

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**



**ПРИЛАДОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ**

Кафедра міжнародної економіки



**XII міжнародна науково-практична конференція
студентів, аспірантів та молодих вчених**

Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні

матеріали конференції

15 березня 2016 р.

м. Київ, Україна



Київ – 2016

УДК 621:537

Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні [Текст] : матер. XII міжнар. наук.-практ. конф. студ., асп. та молодих вчених, м. Київ, 15 березня 2016 року. – К. : НТУУ “КПІ”.-2016.-24 с.

До матеріалів XII міжнародної науково-практичної конференції «Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні» увійшли тези доповідей за такими напрямками досліджень: економіка та ефективність використання навігаційних приладів і систем; економіка виробництва і використання оптичних та оптико-електронних приладів і систем; ефективність інформаційних технологій при проектуванні систем вимірювання механічних величин; техніко-економічні характеристики мікро- і нанопристроїв; економічні аспекти аналітичного та екологічного приладобудування; економічна ефективність використання систем біомедичного приладобудування та технологій; ефективність неруйнівного контролю, технічна та медична діагностика; міжнародне науково-технічне співробітництво в приладобудуванні.

Рекомендовано до публікації на засіданні Організаційного комітету конференції та вченої ради ПБФ НТУУ “КПІ” (протокол № 2/16 від 29.02.2016 р.).

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Тимчик Григорій Семенович,

докт. техн. наук, професор, декан ПБФ

Гавриш Олег Анатолійович,

докт. техн. наук, професор, декан ФММ,
завідувач кафедри міжнародної економіки

Колобродов Валентин Георгійович,

докт. техн. наук, проф., завідувач кафедри ООЕП

Бураа Надія Іванівна,

докт. техн. наук, проф., завідувач кафедри ПСОН

Гераїмчук Михайло Дем'янович,

докт. техн. наук, проф., завідувач кафедри ПТМ

Протасов Анатолій Георгійович,

канд. педагог. наук, доц., завідувач кафедри ПСНК

Порєв Володимир Андрійович,

докт. техн. наук, проф., завідувач кафедри НАЕПС

Войтко Сергій Васильович,

докт. екон. наук, проф., в. о. завідувача кафедри міжнародної економіки ФММ

ГОЛОВА ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ

Котелевець Олександра Романівна

студентка групи ПО-31, член НТСА НТУУ «КПІ»

**Матеріал подається в авторській редакції,
за використання запозичених матеріалів відповідає автор**

Шановні учасники

XII міжнародної науково-практичної конференції “Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні – 2016”!

Вже 12 років поспіль приладобудівний факультет і факультет менеджменту та маркетингу організовує та проводить спільну міжфакультетську конференцію. Цілями такого заходу, окрім наукової складової, є й поєднання теоретичних і практичних інженерних та економічних знань студентів, аспірантів і молодих вчених. Зазначене поєднання надає можливість сьогоdnішнім молодим і перспективним, а, згодом, майбутнім висококваліфікованим фахівцям успішно комерціалізувати на вітчизняному та зовнішньому ринках свої інженерні розробки, схемні рішення, прилади.

Економічна підготовка здійснюється у КПІ з 1937 року, вже має свої традиції. Зокрема, важливим є те, що специфікою викладання економічних дисциплін в університеті є спрямованість на потреби саме інженерів, адже інженерія вважається однією з основ успішного розвитку нових індустріальних країн, розвинутих країн, та й інших країн на сучасному етапі економіки знань і може бути тим важелем, що сприятиме розвитку соціально-економічної системи України. Так, саме праця інженера, отримані під час навчання знання, вміння та навички створюють інновації, які при їх комерційній реалізації на ринку створюватимуть нові робочі місця. Приладобудування, як одна з підгалузей машинобудування, відіграє визначну роль у розвитку національної економіки, підвищення її рівня конкурентоспроможності.

Декілька слів про цей захід. Започаткувала цю серію конференцій Левицька Тетяна Володимирівна, старший викладач кафедри міжнародної економіки, яка значний відтинок часу викладала на приладобудівному факультеті та консультувала його студентів. З 2005 року, впродовж всього часу конференція підтримується деканами факультету менеджменту та маркетингу та приладобудівного факультету. Беруть активну участь та здійснюють організаційну роботу, завідувачі кафедр, викладачі та студенти обох факультетів. Дякую Вам.

З повагою,

Сергій Васильович Войтко,
доктор економічних наук,
професор, в. о. завідувача кафедри міжнародної економіки
НТУУ “КПІ”

УДК 62-791.2

Антоненко В.А., студент

Науковий керівник: **Боровицький В.М.**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

**Дослідження зв'язку характеристик та цін мікроконтролерів
Atmel AVR 8 bits**

AVR група мікроконтролерів з архітектурою ядра RISC, які використовуються в багатьох галузях. Від побутової техніки до військового та космічного обладнання. На даний момент широке застосування вони знайшли в так званому «інтернеті речей», де можна підключити до інтернету різноманітні побутові речі та на відстані керувати ними. Перевагами цих чипів є низьке енергоспоживання, малі габарити, висока швидкість роботи та невисока ціна.

Розрізняють три основні сімейства AVR мікроконтролерів:

	tinyAVR	megaAVR	XMega AVR
Продуктивність (MIPS)	20	20	32
Flash-пам'ять	до 16 Кб	до 256 Кб	до 384 Кб
Споживання енергії (мА/Mhz)	0.3 (1mhz) 0.55 (20 mhz)	0.3 (1mhz) 0.55 (20 mhz)	0.3 (1mhz) 0.55 (20 mhz)
Ціна	від 1\$	від 1\$	від 4\$

З даних наведених вище можна сказати, що tinyAVR та megaAVR мають не дуже високі характеристики порівняно з XMegaAVR, але вони більш доступні для покупця.

УДК 62-791.2

Антоненко В.А., студент

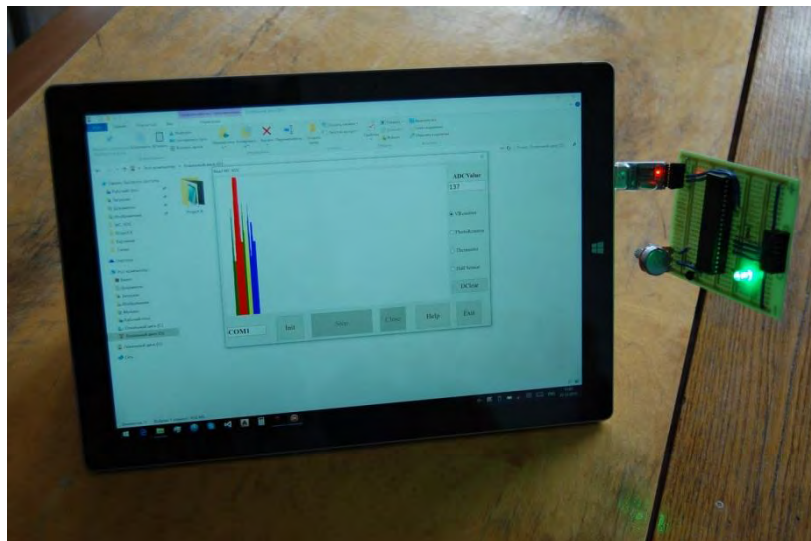
Науковий керівник: **Боровицький В.М.**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Підключення ОЕП до комп'ютеру через COM-порт

Мета цього проекту - це створення приладу, який можна підключити до комп'ютера та передавати данні через UART-інтерфейс. В основі лежить мікроконтролер Atmega 16 з 4-х каналним АЦП до якого підключені наступні елементи: змінний резистор, терморезистор, фоторезистор та датчик Холла. На платі додатково знаходиться роз'єм ISP для програмування мікроконтролера та світлодіод для індикації роботи. Роль COM-порта виконує перехідник USB-To-UART, який також живить пристрій.



Написана на Delphi спеціальна програма починає відправляти байти даних по COM-порту. Мікроконтролер їх отримує і в залежності від переданого байту починає зчитувати значення з певного каналу АЦП. Далі ці дані передаються у комп'ютер і програма будує графік. У програмі можна вибирати, з якого елемента зчитувати дані. В подальшому замість вище вказаних елементів можна підключити лінійний фотоприймач та будувати зображення у комп'ютерній програмі.

Даний проект, на мою думку, може набути широкого застосування в оптичному приладобудуванні.

УДК 624.014:620.111.3

Демченко М.О., аспірант,

Філіппова М.В., к.т.н., доцент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Ефективність використання IDEF0 для оцінки напружень в металоконструкціях

Підвищення достовірності результатів оцінки напружено-деформованого стану металоконструкцій промислових споруд досягається шляхом комплексного використання різного роду методів як пасивних так і активних, що дозволяють проводити як вибіркову так і суцільну діагностику металоконструкцій. Вибіркова діагностика проводиться на основі рекомендацій до проведення контролю, суцільна – направлена на аналіз всього комплексу елементів споруди. Використання даної технології не потребує попередньої підготовки поверхонь.

В якості інструмента для аналізу використовується методологія IDEF0, яка виступає в якості базового засобу аналізу та синтезу виробничо-технічних процесів. Основним інструментом методології IDEF0 є графічна мова опису систем, що модулюється. Дана методологія дозволяє створювати функціональні моделі технологічного процесу технічної діагностики, які відображають структуру та функції кожного з її етапів, а також потоки інформації та матеріальних об'єктів, що пов'язують ці функції. Основна структура діаграми має вигляд представлений на рисунку 1.

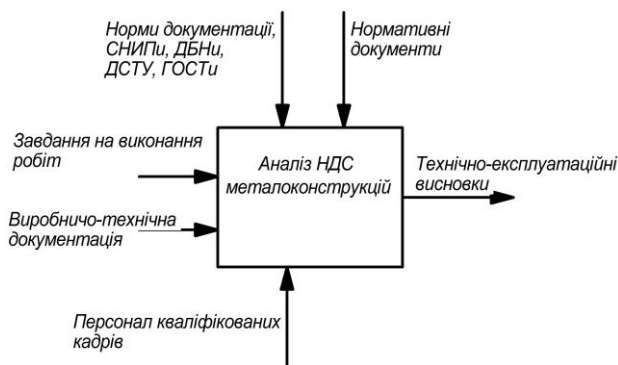


Рисунок 1 - Контекстна діаграма проектування технологічного аналізу напружено-деформованого стану металоконструкцій

Наочність діаграм IDEF0 зумовило їх широке застосування для опису виробничого процесу на підприємстві. За допомогою методології IDEF0 одержано наочну графічну модель технологічного процесу складання, в якій опис об'єктів і процесів виконується у вигляді сукупності взаємозв'язаних блоків.

Представлена концептуальна модель контролю металоконструкцій направлена як на аналіз технічного стану всієї споруди так і на виявлення в її конструкції окремих місць напружень, що можуть бути, як залишковими так і сформованими при експлуатації об'єкта. Основна задача контролю, виявити наявність таких зон та оцінити ступінь їхньої небезпеки. Використання в методі декількох видів контролю спрямоване на пошук небезпечних зон методом поступового наближення, з метою недопущення втрати цих зон для діагностики.

Використання даної методики не обмежується будівельною галуззю, що робить її майже універсальним інструментом для технічної діагностики. Розробка даної методики зумовлена необхідністю пошуку рішень в виявленні низьких технічних характеристик металу та металоконструкцій.

УДК 531.7.08

Євстратенко І. Г., магістрант

Національний технічний університет України «КПІ»

Конденсаторний прилад вимірювання вологості текстильних матеріалів

Однією з актуальних проблем сучасної техніки являється контроль вологості текстильних матеріалів. Сьогодні важко назвати об'єкти контролю або виробничі процеси, які б не боролися за підвищення якості промислової продукції зв'язаної в першу чергу з виконанням всіх вимог державних стандартів, в тому числі і дотримання допустимих границь вологості матеріалів. Вологість є одним з найважливіших якісних показників текстильних матеріалів і суворо регламентується державними стандартами.

Допустимий кількісний вміст води, передбачений стандартами, визначається, як правило, гравітаційним методом. Але гравітаційний метод є руйнівним методом, адже для його реалізації необхідно відрізати певну кількість ткацького матеріалу. Даний метод не дає змоги проводити оперативний неруйнівний контроль вологості в процесі виробництва.

В магістерській роботі досліджується неруйнівний метод контролю вологості, який базується на використанні вимірювання ємності конденсаторного перетворювача з контрольованою тканиною, розміщеною між пластинами цього перетворювача.

Випробування, розробленого в рамках цієї роботи макету системи, в якому використано вимірювання перетворення вологості в частоту коливань генератору показало можливість отримання точності вимірювання вологості в межах 0,1 – 0,2%, при протягуванні тканини між пластинами конденсаторного перетворювача.

Література:

1. Берлинер М. А., Измерение влажности: учебник изд. 2-е, перераб. и доп./ М. А. Берлинер. – М. : Энергия, 1973. – 400с.
2. Мелкумян В. Е., Измерение и контроль влажности материалов: учеб. пособие/ В. Е. Мелкумян. – М., 1970. – 139с.

Науковий керівник: **Маєвський С. М. д.т.н., проф.**

УДК 620.1.08

Зорко Д. В., магістрант;

Трасковський В. В., к.т.н., доцент;

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

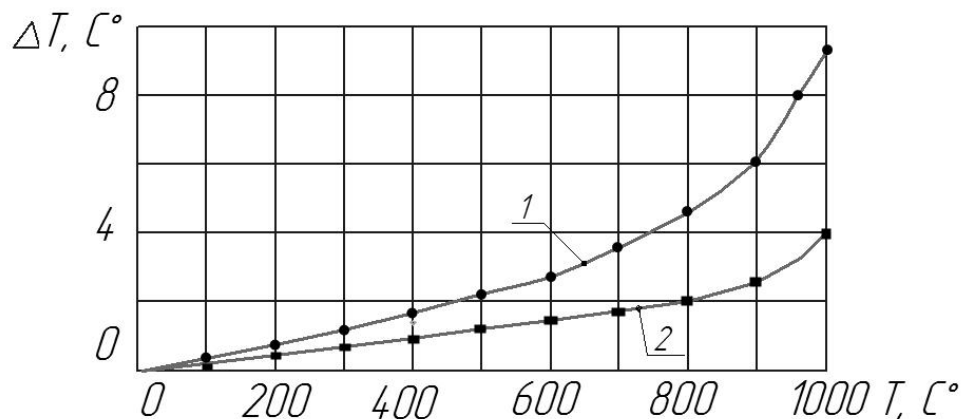
Підвищення точності вимірювання термічного коефіцієнта лінійного розширення

Коефіцієнт лінійного розширення конструкційної кераміки має значення на один, два порядки нижчі в порівнянні з металами. Саме це обумовлює підвищення вимог до мінімізації похибок вимірювання.

В роботі були проведені дослідження рівномірності температурного поля всередині вимірювальної комірки компараторного дилатометра. Температурна діаграма знімалась за допомогою 8 термопар хроміль - алюміль, які були лінійно розташовані в робочому об'ємі вимірювальної комірки з інтервалом 10 мм. Час експлуатації температури, по кожному значенню, становить 5 хвилин. Вимірювання проводились при температурах 100° С, 200° С, 300° С, 400° С, 500° С, 600° С, 700° С, 800° С, 900° С, та 1000° С. Отримані результати показали, що робоча температура в зонах оптичних вікон вимірювальної комірки на 3 – 9° С нижче за загальну.

На думку авторів, причиною такої нерівномірності є теплова конвекція. Для мінімізації цього явища в канал оптичних вікон було додатково встановлено по три додаткові екрани з інтервалом 40 мм. А ззовні оптичні канали, з реакційно спеченого матеріалу Al_2O_3 , із зовнішнім діаметром – 7.5 мм і внутрішнім – 5 мм, були облаштовані додатковими тепловими контурами, виконаними з ніхромової проволоки.

Температурні діаграми отримані в результаті показали, що градієнт температур, по довжині вимірювальної комірки, складає 1 – 4° С.



1 - базова температура, 2 - температура у покращеній екранованій комірці;

Рисунок 1 - Залежність градієнта температури ΔT від робочої температури T

Таким чином, запропоновані конструкційні доробки вимірювальної комірки дозволяють мінімізувати похибку від нерівномірності температурного поля, а це, в свою чергу, забезпечує підвищення точності вимірювання температурного коефіцієнта лінійного розширення.

Література:

1. Зорко Д. В., Зорко Є.В., Трасковський В. В. Розробка вимірювальної комірки компараторного дилатометра // Методи та засоби неруйнівного контролю промислового обладнання: матер. 5-та наук.- практ. конф., м. Івано-Франківськ, 24-25 листопада 2015 р. – ІФ: ІФНТУНГ. – 2015. - С. 85 – 86.

УДК 004.03

Іващенко О.А., студентка

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

**Порівняльний аналіз техніко-економічних характеристик процесорів
Intel Core i7-4770K та AMD A10-7850K**

На даний час сфера інформаційних технологій досягла високого рівня розвитку та широко використовується населенням у буденному житті. Доступними для людей стали персональні та планшетні комп'ютери, смартфони та інші. Найважливішим компонентом будь-якого персонального гаджета є його процесор. Даний елемент більшою мірою визначає можливості обчислювальної системи приладу.

До теперішнього часу лідерами у створенні сучасних мікропроцесорів вважаються американські фірми Intel та AMD.

Американська фірма Intel розробила модель процесора Core i7-4770K, яка використовує технологію гіперточності, тобто кожне ядро процесора може працювати на двох потоках одночасно, що дозволяє зменшити час обробки та виконання декількох задач. У свою чергу компанія AMD у моделі процесора A10-7850K дозволяє використовувати більшу швидкість операційної пам'яті, тим самим збільшуючи продуктивність комп'ютера. (дивитись табл.1)

Таблиця 1 - Порівняльна характеристика процесорів

Виробник	Вартість	Розмір напівпровідника	Теплова енергія TDP	Кількість транзисторів	Швидкість турбо тактової частоти	L2 пам'ять
Intel	430 \$	22 нм	84 Вт	1400 млн.	3.9 ГГц	0.25 Мб
AMD	120 \$	28 нм	95 Вт	2410 млн.	4.0 ГГц	1 Мб

Порівнявши моделі Intel Core i7-4770K та AMD A10-7850K, можна зробити висновок, що модель процесора від AMD актуальна для більш бюджетних комп'ютерів з інтегрованою графікою, а процесор від Intel підходить для вирішення складніших задач, де графіка є додатковим, а не вирішальним фактором.

УДК 681.7

Котелевець О. Р., студентка,
наук. керівник: **Войтко С. В.**, професор, доктор економічних наук,
Національний технічний університет України «КПІ»

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОЧУТЛИВИХ ДАТЧИКІВ

На тепер день використання світлочутливих датчиків є актуальним. Зі зростанням показник необхідності їх застосування і розвитком інноваційних технологій часто виникає питання які з датчиків використовувати доцільніше. Світлочутливі датчики – це невеликі за розмірами електронні пристрої, здатні під дією електромагнітного випромінювання у видимому, інфрачервоному та ультрафіолетовому діапазонах подавати одиничний або сукупність сигналів на вхід реєструючої або управляючої системи. Вони реагують на непрозорі та напівпрозорі предмети, водяну пару, дим, аерозолі.

Суть даного дослідження полягає у порівнянні двох видів датчиків: фотодіода та фоторезистора, та у визначенні їх використання для певних потреб.

Фотодіод – це приймач оптичного випромінювання, який перетворює падаюче на його фоточутливу область світло в електричний заряд за рахунок процесів в р-п-переході. Його можна класифікувати, як напівпровідниковий діод, в якому використовується залежність його вольт-амперної характеристики від освітленості. Фоторезистор – це елемент електричного кола, який змінює свій опір під час освітлення. Принцип дії заснований на явищі фотопровідності – зменшенні опору напівпровідника у разі збудження носіїв заряду світлом.

Порівняння було проведено за 7 параметрами і наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз світлочутливих датчиків

Параметри	Фотодіод	Фоторезистор
Світлочутливість	Висока	Мала
Точність	Висока	Мала
Місце у електричній схемі	Напівпровідниковий прилад	Пасивний компонент
Фотоопір	Малий	Змінний у широких межах
Швидкість реагування	Без помітної затримки	Із затримкою 10 мс – 1 с
Термін використання	10 – 100 тис. годин	Необмежений
Вартість	Від 10 грн.	Від 3 грн.

На основі вище перерахованих порівнянь можна зробити висновок, що для розробки високоточного обладнання доцільне використання фотодіодів через їх поєднання високої фоточутливості та швидкодії, а також малого опору. Але фоторезистори краще використовувати у приладах, де висока точність не потрібна, таких як фотореле або турнікети метро, через їх майже необмежений термін використання і низьку вартість.

Використані джерела:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%B4#.D0.9F.D0.B5.D1.80.D0.B5.D0.B2.D0.B0.D0.B3.D0.B8_.D1.84.D0.BE.D1.82.D0.BE.D0.B4.D1.96.D0.BE.D0.B4.D1.96.D0.B2
2. <http://svtlodiody.com/svtlodiodi-knigi-pidruchniki-posibniki-ta-inshe-katalog-fajliv-sam-sobi-elektrik/>

УДК 620.179.119

Ламтьов М.М., магістрант;
Шевченко В.В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Підвищення ефективності контролю пружних чутливих елементів за рахунок методу акустичної емісії

Пружні чутливі елементи, такі як мембрани та сильфони, потребують якісного контролю на стадії виготовлення та під час експлуатації у приладах. Несвоєчасний або неякісний контроль виробу приводить до зупинки роботи приладу, а відповідно до втрати часу та фінансів.

Існуючий контроль по визначенні характеристик пружності мембран і сильфонів застосовує механічну систему їх силового навантаження постійним важелем. Вимірюють величину стиснення контрольованого елементу, по якій розраховують величину його пружності і роблять заключення про його придатність. Це потребує багато часу і значних розрахунків. До цього контроль придатності деталей проводиться вже після їх збору в манометричні або анероїдні коробки, що при виявленні дефектів у неякісній деталі веде до значних затрат праці, часу та коштів.

В основі запропонованого методу стоїть завдання створення більш ефективного і швидкого контролю якості пружних характеристик мембран і сильфонів ще до їх складання у вузли, що дозволить отримати високу продуктивність контролю і його точність.

Це завдання вирішується тим, що спосіб контролю жорсткості мембран і сильфонів за допомогою акустичної емісії, включає процедури спочатку пружного деформування деталей з тиском постійним вантажем, а після їх розвантаження проводити вимірювання виникаючих в металі деталей акустичних процесів високочутливим п'єзоелектричним датчиком.

Ця акустична емісія виникає в деталях через силове тертя кристалів в кристалічній решітці металу і перерозподілу міжкристалічних і міжатомних зв'язків при оберненій пружній деформації. При цьому енергетична тональність виникаючого звуку буде напряму залежати від пружних характеристик металу деталі, який генерує сама деталь. Отриманий акустичний сигнал в системі аналізу перетворюється у діаграму поверхневої модуляційної величини і тональності прямо пропорційно енергії звукових хвиль.

Завдяки даному методі контролю пружних чутливих елементів, типу мембран і сильфонів, досягається висока точність і висока продуктивність контролю, що дозволяє швидко перевіряти всі деталі партії.

УДК 004.942

Литвинов С.И., студент;

Шевченко В.В., доцент, к.т.н.

Национальный технический университет Украины «Киевский Политехнический
Институт»

**Эффективность предварительного моделирования системы
автоматизированного управления процессом резания**

Производительность металлорежущего оборудования, себестоимость и точность обработки, расход режущего инструмента, качество поверхностного слоя и другие параметры процесса резания непосредственно зависят от правильного выбора режимов резания. Следовательно, установление рациональных режимов обработки относится к числу важнейших задач. В реальном производстве практикуется назначение режимов резания в соответствии с нормативами, однако, производственные условия отличаются от нормативных, поэтому разработка системы автоматизированного управления является актуальной задачей.

В настоящее время широко встает проблема рационализации проектирования систем управления, то есть разработка и изготовление их максимально быстро, максимально точно и максимально экономно, так чтобы уже сразу после изготовления они могли корректно работать. Для достижения вышеуказанных требований уместно использовать предварительное моделирование электронных схем разрабатываемых систем.

Большинство развитых компаний мира используют информационные технологии для достижения высоких результатов при разработке. Одной из таких технологий является LabVIEW.

Виртуальная лаборатория LabView, предоставляет возможности проектирования деятельности прибора. Пакет LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) - это универсальный инструмент, система визуального программирования с расширенными библиотеками программ.

Данная система ориентируется на решение задач управления инструментальными средствами измерения и задач сбора, обработки и представления экспериментальных данных. Особенностью является возможность исследовать при помощи численного эксперимента тех характеристик, которые обычно исследуются в реальной установке.

Возможности такой виртуальной «лаборатории» могут быть значительно шире ее физического аналога, тогда как реальная лаборатория не всегда может предложить такое разнообразие. Последнее, разумеется, не означает, что виртуальный практикум может заменить реальный физический эксперимент, но он может существенно ускорить проведение работы в лаборатории, сделать ее более осознанной и продуктивной.

В заключение проведенного обзора можно сделать вывод, что применение предварительного моделирования систем автоматического управления существенно повысит продуктивность проектирования и изготовления системы, а также снизит затраты на разработку такой системы, за счёт отсеивания большого количества неоптимальных решений на стадии разработки.

УДК 621.2

Муха Р. Ю., студент гр. ПБ-31

Заєць С. С., асистент кафедри ВП

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Методи підвищення якості і продуктивності обробки деталі на багатоцільових верстатах

Забезпечення точності та якості є важливою задачею при виготовленні деталей. На якість і точність оброблюваної поверхні впливає стан різального інструмента та задані умови різання – режими обробки, матеріал, що обробляється, обладнання на якому проводиться обробка, стан технологічного процесу дотримання усіх параметрів. Невизначеність цих параметрів може призвести до перевантажень, інструменту і деталі, чи навіть руйнації. Щоб запобігти цьому використовують різні методи обробки деталей. Порушення технологічного процесу обробки призводить до економічних втрат на виробництві, тому якість виготовлення безпосередньо впливає на економічні показники.

Проблема полягає у виборі методу підвищення якості і продуктивності обробки деталі на багатоцільових верстатах.

Більш доцільно буде використати метод Акустичної емісії (АЕ), тому що джерелом сигналу служить сам матеріал, а не зовнішнє джерело, тобто метод є пасивним (а не активним, як більшість інших методів контролю). На відміну від інших методів АЕ виявляє рух дефекту, а не статичні неоднорідності, пов'язані з наявністю дефектів, тобто АЕ виявляє розвиваючі дефекти, які є найбільш небезпечними.

Метод АЕ є одним із пасивних методів акустичного контролю. АЕ полягає в генерації пружних хвиль напруги в твердих тілах в результаті локальної динамічної перебудови їх структури. Метод заснований на аналізі параметрів цих хвиль. За допомогою даного методу можна дізнатись про утворення і розвиток тріщини а також визначення її місцезнаходження. На практиці існує два напрямки в обробці та аналізі АЕ інформації: за високочастотною і низькочастотною складовою електричного сигналу АЕ, який реєструється на виході перетворювача АЕ.

Використовуючи даний метод діагностики з'являється можливість застосовувати сучасні системи методи обробки сигналу, за допомогою різноманітних програмних продуктів, що мають широке застосування. На основі отриманих даних можна створити систему управління процесом обробки на багатоцільових верстатів з урахуванням даних діагностики. Перевагою методу АЕ є те що він успішно доповнює традиційні методи.

В результаті даний метод дає нам можливість попередити утворення браку в дедалі та провести запобіжні заходи, що значно знизить економічні витрати в цілому.

УДК 621.9.62.52

Муха Р. Ю., студент гр. ПБ-31

Заєць С. С., асистент кафедри ВП

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ПО ПЕРЕВІРЦІ АДЕКВАТНОСТІ, ПРИСТРОЮ, ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ

Однією з важливих задач приладобудування є підвищення надійності та довготривалості виробів за рахунок технологічного забезпечення якості поверхонь та експлуатаційних характеристик деталей в процесі їх виготовлення. Так як експлуатаційні характеристики деталей приладів визначаються показниками якості геометричної структури поверхні і шорсткістю, то особливої уваги набуває проблема технологічного забезпечення якості, ефективності і точності формоутворення поверхонь деталей.

Конструкції приладів вдосконалюються, покращуються їхні технічні характеристики, що не можна сказати про розвиток методів і видів випробувань. Тому потрібно розглянути питання щодо випробувань по перевірці адекватності, пристрою, підвищення надійності формоутворення.

Поліпшення технологічності конструкцій виробів, вузлів і деталей призведе до підвищення ефективності виробництва. Технологічна оцінка конструкцій виробів проводиться за такими показниками: коефіцієнту використання матеріалів, виготовлення по трудомісткості, а також по допоміжним коефіцієнтам.

Метою випробувань є оцінити показники якості приладів, верстатів, технологічних систем, і на основі цієї інформації розробити найбільш ефективні методи для створення працездатного приладу, пристрою чи системи, у відповідності встановлених технічних вимог, до обраного типу пристроїв.

До випробувань пристрою на надійність формоутворення можна віднести точність роботи механізмів і виготовлення деталей пристрою. До процесу перевірки відноситься: точність обертання шпинделя верстата, площинність і прямолінійність направляючих.

Параметри, які перевіряються мають прямий вплив на формоутворення виробу, що є результатом виробництва. Застосування методів моніторингу та контролю дає змогу підвищити надійність пристрою.

На основі одержаних результатів розраховується вірогідність роботи елементів пристрою безвідмовно, розглядається адекватність застосування даних елементів в приладі, розраховується надійність роботи системи в цілому.

Можна зробити висновок, що раціонально використовувати даний метод, щодо підвищення надійності, так як передбачається точність виконання та характер формоутворення виробу.

УДК 621.9.048.4

Небога О. С., студентка;

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Ефективність методу перпендикулярного магнітного запису

В останні роки технологія перпендикулярного запису стрімко розвивалася. Покращення стосувалися записуючого шару і м'якої підкладки носія запису, а також записуючої головки, і зробили технологію перпендикулярного запису ще більш багатообіцяючою [1,2]. Суть технології перпендикулярного магнітного запису полягає в орієнтуванні доменів матеріалу носія перпендикулярно до площини магнітних пластин жорсткого диску. Така геометрія дозволяє створити стабільну систему при більш щільній упаковці магнітних доменів без загрози розмагнічування [3].

В зчитувальній магнітній голівці сигнал буде формуватися лише тоді, коли вона перетинає силові лінії магнітного поля домена, тобто в тому місці, де ці силові лінії перпендикулярні поверхні носія. Домен, який розташований паралельно поверхні носія, має силові лінії магнітного поля перпендикулярні поверхні тільки на його кінцях, там, де вони виходять на поверхню (рис. 1 а). Коли голівка переміщується паралельно домену і, як наслідок, паралельно його силовим лініям сигнал в ній відсутній. Щільність запису буде підвищуватись за рахунок зменшення довжини домена, але це можливо тільки до певного значення – поки не почне проявлятися суперпарамагнітний ефект.

При перпендикулярному записі на диск магнітні частинки розташовуються під кутом 90° до площини магнітного диска, тоді силові лінії їх магнітних полів завжди будуть перпендикулярні поверхні і будуть містити в собі інформацію (рис. 1 б).

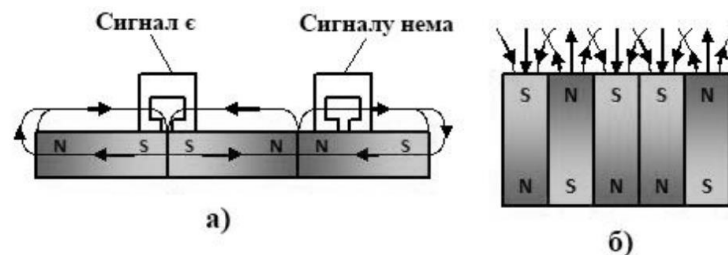


Рисунок 1 - Носії з паралельною (а) і перпендикулярною (б) намагніченістю [4]

Завдяки тому, що намагнічені частинки повернені різними полюсами, домени, що зберігають різні логічні значення, не відштовхуються один від одного. Таким чином, і не буде проявлятися явище суперпарамагнетизму. Тому немає необхідності ставити буферні зони, а отже можна досягати більшу щільність зберігання даних [4].

Література:

1. Yamane H. SNR improvements for advanced longitudinal recording media / S. Watanabe, J. Ariake, N. Honda, K. Ouchi, and S. Iwasaki, J. Magn // IEEE transactions on magnetics. – 2004. – 287. – P.153.
2. Inaba Y. SNR improvements for advanced longitudinal recording media / T. Shimatsu, T. Oikawa, H. Sato, H. Aoi, H. Muraoka, Y. Nakamura // IEEE transactions on magnetics. – 2004. – 40. – P.2486.
3. Wood R. Perpendicular Magnetic Recording Technology / R. Wood, Y. Hsu, M. Schultz // Hitachi Global Storage Technologies. – 2007.
4. Технологии записи на магнитные диски [http \[Електронний ресурс\] // Режим доступу: http://5fan.ru/wievjob.php?id=36169/.](http://5fan.ru/wievjob.php?id=36169/)

Науковий керівник: **Владимирський І.А., к.т.н., старший науковий співробітник**

УДК 621.9.62

Студент гр. ПБ-51М (магістрант) **Олинийчук А.И.**

Канд. техн. наук, доцент **Шевченко В.В.**

Киевский политехнический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Стремительное развитие производства приборов ставит сложные задачи, что обуславливает повышение эффективности обработки материалов, обеспечивает высокое качество, точность, надежность изготовления деталей. Для достижения поставленных задач необходимо постоянно контролировать состояние технологического оборудования, которое используется при изготовлении деталей приборов.

Инфракрасная термография - это достоверный способ получения изображения распределения тепловых полей объекта. Чем выше температура объекта, тем с большей интенсивностью выпускается инфракрасное излучение.

Это технология бесконтактного измерения температуры, то есть с помощью термографии можно определить многие потенциальные неисправности без необходимости прерывать процесс обработки деталей на технологическом оборудовании.

Результаты термографической диагностики можно не только наблюдать, но и записать, сохранять для дальнейшего анализа с помощью ИК-камер-тепловизоров.

Тепловидение используется в одном из самых эффективных диагностических инструментов профилактики технологического оборудования. Благодаря заблаговременно выявленным неисправностям, которые не видны невооруженным глазом, термография позволит сделать корректирующие действия еще до того, как случаются отказы технологического оборудования.

Использование тепловизоров, которые создают изображение с высоким разрешением в реальном времени, позволит предприятиям повысить точность диагностики технологического оборудования, производительность труда, качество продукции и снизить себестоимость изготавливаемых изделий. Это повысит доходность предприятия, улучшит его экономические показатели.

УДК 532.772

Паньков С.Б., студент гр. ПБ-32

Науковий керівник: **Яковенко І.О.**, асистент кафедри ВП

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НЕІНВАЗИВНОГО ГЛЮКОМЕТРА

На сьогодні головним приладом самоконтролю людей, хворих на цукровий діабет є спеціальний електронний глюкометр, за допомогою якого визначають рівень глюкози в крові і, на підставі отриманих даних, вживають заходи для компенсації порушень вуглеводного обміну. Також глюкометр використовують для діагностування цілого ряду захворювань, таких як патологічні стани, пов'язані з недостатністю функції печінки і нирок, ендокринні захворювання, новоутворення мозку, підшлункової залози і надниркових залоз, гіповітаміноз В1, а також ряд спадкових аферментозів. Важливо мати об'єктивне уявлення про стан вуглеводного обміну, кардіальним показником якого є вміст глюкози в крові [1].

В даний час актуальною залишається проблема, вдосконалення приладів для цілодобового контролю рівня глюкози в крові.

У даній роботі був проведений аналіз і розроблено класифікацію глюкометрів, які випускаються сьогодні. Умовно їх можна поділити на два типи: інвазивні та неінвазивні. Більш розповсюджені інвазивні методи визначення рівня цукру крові, що полягають у проколюванні пальця за допомогою ланцета, відбору краплі крові на тест-смужку і потім внесення цієї смужки в вимірювальний прилад, який визначає і показує рівень цукру в крові. Проблемаю даних глюкометрів є те, що при заборі крові виникає ризик зараження цілим рядом захворювань, що передаються через кров, а також складність в експлуатації та потреба в значній кількості крові.

Сьогодні розробляється абсолютно нове покоління глюкометрів, які будуть неінвазивними, тобто для визначення концентрації глюкози крові прямий контакт з кров'ю буде не потрібен. Дані глюкометри використовують різноманітні методи: спектральний аналіз в інфрачервоній області, раманівську спектроскопію, фотоакустичну спектроскопію, властивості поляризації та розсіювання [2].

Ефективність неінвазивного глюкометра полягає в тому, що вони запобігають попаданню в організм людини вірусів і бактерій, чужорідних речовин та звільняють пацієнта від фактору болю. Також неінвазивні глюкометри дозволять уникнути цілого ряду недоліків завдяки використанню нових систем, які будуть базуватись на оптико-електронній елементній базі та оптичних властивостей глюкози, що значно підвищить функціональність та ефективність глюкометрів.

Література

1. Бутолин Е.Г. Клиническая информативность показателей биологических жидкостей организма / Е.Г. Бутолин, В.Г. Иванов. – Ижевск, Экспертиза, 1998. – 356 с.
2. Герасименко В.Л. Обзор методов определения глюкозы / В.Л. Герасименко– М.: Наука, 2005. – 356 с.

УДК 681.7

Татарин Н.О., студентка гр. ПО-31;

Войтко С.В., професор, доктор економічних наук,

Національний технічний університет України «КПІ»

Аналіз фоторезисторів і фотодіодів при використанні в оптичних приладах

В сучасному світі, практично кожен використовує оптичні прилади. До них належать: фотоапарати, мікроскопи, лазери, перископ, теодоліт. Найчастіше оптику використовують у фотоелектронних приладах. Фоторезистор - напівпровідниковий прилад, що характеризується властивістю змінювати свій електричний опір під дією оптичного випромінювання. Через фоторезистор, включений в електричний ланцюг, що містить джерело постійного струму, протікає електричний струм. Коли променистий потік малий, первинний фотострум провідності практично безінерційно і змінюється прямо пропорційно величині променистого потоку, що падає на фоторезистор. У міру зростання величини променистого потоку збільшується число електронів провідності. Основною характеристикою фоторезисторів є вольтамперна, що характеризує залежність фотоструму або темного струму від прикладеної напруги. Для фоторезисторів ця залежність практично лінійна. Закон Ома порушується в більшості випадків тільки при високих напругах на фоторезистора.

Фотодіод — це приймач оптичного випромінювання, який перетворює падаюче на його фоточутливу область світла в електричний заряд за рахунок процесів в р-п-переході. Його можна класифікувати як напівпровідниковий діод, в якому використовується залежність його вольт-амперної характеристики відосвітленості. Коли фотон, що має достатню енергію, потрапляє на фотодіод, в останньому відбувається внутрішній фотоефект: фотон збуджує електрон з матеріалу діода, таким чином створюючи пару носіїв заряду: вільний електрон і позитивно заряджену дірку. Якщо поглинання відбувається в області збіднення напівпровідника, ці нові носії виносяться з області її власним електричним полем. Завдяки цьому дірки рухаються до анода, а електрони до катода, і виникає фотострум. Струм фотодіода як діода визначається струмом неосновних носіїв (дрейфовий струм). Параметрами фотодіодів і їх характеристиками є: чутливість, спектральна характеристика, темновий рівень струму, а також інерційність.

Проаналізувавши і порівнявши фоторезистори і фотодіоди, можна зробити висновок, що в оптичних приладах, краще всього застосовувати фотодіоди, тому що вони можуть працювати у двох режимах:

- Фотогальванічному(без зовнішньої напруги);
- Фотодіодний(із зовнішньою зворотною напругою).

Література:

Лебедева В.В. Экспериментальная оптика. 4-е изд. М. : Физический факультет МГУ, 2005.-С.139-142.

УДК 621.38/.39

Фарафонова В. В., ст. гр. ПН-41м,
Науковий керівник: **Маркін М. О.**, к.т.н.
НТУУ «КПІ», ПБФ, каф. НАЕПС

**Доцільність реалізації інновацій на прикладі портативного
телевізійного засобу вимірювання геометричних параметрів
мікрооб'єктів**

З розвитком сучасних технологій виробництва підвищуються вимоги до показників безвідмовності та довговічності продукції. Так як це є основними параметрами надійності, ці показники потребують безперебійного контролю безпосередньо під час технологічного процесу.

Підвищення рівня вимірювань у перспективних технологіях досягається шляхом проведення фундаментальних теоретичних та експериментальних досліджень в області метрології, направлених на створення та впровадження методів та високоточних засобів вимірювання, їх більш якісного метрологічного забезпечення, гарантуючого високий рівень метрологічної достовірності та єдність вимірювань. На сьогоднішній день все частіше віддається перевага оптичним приладам безконтактних вимірювань геометричних параметрів мікрооб'єктів.

Роль оптичних методів контролю різко зросла з появою персональних комп'ютерів та телевізійних камер. Застосування комп'ютерів та телекамер дозволило повністю автоматизувати проведення всіх необхідних розрахунків, зменшити затрати часу на підготовку до експерименту, а також вимірювати різні характеристики об'єкту. Вони не мають багатьох недоліків контактних методів вимірювань, прості у реалізації, мають велику універсальність та швидкодію.

Перевагами телевізійних засобів вимірювання є: найбільший показник інформативності; висока роздільна здатність; можливість аналізувати випромінювання від об'єкта в певному спектральному діапазоні; можливість забезпечити вимірювання по будь-якій траєкторії в реальному часі. Одним з недоліків даної системи є стаціонарність через значні габарити системи.

Сьогодні, у період важкої економічної ситуації на виробництві та у країні в цілому [1], доцільним є використання новітніх досягнень науки та техніки. Саме тому було проведено роботи по вдосконаленню програмно-апаратного комплексу для вимірювань геометричних параметрів мікрооб'єктів та розробці спеціального програмного забезпечення QCam.

Підприємства, які першими перейдуть на сучасні методики, прилади та системи будуть мати перевагу, зокрема й у фінансовій складовій [2].

1. Порєв В. А. Телевізійні інформаційно-вимірювальні системи – стан і перспективи використання / В.А. Порєв // Методи і прилади контролю якості – 2003. №15. – С. 71-77
2. Фарафонова В. В. Выгода от использования одноплатного компьютера Raspberry Pi в приборостроении / М. А. Маркин, В. В. Фарафонова // Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні: IX наук.-техн. конф., 25 листопада 2013 р. – Київ, 2013. -С. 29.

УДК 7

Ходасевич В.О., студентка гр. ПБ-31(бакалавр)

Ассистент **Заец С.С.**

Национальный технический университет Украины «Киевский
политехнический институт»

СИСТЕМА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ

Показатели качества детали прибора зависят от качества технологических процессов, а также точности работы станков и металлообрабатывающего инструмента.

Существуют два взаимодополняющих подхода обеспечения точности процесса обработки: 1- улучшение эксплуатационных характеристик технологического оборудования; 2 - использование системы мониторинга процесса обработки.

Для создания системы диагностики состояния оборудования в процессе изготовления деталей, наиболее рациональным является использование метода акустической эмиссии.

В технологической системе станок-приспособление-инструмент - заготовка при резке генерирует волны напряжений. Основным их источником является зона резки.

Сигнал из области сдвига содержит информацию о пластической, упругой деформации сдвига и разрушении на его поверхности, а сигналы от двух поверхностей разделены - фреза-стружка и режущая кромка фрезы - обрабатываемая деталь несёт информацию о контактном взаимодействии, в том числе о трении на этих поверхностях [1].

Таким образом, информация об износе режущей кромки фрезы и шероховатости обработанной поверхности содержится в сигнале АЭ, что позволит контролировать рост показателей по данному параметру и изменения в работе оборудования, которые могут привести к отказу оборудования или точности перемещения рабочих органов станка.

Использование метода акустической эмиссии позволяет уменьшить габаритные размеры систем диагностирования, а так же даёт возможность использовать их при обработке деталей разной формы из разных видов материалов.

Литература

1. Uehara, K. & Kanada, Y. Identification of Chip Formation Mechanism through Acoustic Emission Measurements//Annals of the CIRP. – 1984. – 1. – N 33. – P. 71-74.

УДК 629.3.054.239

Студентка гр. ПМ-31 (бакалаврант) **Шафінська О.М.**

Національний технічний університет України «КПІ»

**ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ
ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ**

У наш час засоби вимірювання тиску стали необхідністю не тільки для галузей науки і техніки, господарської та комунальної діяльності, медичної сфери, а для управління технологічними процесами і забезпечення безпеки виробництва. Розвиток космічного ракетобудування, літакобудування, підводного суднобудування, комп'ютерної та робототехніки і всіх новітніх технологій просто неможливий без використання якісної вимірювальної техніки, у тому числі і засобів вимірювання тиску!

Манометри - це пристрої (прилади), призначені для виміру показників тиску газу, рідини. За методами вимірювання тиску манометри можна розділити на такі групи: механічні (недистанційно), електромеханічні, в яких механічний чутливий елемент поєднується з електричною дистанційною передачею та електричні.

Використання суто механічних манометрів не є ефективним і економічно вигідним, не зважаючи на їх досить низьку вартість. Оскільки механічні манометри використовуються разом з трубопроводами для підведення тиску до приладової дошки, а це призводить до запізнення показань і до зниження надійності та точності такої вимірювальної системи, і відповідно, можуть виникнути поломки, що тягнуть за собою додаткові витрати.

Цих недоліків не мають електричні та електромеханічні манометри, але їх ціна значною мірою відрізняється. Електричні манометри – це більш нові та більш високоточні прилади з цифровим таблою та допоміжними функціями конвертації одиниць вимірювання, що і пояснює їх високу вартість.

Отже, найбільш економічно вигідним варіантом є використання електромеханічних вимірювальних приладів тиску, оскільки це є оптимальне поєднання ціни, точності вимірювань та надійності.

УДК 539.213

Абугре Самюель, студент.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Ефективні методи візуалізації 3D кристалічних структур

Матеріалознавці в даний час мають ряд дифракційних методів, що дозволяють визначити розташування атомів всередині кристалічної решітки твердої речовини. Найбільш поширений метод - рентгеноструктурний аналіз. В ході розсіювання рентгенівських променів на кристалі отримують серію рефлексів, за якими можна судити про розташування атомів всередині кристалічної решітки. Відомо багато комп'ютерних програм, що дозволяють візуалізувати кристалічні структури, параметри яких визначені рентгенівськими методами. Для зручності зберігання даних в кристалографії існує стандарт опису структури кристалів в електронній формі: так званий cif-файл. Це звичайний текстовий файл, в якому знаходяться описані за певними правилами дані про розташування атомів у кристалі та інтенсивність спектрів при дифракції рентгенівських променів від різних площин кристалу. Існує кілька баз даних (у вигляді cif-файлів для кожної структури) величезної кількості органічних і неорганічних сполук. Так, для неорганічних речовин інформацію про структурах можна знайти в наступних базах даних [1-4]: Cambridge Structural Database (CSD), Inorganic Crystal Structure Database (ICSD), Metals Structure Database (CRYSTMET), MinCryst.

Для потрібної кристалічної структури, завантаживши потрібний cif-файл, можна візуалізувати структуру за допомогою різних комп'ютерних програм. З величезної кількості ПО (XtalDraw, Mercury, DIAMOND, TOPOS, CRYSTALMAKER, Atoms, CRYSCON, SHAPE, CaRIne Crystallography, CrystalsC, VESTA, ChemSketch, CCP4mg, Crystalmake) по візуалізації 3D кристалічних структур cif –файли не підтримує тільки програма ChemSketch. Для всіх інших зазначених програмних пакетів [6-11] можливо організувати порівняння отриманої на дифрактометрі кристалічної структури з уже наявними в перерахованих кристалографічних базах даних.

Література:

1. <http://www.ccdc.cam.ac.uk/>
2. <https://icsd.fiz-karlsruhe.de/search/>
3. <https://cds.dl.ac.uk/cgi-bin/news/disp?crystmet>
4. <http://database.iem.ac.ru/mincryst>
5. <http://www.crystalimpact.com/diamond/>
6. <http://www.crystallmaker.com/>
7. http://www.shapesoftware.com/00_Website_Homepage/
8. <https://www.ccdc.cam.ac.uk/Community/csd-community/freemercury/>
9. <http://topospro.com/>
10. <http://www.shapesoftware.com/>

УДК 7

Student of PB-31 group (bachelor) **Shurapov, Y.V.**

Assistant **Zaets, S. S.**

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

**REGARDING AN ISSUE OF CONDUCTING DEVICE COMPETENCY TESTS AND INCREASING
A RELIABILITY OF PRIMARY FORMING**

Design and performance of devices were gradually improved, and so were their testing methods.

The main purpose of tests is to evaluate technological level indicators, quality of devices, workbenches and technological systems, and to develop the most efficient methods for designing operational machine or system concerning information obtained and according to the given technical requirements.

Device tests on primary forming reliability include the accuracy of particular mechanisms and the precision in parts of device (workbench) manufacturing examinations. Validation process consists of tests on spindle rotation accuracy, linearity and flatness of guiding rails or surfaces of tables, guidescrews precision, etc. The position of the driven elements at stoppage, and proper alignment and movement of the components of the workbench are set and the parallelism or perpendicularity of the main guiding rails or surfaces of tables and axes of a spindle are estimated.

Due to intense development of measuring equipment, high-precision devices are used more and more often. They provide the ability to record data automatically and even to process it in some cases.

Each of the parameters to check has a direct or reverse impact on shaping a product, which is the result of the manufacturing process. There are different methods and systems used to improve reliability of a device. Based on gained results, probability of a non-failure work is calculated, adequate usage of these elements in the device is considered and the reliability of the whole system is determined in general.

To keep the data gained through experiment in the device during its entire usage, the technological assessment of the reliability of the product must be held.

Took into account all indicators that could affect the work of the device, the competent conclusion about propriety of its usage and possible ways of improving reliability of its work using different systems are considered.

Reviewed actions give us a certain ability to prognose the way of product-shaping and precision of its manufacturing using calculations.

Key words: primary forming, product-shaping, increasing a reliability, testing.

Зміст

Вступне слово Войтка С. В.	3
Антоненко В.А., Боровицький В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ ХАРАКТЕРИСТИК ТА ЦІН МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ATMEL AVR 8 BITS	4
Антоненко В.А., Боровицький В.М. ПІДКЛЮЧЕННЯ ОЕП ДО КОМП'ЮТЕРУ ЧЕРЕЗ СОМ-ПОРТ	5
Демченко М.О., Філіппова М.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ IDEFO ДЛЯ ОЦІНКИ НАПРУЖЕНЬ В МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЯХ	6
Євстратенко І. Г. КОНДЕНСАТОРНИЙ ПРИЛАД ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	7
Зорко Д. В., Трасковський В. В. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ТЕРМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА ЛІНІЙНОГО РОЗШИРЕННЯ	8
Іващенко.О.А ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСОРІВ INTEL CORE I7-4770K ТА AMD A10-7850K	9
Котелевець О. Р. ,Войтко С. В. ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОЧУТЛИВИХ ДАТЧИКІВ	10
Ламтьов М.М., Шевченко В.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ПРУЖНИХ ЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗА РАХУНОК МЕТОДУ АКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ	11
Литвинов С.И., Шевченко В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РЕЗАНИЯ	12
Муха Р. Ю., Заець С. С. МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ І ПРОДУКТИВНОСТІ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ НА БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТАХ.	13
Муха Р. Ю., Заець С. С. ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ПО ПЕРЕВІРЦІ АДЕКВАТНОСТІ,ПРИСТРОЮ, ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ	14
Небога О.С. ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОГО МАГНІТНОГО ЗАПИСУ	15
Олинийчук А.И., Шевченко В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	16
Паньков С.Б., Яковенко І.О., ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НЕІНВАЗИВНОГО ГЛЮКОМЕТРА	17
Татарин Н.О., Войтко С. В. АНАЛІЗ ФОТОРЕЗИСТОРІВ І ФОТОДІОДІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ В ОПТИЧНИХ ПРИЛАДАХ	18
Фарафонова В. В., Маркін М. О. ДОЦІЛЬНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ПОРТАТИВНОГО ТЕЛЕВІЗІЙНОГО ЗАСОБУ ВИМІРЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРООБ'ЄКТІВ	19
Ходасевич В.О., Заець С.С. СИСТЕМА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ	20

Шафінська О.М. ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ	21
Абугре Самюель ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ 3D КРИСТАЛІЧНИХ СТРУКТУР	22
Shurapov, Y.V., Zaets, S. S. REGARDING AN ISSUE OF CONDUCTING DEVICE COMPETENCY TESTS AND INCREASING A RELIABILITY OF PRIMARY FORMING	23