів контролю, які дозволяють безпосередньо у процесі різання в умовах автоматизованого виробництва визначити зношування та поломку різального інструмента. Це повинно базуватись на більш глибокому уявленні про фізичну сутність процесу різання та взаємозв'язку явищ із зношуванням різального інструмента, які природно виникають при різанні.

В результаті пластичної деформації при різанні на поверхні контакту інструмента з деталлю виникають зміни стану внутрішнього руху атомів та молекул, при цьому атоми, які знаходяться в момент перескоку у ядрі дислокації, здійснюють коливання, що й визначають електромагнітні явища. Серед електромагнітних явищ електричні сигнали найбільш ємно характеризують зміни фізико-хімічних процесів, які виникають на контактних поверхнях різального інструмента з деталлю, де виникають процеси тертя та зношування.

Розроблений пристрій автоматизованого контролю процесу обробки деталей приладів складається з датчика для вимірювання електричних сигналів, який встановлений на різальному інструменті. Датчик для вимірювання електричних сигналів являє собою струменевий трансформатор, виконаний з феритового кільця, що охоплює державку різального інструмента.

Експериментальні дослідження показали, що в момент поломки інструмента рівень сигналу через 0,01 с зростає більш ніж у два рази, або через 0,04 с в результаті відсутності контакту досягає нуля. При досягненні інструментом величини критичного зношування рівень сигналу збільшується в 1,5 рази.

Застосування автоматизованого контролю процесу обробки деталей приладів на верстатах з ЧПК на основі електричних сигналів дозволяє зменшити кількість бракованих деталей, збільшити оперативний час роботи верстата, що дає можливість підвищити продуктивність праці.

Ключові слова: контроль, електричні сигнали, зношування, продуктивність праці.

УДК 621.914

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА

*Степаненко А.М., Антонюк В.С., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут» м. Київ, Україна*

Механічна обробка важкооброблюваних матеріалів характеризується низькою стійкістю різального інструмента, що являється серйозною перешкодою підвищення продуктивності обробки, тому підвищення стійкості різального інструмента є однією з важливих задач металообробки.

Одним із шляхів підвищення стійкості різального інструмента є використання зносостійких антифрикційних покриттів. Відомі методи підвищення зносостійкості робочої частини різального інструмента, які засновані на зміні фізико – механічних властивостей поверхневого шару інструментального матеріалу за рахунок хіміко–термічної обробки. Перспективним з яких є нікель - фосфорне покриття, яке наноситься на робочі поверхні різальної частини як хімічним, так і електрохімічним шляхом.

За рахунок зміни фізико-механічних властивостей поверхневого шару інструментального матеріалу, хімічне покриття має надійне зчеплення з основним металом, дрібнозернисту структуру, твердість і зносостійкість, що можуть бути значно підвищені наступною термічною обробкою. Завдяки високій твердості після термообробки покриття, низького коефіцієнта тертя, обумовленою змістом фосфору, робочі поверхні різального інструмента чинять опір зносу.

Покриття наноситься в електроліті при щільності електричного струму 8-10 а/дм², терміном 10 хвилин з подальшою термообробці при 480-400 °С.

Заключним етапом є термообробка є нагрівання інструмента до температури 600 °С, витримки при цій температурі протягом однієї години, з подальшим охолодженням на повітрі. При цьому значно підвищується мікротвердість покриття.

Нікель-фосфорне покриття знижує складові частини сили різання, зменшує сили тертя і знос робочих поверхонь, що остаточно підвищує зносостійкість різального інструмента.

Як показали випробування інструмента з швидкорізальної сталі Р6М5, з покриттям, стійкість зміцненого інструмента після першої переточки знижується в середньому на 30% із-за відсутності покриття на задній грані. Інструмент, який піддають переточці, по передній поверхні вимагає повторного нанесення покриття.

Таким чином, використання покриття на основі нікель-фосфору підвищує

стійкість різального інструмента у 2,3-2,8 рази, що є значним резервом підвищення продуктивності механічної обробки і якості оброблених поверхонь.

Ключові слова: різальний інструмент, нікель-фосфорне покриття.

УДК 658.511.4: 519.237:681.3.06

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА

*Вислоух С.П., Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна*

Проблема підвищення ефективності приладобудівного виробництва гостро ставить задачу покращення результатів та скорочення строків технологічної підготовки виробництва. Якість розв’язання задач технологічної підготовки суттєво залежить від постановки задач, методів їх розв’язання та початкової інформації для їх рішення. Тому актуальним є питання розробки наукових підходів до обробки технологічної інформації та обґрунтованому вибору методів розв’язання різноманітних технологічних задач.

Існуючі методи розв’язання задач технологічної підготовки виробництва характеризуються використанням обмеженої початкової технологічної інформації, її однобічністю та суб’єктивністю вибору, застосуванням методик, що не у всіх випадках дозволяють отримати оптимальні методи, умови та засоби виготовлення приладів, раціональні технологічні процеси. Задачі технологічної підготовки виробництва недостатньо формалізовані, зазвичай відсутні адекватні математичні моделі, що описують вихідні технологічні параметри та показники процесів виготовлення деталей та складання приладів, на обмеженому рівні розв’язуються задачі параметричної та структурної оптимізації приладобудівного виробництва. Систематизація задач технологічної підготовки приладобудівного виробництва, обґрунтування вибору початкової інформації при розв’язанні цих задач, обґрунтування та вибір ефективних методів формалізації вказаних задач й методів їх розв’язання, в яких поєднувались би в комплексі всі етапи виготовлення приладів та їх життєвого циклу є проблемою актуальною і своєчасною.

Вирішення вказаної проблеми вимагає вивчення задач технологічної підготовки виробництва та вимог до їх розв’язання, а також дослідження сучасних методів обробки інформації імітаційного та математичного моделювання й оптимізації параметрів та характеристик технологічних систем з широким використанням ефективних методів багатовимірної статистичного аналізу, розпізнавання образів, теорії множин, математичного програмування, проектування складних інтелектуальних систем тощо.

Розв’язання поставлених задач є базою для створення автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва, проектування прогресивних

технологічних процесів, науково обґрунтованого нормування технологічних процесів виготовлення деталей та складання приладів, а також організації роботи виробничих технологічних систем в приладобудуванні.

Ключові слова: інформаційні технології, технологічна підготовка виробництва, багатовимірний статистичний аналіз, моделювання, оптимізація.

УДК.681.3.06:519.6

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

*Мережаний А.Г., Антонюк В.С., Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут", м. Київ, Україна*

На сьогоднішній момент існує велика кількість способів реалізації автоматизованого проектування технологічних процесів. Велике розповсюдження набули такі математичні методи обробки інформації, як експертні системи і нейронні мережі. Їх розповсюджене використання обумовлено тим фактором, що при проектуванні технологічного процесу значно зменшується вплив суб'єктивних факторів на результати проектування. Проте ці методи мають і ряд недоліків. Зокрема до недоліків експертних систем можна віднести велику складність створення таких систем й часткову залежність процесу проектування від людини-технолога, змушеного підказувати системі ключові елементи при розробці технологічного процесу. Недоліком застосування методу нейронних мереж у системах автоматизованого проектування є відносно тривалий строк навчання системи та необхідність повторення ітерацій процесу навчання для кожної нової базової деталі або складальної одиниці.

В якості більш оптимального математичного методу, для автоматизованого проектування технологічних процесів пропонується використовувати генетичні алгоритми. Це евристичні алгоритми, призначені для пошуку рішення поставленого завдання, що реалізується послідовним підбором, комбінуванням і варіацією шуканих оптимальних параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію. Генетичні алгоритми представляють собою різновид еволюційних обчислень. Відмінною рисою генетичних алгоритмів є використання так званого «оператора схрещування», що виконує рекомбінацію можливих варіантів рішення, аналогічно схрещуванню генів у живій природі. В якості початкових даних для роботи генетичних алгоритмів пропонується брати технологічні операції механічної обробки деталей з переходами, що будуть представлені в математичній моделі в якості генів хромосом. Для оцінки здоров'я хромосом, тобто наскільки запропоноване рішення є вдалим, передбачається використання експертних систем у певному поєднанні з нейронними мережами.

Перевагою використання генетичних алгоритмів для систем автоматизованого проектування є їхня можливість самостійно проектувати технологію механічної обробки деталей без створення типових технологічних процесів для базових деталей, швидкість отримання результатів та їх якість.

Ключові слова: системи автоматизованого проектування, технологічні процеси, механічна обробка, математичне моделювання, генетичні алгоритми.

УДК 620.179.14.(088.8)

ПАНДАННА ЗОНА РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА ТА ДЕТАЛІ

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

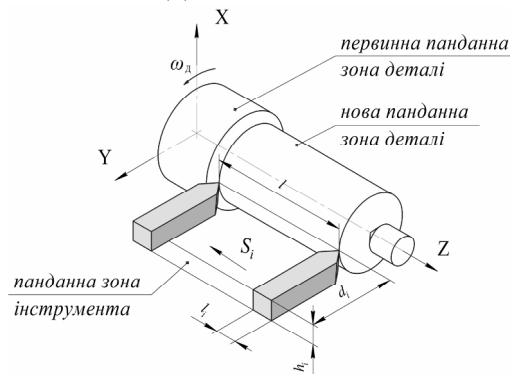
Панданна зона різального інструмента та деталі є дуже важливим параметром у процесі металообробки. Саме у цій зоні відбуваються процеси руйнації надлишкової маси та процеси торкання вимірювальними інструментами. Отже, форма панданної зони буде визначати точність отриманого виробу. Різальний інструмент, як засіб отримання деталей необхідної форми виконує низку специфічних рухів у просторі знищуючі надлишковий матеріал заготовки. Об'єм, у якому рухається інструмент, становить його панданну зону. Специфіка панданної зони інструмента полягає в тому, що при процесі формотворення панданна зона інструмента має дві властивості. По-перше, вона повинна бути максимально точною геометрично, оскільки визначає кінцеву точність деталі. По-друге, панданна зона різального інструмента руйнує панданну зону заготовки або деталі і створює нову з новою геометрією. Для того, щоб зрозуміти ці нюанси взаємодії звернемось до конкретних прикладів. Розглянемо токарну обробку. При токарній обробці деталь, що обертається, створює навколо себе панданну зону, на товщину якої впливає ексцентриситет кріплення вісі, хвилястість поверхні та її шорсткість. У процесі різання інструмент, наприклад, проходить відстань l з подачею S_i . При цьому він утворює нову поверхню деталі з своєю панданною зоною. Є вочевидь, що інструмент при цьому руйнує первинну панданну зону деталі за допомогою своєї панданної зони. При цьому панданна зона інструмента приблизно становитиме

$$\Pi_i = (l + l_i) \cdot h_i \cdot d_i + V_{об.i},$$

де $V_{об.i}$ – об'єм інструмента, l_i – ширина інструмента, h_i – висота інструмента, d_i – довжина інструмента, l – довжина проходу різального циклу. Залежність показує величину панданної зони інструмента лише при робочому ході під час різання.

Але для того, щоб потрапити у цю зону, інструмент повинен виконати складну траєкторію руху з системи накопичення. Наприклад, якщо він знаходиться у револьверній головці верстата він повинен виконати обер-

тальний рух перш, ніж потрапить до своєї робочої панданної зони. Мало того, його панданна зона перетинає панданні зони інших інструментів.



Панданна зона різального інструмента

Якщо це не буде враховано виникне аварійна ситуація. Визначитися з пересіченням панданних зон можливо лише за знання законів руху інструмента, тобто координат миттєвої присутності його маси.

Ключові слова: верстат, інструмент, панданна зона.

УДК 621.7.011:519.237

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ГРУПУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА СУКУПНІСТЮ ЇХ ХАРАКТЕРИСТИК

*Волошко О.В., Вислоух С.П., Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”, Київ, Україна*

Сучасне приладобудівне виробництво характеризується використанням великої номенклатури конструкційних матеріалів. Крім того, створюються нові матеріали, всі вони потребують визначення їх оброблюваності. Зазвичай рішення такої задачі вимагає проведення тривалих експериментальних досліджень, що призводить до великих витрат часу та коштів.

Тому для визначення раціональних умов обробки конструкційного матеріалу, що враховують його реальні значення фізико-механічних властивостей, хімічний склад і структуру, пропонується використовувати класифікацію, групування та розпізнавання образів методами багатовимірного статистичного аналізу. Методами кластерного аналізу можна об'єктивно поділити всі конструкційні матеріали на класифікаційні групи за сукупністю їх властивостей і застосовувати однакові умови обробки для матеріалів однієї групи. Визначення групи матеріалів, до якої відноситься новий або досліджуваний конструкційний матеріал доцільно здійснювати методами дискримінантного аналізу. Дискримінантний аналіз допомагає виявити розходження між групами матеріалів і дає можливість класифікувати їх за принципом максимальної подібності. Процедури дискримінантного аналізу реалізують задачі інтерпретації та класифікації. При інтерпретації, коли

розглядаються розходження між групами об'єктів, можна визначити чи можливо, використовуючи даний набір параметрів (змінних), відрізнити одну групу від іншої, наскільки добре ці параметри дозволяють виявити розходження груп і які з цих параметрів є найбільш інформативними. Задача класифікації пов'язана з одержанням однієї чи декількох функцій, що дозволяють визначити одну із груп, до якої відноситься досліджуваній матеріал. З метою зменшення об'ємів оброблюваної інформації та спрощення виконуваних розрахунків доцільно для кожної класифікаційної групи методами факторного аналізу отримати неіснуючі (латентні) змінні меншої розмірності без втрати початкової інформативності.

Таким чином, використовуючи комплексно методи багатовимірної статистичного аналізу можна, без проведення тривалих і багатовитратних експериментальних робіт, визначити оброблювальні властивості будь якого конструкційного матеріалу, встановити умови та методи їх обробки на основі аналізу реальних значень хімічного складу, фізико-механічних характеристик та структури досліджуваного матеріалу.

Ключові слова: конструкційний матеріал, оброблюваність, класифікація, групування, багатовимірний статистичний аналіз.

УДК 621.91.534.7

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ З УРАХУВАННЯМ ВІРОГІДНОСТІ ВІДМОВИ ПІДСИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

*Заєць С.С., Максимчук І.В., Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Забезпечення ефективності технологічних процесів в сучасному виробництві є на сьогоднішній день актуальним і важливим завданням приладобудування. Ефективність процесів обробки на багатофункціональних верстатах, визначається як параметрами системи «верстат-інструмент-деталь», так і забезпеченням заданої якості оброблених виробів.

При проектуванні і розрахунку багатоцільових верстатів закладається їх надійність. Вона залежить від конструкції верстату і його вузлів підсистем технологічного обслуговування, матеріалів, методів захисту від різних шкідливих дій, системи мастила, пристосованості до ремонту і обслуговування і інших конструктивних особливостей.

Контроль за нормальним протіканням більшості технологічних процесів і забезпечення безаварійної роботи технологічного обладнання неможливий без застосування контролю вібрації і механічного стану багатоцільового верстату.

Потреби в засобах технічної діагностики пов'язані з ускладнення верстатів, збільшення їх енергоємності і ускладнення в експлуатації. Більша частина

технологічного обладнання відпрацювала вже свій ресурс, і його експлуатація приводить до створення аварійних ситуацій.

Вимірювальні засоби необхідно враховувати, як самостійний компонент технологічної системи при активному контролі, коли вони виділені в окремий комплекс. Необхідно брати до уваги, що характеристики вимірювальних засобів, є елементом управління і контролю параметрами верстату (наприклад, датчики зворотного зв'язку в верстатах з програмним керуванням), які враховуються при оцінці вихідних параметрів верстату, а саме підсистеми технічного обслуговування.

При аналізі вірогідності відмови застосовують метод структурних схем. Структурна схема є умовною математичною і фізичною моделлю виробу, по якій прогнозується надійність залежно від рівня безвідмовності кожної деталі і складальної одиниці. Підсистема технологічного обслуговування при використанні структурних схем розглядається як та, що складається з окремих елементів, припускаючи, що відмова кожного елементу є незалежною подією.

Провівши прогнозування вірогідності відмови роблять висновок про придатність системи для застосування за призначенням. Якщо розрахункова вірогідність виявиться нижче заданої, розробляють заходи, направлені на підвищення надійності системи, що дозволяє підвищити ефективність використання верстатів з підсистемами технічного обслуговування.

Ключові слова: багатоцільовий верстат, технічне обслуговування.

УДК 681.518

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ПОТЕРИ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Симута Н.А., Румбешта В.А., Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

Основной и важной задачей при разработке систем технического диагностирования качества работы технических объектов является определение момента появления признаков дефекта и приближения аварийной ситуации.

Первым шагом в решении такой задачи должно быть определение границ качественного состояния работающего объекта, как граничных параметров его диагностируемого параметра качества $Q_i(t)$.

На протяжении работы объекта диагностируемый параметр $Q_i(t)$ может изменяться плавно, как от износа элементов системы или скачкообразно из-за его поломки. Математически описать развитие параметра $Q_i(t)$ по времени работы объекта, с учетом выше названных возможных вариантов его поведения, можно используя уравнение динамики движения точки в пространстве:

$$Q_i(t) = Q_0 + \Delta Q_i(t) + \frac{dQ_i(t)}{dt} \Delta t + \frac{d^2 Q_i(t)}{dt^2} (\Delta t)^2$$

где Q_0 – определяет начальное состояние параметра, $\Delta Q_i(t)$ – значение параметра в момент измерения t , $\frac{dQ_i(t)}{dt}\Delta t$ – скорость изменения параметра за промежуток времени мониторинга Δt , а $\frac{d^2Q_i(t)}{dt^2}(\Delta t)^2$ – показывает изменение скорости изменения параметра. Две последние составляющие дают нам понятие о потере качества и надежности работы объекта и появлении признаков отказа. При нормальной динамике развития дефекта должно выполняться условие:

$$\begin{cases} \frac{\partial Q_i}{\partial t} \Delta t \cong \text{const} \\ \frac{\partial^2 Q_i}{\partial t^2} (\Delta t^2) = 0 \end{cases}.$$

Момент потери динамической устойчивости и, соответственно, потери качества и надежности работы объекта отвечает условию:

$$\begin{cases} \frac{\partial Q_i}{\partial t} \Delta t \neq \text{const} \\ \frac{\partial^2 Q_i}{\partial t^2} (\Delta t^2) > 0 \end{cases}.$$

То есть по динамике изменения процесса работы объекта можно диагностировать его качественное состояние и предсказать надежность его развития.

Ключевые слова: диагностика состояния технических систем, потеря надежности и качества их работы.

УДК: 681.84.083.8

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПРИЛАДІВ В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА

Рибак В.В., КП СПБ «Арсенал», м. Київ, Україна

Досягнення заданої вірогідності безвідмовної роботи приладів є однією з визначальних задач їх проектування і виробництва. У вирішенні цієї задачі важлива роль адекватної оцінки технічного стану приладів, яка виконується на всіх стадіях виробництва. Система технічної діагностики містить технічні засоби, які, взаємодіючи з досліджуванним об'єктом, утворюють систему діагностики. Ця система передбачає два режими роботи: режим тестової діагностики і режим функціональної діагностики.

Режим тестової діагностики виконує спеціально організовані "тестові" взаємодії для перевірки справності і дієздатності об'єкта і пошуку його несправностей, і тільки в тому випадку, коли досліджуваний об'єкт не взаємодіє з іншими робочими органами зовнішньої системи.

Функціональна діагностика технічного стану об'єкта виконується перевіркою правильності його функціонування і пошуком несправностей в процесі його робочої взаємодії з іншими підсистемами в робочих умовах застосування.

В доповіді на конкретних прикладах наводиться опис і аналіз ефективності систем технічної діагностики, застосованих у процесі виробництва в КП СПБ «Арсенал». Розглядаються задачі та проблеми, які виникають при практичній реалізації багаторівневих систем діагностики.

Ключові слова: технічна діагностика, тестовий та функціональний режими, проектування та виробництво приладів.

УДК: 621.3.083.92

МЕТОД КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ПРЕЦИЗІЙНОГО АЦП ІНТЕГРУЮЧОГО ТИПУ

Максимець В.М., КП СПБ «Арсенал», м.Київ

Розглядається специфіка контролю параметрів прецизійного АЦП інтегруючого типу, який використовується для перетворення в цифровий код аналогового сигналу від акселерометрів безплатформної інерціальної навігаційної системи.

В навігаційних системах для підвищення точності вимірювань широко застосовується метод накопичення результатів вимірювання з наступною їх статистичною обробкою. Маючи в своєму розпорядженні АЦП з первинною точністю на рівні 12 розрядів (з урахуванням знакового розряду), при дискретності оновлення даних 5 мс можна отримати результат вимірювання, еквівалентний 19-и дійсним розрядам при дискретності оновлення даних 1с.

В доповіді розглядається метод контролю перехідної характеристики АЦП такого типу за допомогою замкнутої системи ПЕОМ – КАЛІБРАТОР – АЦП – ПЕОМ. ПЕОМ використовується для керування режимом роботи калібратора та обробки вихідної інформації від АЦП.

За командами ПЕОМ прецизійний калібратор, послідовно перемикаючись, видає на вхід АЦП еталонні значення аналогового сигналу в режимі джерела постійного струму або в режимі джерела постійної напруги (кількість еталонних значень не обмежується). АЦП перетворює аналоговий сигнал у цифровий код і повертає його в ПЕОМ з циклічністю 5 мс. ПЕОМ обробляє отримані дані з накопиченням за 1с, вираховує відхилення від ідеальної характеристики і роздруковує кінцевий протокол.

Ключові слова: АЦП, дискретність сигналу, тестовий контроль.

УДК. 621.773.9

ВПЛИВ СХЕМ ФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТОРСЬКИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗМІРІВ НА ЇХ ТОЧНІСТЬ

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

Забезпечення високої точності розмірів при високій економічній ефективності оброблення деталей є актуальною проблемою сучасного машино-і приладобудування. Її вирішення може досягатись різними шляхами, що ґрунтуються на найбільш повному використанні можливостей сучасних технологічних оброблювальних систем, у тому числі, багатоцільових верстатів, зокрема: 1) шляхом вдосконалення і розвитку конструкцій верстатів; 2) інтенсифікацією та оптимізацією режимів різання; 3) побудовою раціональних структур операцій на основі використання ефективних схем прямого формування розмірів для мінімізації похибок оброблення.

Використання багатоцільових верстатів надає нові можливості для вирішення проблеми забезпечення точності, при мінімізації витрат за рахунок більш інтегрованої обробки, але за умови виявлення, розуміння та раціонального використання механізмів формування розмірів.

Завданням даної роботи було дослідження і аналіз схем (механізмів) формування конструкторських і технологічних розмірів та визначення їх впливу на точність оброблення для врахування його при оцінці точності розмірів в процесі розмірного моделювання технологічних процесів.

На основі проведеного аналізу схем формування розмірів запропоновано їх класифікацію та методологію оцінки точності, що відображає виявлені особливості. Згідно з класифікацією, в залежності від схем формування, технологічні розміри поділено на 2 типи, конструкторські - на 4 типи. Виявлено особливості формування кожного типу розмірів, які проявляються в наявності чи відсутності впливу на їх точність похибок установки заготовок, просторових відхилень технологічних баз та взаємокомпенсації похибок. На основі аналізу розмірних зв'язків, що виникають при формуванні розмірів кожного типу, встановлено суттєву відмінність їх точності. У тому числі показано, що при використанні схем прямого формування розмірів необхідно застосовувати різні залежності для оцінки точності охоплюючих і охоплюємих та інших розмірів. З урахуванням чого, запропоновано відповідні залежності для оцінки точності. На підставі одержаних результатів для підвищення достовірності даних щодо точності розмірів показана необхідність диференційованої оцінки кожного з типів розмірів, як при розмірному моделюванні технологічних процесів, так і при проведенні тестової оцінки точності розмірів, що забезпечується технологічними оброблювальними системами, у тому числі при обробленні на багатоцільових верстатах.

Ключові слова: точність розмірів, похибки оброблення, точність.

УДК 621.365.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ УСИЛИЙ В СВАРОЧНОЙ ВАННЕ ПРИ ПОДВОДНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

*Рыбалкин Е.А., Институт прикладных проблем физики и биофизики НАН Украины,
г. Киев, Украина*

В обеспечении заданного уровня качества сварных швов существенную роль играют различные внешние электромагнитные воздействия (ВЭВ) на потоки расплава в ванне в водной среде. Вопросам построения компьютерных моделей распределения электродинамических усилий в потоках расплава ванны посвящена данная работа. А именно, в ней рассматривается один из возможных вариантов расчёта трёхмерного распределения внешнего электромагнитного поля в потоках расплава ванны с учётом влияния вихревых токов во всех элементах дуговой сварки, обусловленных внешним синусоидальным электромагнитным воздействием (ВСЭМВ), при заданном напряжении и частоте источника питания индуктора.

Показано, что точность моделирования ЭДУ и перемещений в расплаве ванны существенно зависит от того, насколько полно учтены особенности электромагнитных и гидродинамических полей в системе дуговой сварки с ВСЭМВ.

Магнитное поле ВСЭМВ рассчитывалось с учётом влияния вихревых токов, которые наводятся в плазме дуги, ванне расплава, пластинах. Для моделирования полей использован метод интегральных уравнений (МИУ) относительно плотности вихревых токов в массивных проводниках, плотности токов намагниченности на поверхности ферромагнитных тел и плотности электрических зарядов на граничных и контактных поверхностях массивных тел.

Моделирование трёхмерного распределения магнитного поля осуществляется в два этапа: на первом – решается система интегральных уравнений относительно плотности вихревых токов, плотности токов намагниченности на границе ферромагнитных тел и плотности электрических зарядов на граничных и контактных поверхностях массивных тел, дополненная уравнением, которое получено из второго закона Кирхгофа, записанного для цепи индуктора ВСЭМВ; на втором – по полученному распределению плотности вихревых токов, токов намагниченности и электрических зарядов вычисляется магнитная индукция $\vec{B} = \text{rot} \vec{A}$ в любой локальной области, в частности, в потоках расплава ванны. После нахождения индукции, мгновенная объемная плотность электродинамических усилий определяется следующим образом

$$\vec{f}(Q,t) = [\vec{\delta}(Q,t), \vec{B}(Q,t)].$$

Ключевые слова: электродинамические усилия, моделирование, магнитное поле.

УДК 621.039.58:349.7

ВПЛИВ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ФАКТОРІВ НА РОБОТУ ЗАСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ СИСТЕМ ФІЗИЧНОГО ЗАХИСТУ ЯДЕРНИХ ОБ’ЄКТІВ

¹⁾ Лана М.В., ²⁾Волівач Л.Л., ¹⁾Севастопольський національний університет ядерної енергії та промисловості, м. Севастополь, Україна, ²⁾ Головне управління внутрішніх військ Міністерства внутрішніх справ України, м. Київ, Україна

Основними факторами, які впливають на надійність технічних засобів (ТЗ) систем фізичного захисту (СФЗ) є умови експлуатації (кліматичні та виробничі), рівень організації експлуатації ТЗ, кваліфікація фахівців. До засобів виявлення (ЗВ) СФЗ ядерних об’єктів відносяться технічні системи, прилади та датчики виявлення. ЗВ працюють в умовах комплексного впливу дестабілізуючих факторів як природного, так і штучного походження. Експлуатаційна надійність ЗВ характеризується кількістю відмов. Основними причинами відмов є занижена чутливість, наявність уразливих місць на рубежах охорони, зміна розташування предметів і конструкцій у зоні виявлення, порушення технічних умов щодо обладнання чутливих елементів, використання виробу за межами його ТТХ, несправність чутливого елементу або з’єднувальних ліній, несвоєчасне або не в повному обсязі проведення регламентних робіт. Для кожного типу ЗВ той чи інший вид завад стає переважаючим і може викликати пропуск сигналу або хибне спрацювання.

Проведено аналіз впливу дестабілізуючих факторів на роботу ЗВ. Статистичні дані щодо кількості хибних сигналів від ЗВ, встановлених у забороненій зоні ВП «РАЕС» за період 2006-2010 років, приведено на рис. 1.

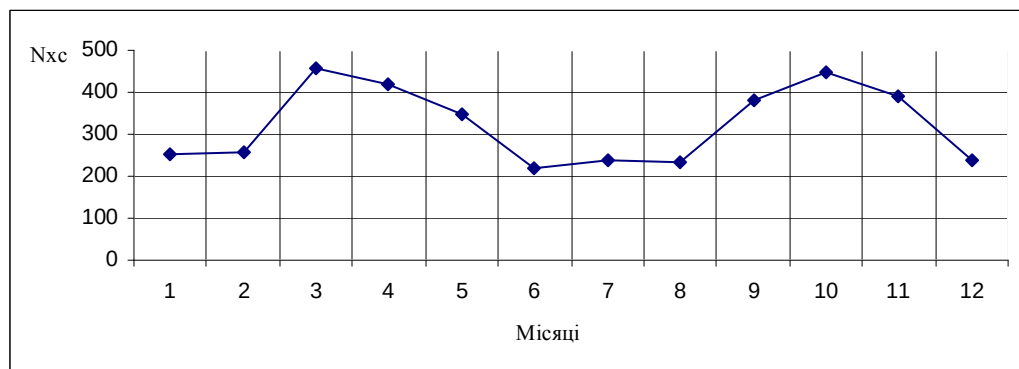


Рис. 1. Кількість хибних сигналів ЗВ за 2006-2010 р.р.

Найбільша кількість хибних сигналів припадає на весняний та осінній періоди. За результатами проведених досліджень процесів експлуатації інженерно-технічних засобів (ІТЗ) СФЗ удосконалено процедуру технічного обслуговування ІТЗ, впроваджено в службово-бойову діяльність військових частин внутрішніх військ з охорони ядерних об’єктів України Методику організації та проведення сезонного технічного обслуговування ІТЗ при переве-

денні їх на експлуатацію у літніх (зимових) умовах.

Ключові слова: датчики виявлення, хибний сигнал, експлуатація ІТЗ СФЗ, дестабілізуючий фактор.

УДК 681.2002.72

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ВИРОБІВ В МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Філіппова М.В., Діордіца І.М., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Технології інформаційної підтримки виробів вважаються пріоритетним напрямом і розглядаються як глобальна стратегія підвищення ефективності складання за рахунок інформаційної інтеграції і послідовності використання інформації в єдиному просторі об'єктів і систем. Вони забезпечують повний цикл створення приладів від віртуального проектування, конструювання і складання до аналізу, синтезу, оптимізації і проектування складального процесу, тобто реалізують наскрізне проектування і складання. Їх впровадження в складальне виробництво дозволить скоротити час проектування технології в декілька десятків разів при забезпеченні високої якості.

Технологія віртуального складання є процесом складання віртуальних деталей складального вузла, що відбувається на екрані монітора з урахуванням всіх основних характеристик реального процесу, що забезпечують задані параметри якості виробу з найменшою собівартістю. Віртуальність технології зводиться до програмного моделювання складальних операцій.

Технологія віртуального складання дозволяє:

а) швидко побудувати раціональний варіант складання, а також визначити необхідні зміни в типовому технологічному процесі і реалізувати їх у напрямі удосконалення технологій виготовлення збираних деталей;

б) проводити розмірний аналіз складальних ланцюгів, обґрунтовано визначати метод складання і проводити необхідні розрахунки;

в) оцінювати якість віртуального складального процесу;

г) переглядати і оцінювати реалізацію можливих варіантів складання; одержувати якісну і кількісну базу для проектування реального складального процесу;

д) скоротити терміни технологічної підготовки складального виробництва.

Об'єктами даного виду складання є: конструкція виробу, що складається, технологічний процес складання, модель експлуатації виробу, модель формування показників якості з використанням технологічної бази знань.

Застосування технологій інформаційної підтримки виробів, що

використовують комп'ютерні технології і віртуальне проектування, дозволяє підвищити показники якості виробів приладобудування при мінімальних витратах і їх глибокому опрацюванні.

Ключові слова: інформаційні технології, складання, моделювання

УДК 621.9.62.52

ДІАГНОСТИКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕСІ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ

*Шевченко В.В., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Доля відмов різального інструмента в залежності від умов експлуатації може досягати 63% загального числа порушень працездатності верстатів з ЧПК. Витрати часу на виявлення та ліквідацію відмов різальних інструментів складає в середньому 10% загального часу роботи верстатів. При цьому відмова інструмента на одній позиції призводить до виходу з ладу інструментів на наступних операціях, а також у більшості випадків є причиною браку продукції та відмов вузлів верстатів.

У зв'язку з цим, для забезпечення надійного діагностування інструмента необхідно вивчити зміни його стану в конкретних умовах експлуатації та виявити такий параметр, який може слугувати критерієм стану та критерієм відмови інструмента, тому найбільш ефективною діагностикою працездатності різального інструмента, яка заснована на вимірюванні сигналів, що природно виникають при різанні. До таких сигналів належить потік електромагнітного випромінювання з зони інфрачервоного випромінювання.

Система діагностики працездатності різального інструмента складається з пристрою вимірювання потоку інфрачервоного випромінювання з зони різання, який підключений через підсилювач до датчиків поломки та зношування різального інструмента, які у свою чергу підключені до блоку керування приладом подачі та приладом головного руху верстата. Рівень сигналу, пропорційний потоку інфрачервоного випромінювання з зони різання зростає в 1,7 рази при збільшенні зношування по задній поверхні інструмента від 0,05 до 0,3 мм., та в 1,57 рази при збільшенні зношування від 0,3 до 0,6 мм.

Метод оснований на вимірюванні та аналізі потоку інфрачервоного випромінювання з зони різання дає широкі можливості по запобіганню виходу з ладу різального інструмента, і тим самим уникати промислового браку деталей приладів.

Ключові слова: працездатність різального інструмента, потік інфрачервоного випромінювання, поломка різального інструмента, зношування.

УДК: 62.799:628.87

ПРЯМОТОЧНА СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ДЛЯ ЧИСТИХ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

*Мережаний Ю.Г., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Для створення виробничих ділянок з високим класом чистоти (5 ISO - 8 ISO) зазвичай рекомендується використовувати прямооточні системи вентиляції повітря. Повітря, що поступає у чисте приміщення повинно проходити повний цикл підготовки – від параметрів зовнішнього повітря до необхідних параметрів повітря заданого класу чистоти.

Прямоточні системи вентиляції, із-за їх неекономічності, використовують лише там, де недопустима рециркуляція повітря (робота з шкідливими речовинами, мікроорганізмами, тощо). Там де це можливо, застосовують системи з рециркуляцією повітря, оскільки це дозволяє знизити енергетичні затрати в декілька разів у порівнянні з прямооточними системами. Сумарний обсяг повітря, що надходить у чисте приміщення, повинен дорівнювати сумарному обсягу повітря, що видаляється з приміщення. Порушення цієї умови веде до неможливості забезпечення необхідних перепадів тиску, труднощів відкривання та закривання дверей й ін. Для чистих приміщень це відіграє особливу роль, оскільки необхідно підтримувати різний тиск у приміщеннях з різним класом чистоти.

Запропонована авторами спеціальна прямооточна система вентиляції з рециркуляцією повітря (рис. 1) дозволяє знизити енергетичні затрати у порівнянні з звичайними прямооточними системами, й забезпечує випуск якісної продукції за рахунок створення в виробничому приміщенні необхідних умов для дотримання заданого класу чистоти.

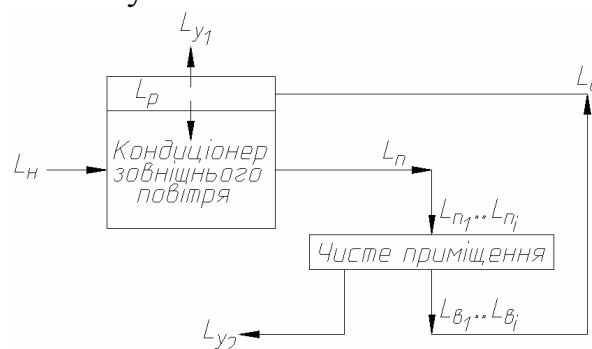


Рис. 1. Схема прямооточної системи вентиляції з рециркуляцією повітря:

L_n - зовнішнє повітря, L_p - рециркуляційне повітря, L_y - повітря, що видаляється вентиляцією, $L_{п}$ - приточне повітря, L_v - витяжне повітря

Ключові слова: чисті приміщення, клас чистоти, система вентиляції.