

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

**ПРИЛАДОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ**

Кафедра міжнародної економіки

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

Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні

матеріали конференції

11 березня 2014 р.

м. Київ, Україна



Київ – 2014

УДК 621:537

Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні [Текст] : матер. Ювілейна X міжнар. наук.-практ. конф. студ., асп. та молодих вчених, м. Київ, 11 березня 2014 року. – К. : НТУУ “КПІ”. – 2014. – 75 с.

До матеріалів ювілейної X 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 № 2/14 від 24.02.2014 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

Бурау 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

Порев Володимир Андрійович,

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

Войтко Сергій Васильович,

докт. екон. наук, проф. кафедри міжнародної економіки ФММ

ГОЛОВА ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ

Фарафонова Валерія Володимирівна

студентка групи ПН-01, член НТСА НТУУ «КПІ»

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

Шановні учасники

Ювілейної X міжнародної науково-практичної конференції
“Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні – 2014”!

Вже 10 років поспіль приладобудівний факультет та 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 обох факультетів. Зазначене поєднання надає можливість сьогodнішнім молодим та перспективним, а, згодом, майбутнім фахівцям успішно реалізовувати на вітчизняному та зовнішньому ринках свої розробки, схемні рішення, прилади.

Економічна підготовка здійснюється у КПІ з 1937 року, 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, створюють нововведення, які, як наслідок їх 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 ювілейний 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 кафедри міжнародної економіки НТУУ “КПІ”

УДК 535.43: 621.373.826

Абугре С., студент (Республіка Гана);
Балахонова Н. О., к.ф.-м.н., ст. викл., науковий керівник
 Національний технічний університет України
 «Київський політехнічний інститут»

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОРІВ,
 В ЯКИХ ВІДТВОРЕНА РЕЗОНАНСНА ДИФРАКЦІЯ,
 У DWDM-КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ**

DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) це сучасна технологія передачі великого числа оптичних каналів по одному волокну, яка лежить в основі нового покоління технології виготовлення каналів зв'язку. У DWDM відтворене щільне спектральне ущільнення, яке характеризується спектральними інтервалами між каналами 200, 100, 50 або 25 ГГц (інтервали в довжинах хвиль 1,6, 0,8, 0,4 і 0,2 нм відповідно). Демультимплексори DEMUX (или OD) – це оптичні пристрої, які розділяють складений сигнал, що поширюється в одному хвильоводі, на окремі канали. Демультимплексування засноване на комбінованих, або розташованих послідовно один за одним вузькосмугових фільтрах. Зокрема, для фільтрації застосовують тонкоплівкові фільтри, волоконні або об'ємні брегівські дифракційні ґратки, зварні биконічні волоконні розгалужувачі, фільтри на основі рідких кристалів, пристрої інтегральної оптики (матриці фазових хвилеводних дифракційних ґраток). Пошук ґраток, за допомогою яких оптичне демультимплексування відтворювалось ефективно є на сучасному етапі актуальною задачею.

Ефект резонансного (аномального) відбиття монохроматичної електромагнітної хвилі від поверхні дифракційної ґратки спостерігається для певних амплітуд ґратки при умові $|\vec{k}_m| = k\sqrt{1 + \text{Im}(1/\sqrt{\varepsilon})^2}$, де m - порядок резонансної хвилі, $|\vec{k}_m|$ - числове значення хвильового вектора резонансної хвилі, k - числове значення хвильового вектора падаючої хвилі, ε - діелектрична проникність поверхні ґратки. Цей ефект проявляється у повному заглушенні дзеркально-відбитої хвилі. Крім того, відношення ширини дифракційних спектрів до довжини хвилі випромінювання є $\delta\lambda/\lambda \sim 2 \text{Re}(1/\sqrt{\varepsilon}) \cdot |\text{Im}(1/\sqrt{\varepsilon})| \approx 10^{-4}$. Останнє при $\lambda \sim 1$ мкм відповідає значенням $\delta\lambda$, що для різних матеріалів (платина, золото, срібло) дорівнює 1,6÷0,4 нм, що відповідає спектральній ширині каналів для DWDM технології.

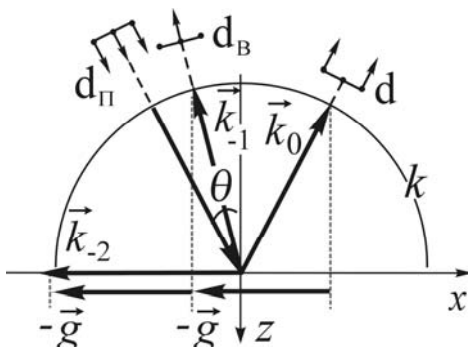


Рис. 1. Виникнення резонансної хвилі у -2-му дифракційному спектрі та схема демультимплексування (d).

Як приклад, розглянута реалізація демультимплексування при резонансі в -2 -му дифракційному порядку, коли багатоканальний сигнал d_p (сигнали у каналах позначені стрілочками) падає під кутом θ та відбивається під тим самим кутом від дифракційної ґратки з оптимальними параметрами з дзеркальним заглушенням відбиття в одному каналі (позначено точкою біля відбитого сигналу d). Виокремлений сигнал d_b перенаправляється вздовж поширення -1-го спектру, рис. 1.

Можна зробити висновок, що створення демультимплексору, в якому відтворені умови резонансної дифракції, забезпечує виокремлення певного сигналу шириною 1,6, 0,8, 0,4 і 0,2 нм, що відповідає DWDM технології.

УДК 681.2.084

Андрєєв О. О., студент,
наук. керівник: Шевченко В. В., доцент, кандидат технічних наук,
Національний технічний університет України «КПІ»

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСУ МЕХАНООБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ

Для вирішення завдання оперативного контролю при механічній обробці в умовах автоматизованого виробництва та підвищенні економічної ефективності процесу різання треба застосовувати системи керування, які б підвищили продуктивність праці та точність обробки деталей приладів.

Основною задачею постає спостереження та прогнозування робочого стану технологічного устаткування та процесу обробки. Одним з найбільш кульгаючих місць у верстатній системі є інструмент. На інструмент впливають температурно-силові режими навантаження й невизначеність впливу зовнішніх і внутрішніх факторів, що призводить до зношування. Зношування, в свою чергу, призводить до негативних змін процесу різання. Тому поточний контроль ріжучого інструменту та зони його дії необхідний, для зменшення витрат на обробку та підвищення ефективності [1].

Серед методів діагностування ступеню зношування та технічного стану ріжучої кромки інструменту найбільш відповідними є методи діагностування та прогнозування за періодичними вимірами вібрації державки інструменту в напрямку дії тангенціальної сили різання. Більшість дефектів починають впливати на вібрацію і шум заздалегідь до настання передаварійної ситуації.

Віброакустичний сигнал залежить від: динамічної взаємодії зусиль різання та тертя із пружною системою верстата; процесів взаємодії нерівностей у фрикційному контакті граней інструмента зі стружкою та з поверхнею різання; процесів пружного і пластичного деформування матеріалу тощо. Всі ці та деякі інші процеси є джерелами пружних хвиль, що мають різну інтенсивність та частотний спектр [2].

Таким чином застосування системи контролю на основі вимірювання та діагностування віброакустичного сигналу дозволяє вирішити питання, що пов'язані зі зношуванням інструмента, його геометрією та фізико-механічними властивостями, оброблюваністю матеріалу заготовок та якістю обробленої поверхні, оптимізацією режимів різання та умов експлуатації ріжучого інструменту. Вирішення цих питань підвищує ефективність обробки, при цьому зменшуючи економічні витрати, допоміжний час та підвищуючи якість поверхонь деталей приладів.

Література:

1. Аршанский М.М., Щербаков В.П. Вибродиагностика и управление точностью обработки на металлорежущих станках. – М.: Машиностроение, 1988. – С. 28-31.
2. Подураев В.Н., Барзов А.А., Горелов В.А. Технологическая диагностика резания методом акустической эмиссии. – М.: Машиностроение, 1988. – С. 25-28.

УДК 621.384.3

Банделюк А. В., студентка,
научный руководитель: Колобродов В. Г., д.т.н., проф., зав. каф. ООЕП;
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ ДЛЯ ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕОХЛАЖДЕННЫХ БОЛОМЕТРИЧЕСКИХ МАТРИЦ

В отличие от измерительных тепловизоров охранные тепловизоры не измеряют температуру объектов, а должны давать четкие изображения нарушителя на возможно больших расстояниях при максимальном рабочем диапазоне температур. При этом изображение должно быть как можно более четким, чтобы исключить ложные срабатывания охранных систем.

Все предметы излучают тепловое (инфракрасное) излучение поэтому тепловизор фиксирует объекты даже в абсолютной темноте. Тепловизоры работают в разных диапазонах длин волн, но два основных соответствуют окнам прозрачности земной атмосферы для инфракрасного излучения: 3-5 и 7-14 мкм. Большинство неохлаждаемых тепловизоров показывают хорошие результаты именно во втором диапазоне, где их точность достигает 0,045° при рабочей частоте болометрической матрицы до 100 Гц. На этом участке спектра и атмосфера более прозрачна на значительных расстояниях, и энергии больше излучается, а посторонних засветок меньше.

В тепловизорах в качестве чувствительного элемента используются болометры. Болометры используют изменение сопротивления тонкой металлической, полупроводниковой или сверхпроводящей пленки для регистрации изменения свойств материала при изменении его температуры вследствие поглощения оптического излучения. Обнаружительная способность болометров колеблется в пределах 10^7 - 10^8 [см Гц^{1/2}/Вт]. Болометры применяются в ИК системах наблюдения и распознавания объектов на небольших расстояниях (до 2 км). В современных матрицах для тепловизоров болометр имеет размер 25 мкм, а главное достоинство такой матрицы в том, что ее не нужно охлаждать. Необходимость охлаждения делает тепловизоры дорогими, громоздкими и не всегда безопасными, тем самым сильно сужая область их применения.

В качестве узкозонных полупроводниковых материалов наибольшее применение в тепловидении нашли теллурид ртути и кадмия HgCdTe и антимонид индия InSb. Последний оказался более технологически пригодным для изготовления матриц, однако диапазон его чувствительности не позволяет эффективно улавливать инфракрасные лучи длинноволнового диапазона. Функционируя при температуре окружающей среды либо при незначительной температурной коррекции, осуществляемой аппаратным путем, неохлаждаемые болометрические матрицы на сегодняшней стадии развития технологии уступают охлаждаемым матрицам по показателям чувствительности. Чувствительность и уровень шума неохлаждаемых сенсоров ограничена характеристиками удельной теплопроводности и теплоемкости полупроводникового материала. При существующем уровне цен на охлаждаемые системы продажи их можно считать разовыми. Неохлаждаемые системы нашли весьма обширные области применения, и их производство стало приносить стабильные доходы.

УДК 621.373

Бахаревич А. О., студентка
Науковий керівник: Мамута М. С. асистент
Національний технічний університет України «КПІ»

СРАВНЕНИЕ ГАЗОВЫХ И ВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРОВ

На сегодняшний день вопрос высокопроизводительных лазеров очень актуален. С каждым годом лазеры используют всё больше и больше: в физике, медицине, технике, военном деле, навигации, геодезии и еще в многих других сферах деятельности. Поэтому очень часто поднимается вопрос, какой лазер нужно выбрать, что бы он соответствовал как цене, так и требованиям, которые выдвигает к нему потребитель. В выборе лазера затрагиваются такие вопросы как: эффективность, качество пучка, надежность применения, безопасность, оптические свойства, скорость, расходы.

Самые актуальные лазеры на сегодня: CO₂, диодные, дисковые, волоконные.

Для сравнения взяты 2 лазера Rofin-Sinar Laser : волоконный и диффузно охлаждаемый CO₂-SLAB лазер с мощностью 1-7кВт, волоконного соответственно 0,5-4 кВт. Длина волны CO₂-лазера 10.6 мкм, волоконного от 1070 нм до 1080 нм. Сравнение проходило на основе применения двух лазеров в металлообработке- сварке и резке металлов. CO₂ лазеры являются длинноволновыми, волоконные наоборот диаметрально противоположны, они коротковолновые. Из этого вытекает, что железо и сталь можно обрабатывать CO₂ лазером. Так же он применим для резки стекла, дерева, синтетики, стеклопластика, тканей, бумаги. В это же время как волоконный лазер незаменим в обработке меди. Так же коротковолновые лазеры более эффективные при обработке благородных и цветных металлов. При обработке волоконным лазером самое наилучшее поглощение достигается тонколистовым материалом, CO₂-лазером, напротив, материал с определенной толщиной.

При резке материала показатели двух лазеров значительно разнятся. CO₂-лазеры демонстрируют достаточно высокое качество резки плавлением материалов значительной толщины, в то время как волоконный лазер значительно увеличивает шероховатость материала, что не является плюсом. Но при резке тонколистового материала волоконные лазеры имеют неоспоримое преимущество. Так же, если глубина шва необходима малая - волоконный лазер обеспечит значительно выше скорость.

Энергопотребление у волоконного лазера значительно меньше за счёт более высокого КПД(свыше 25%) , в то время как у CO₂-лазера потребление КПД значительно ниже, всего 8-10%, исходя из этого, лазер-CO₂ требует более высоких габаритных инсталляций.

Если сравнивать два лазерных источника только по стоимости, то волоконного лазера на 125% превышает цену CO₂-лазера, при одинаковой мощности. Волоконный лазер при одинаковых условиях показывает более высокую скорость обработки тонколистового материала, это значит, что волоконный лазер более эффективен в работе.

Основные затраты на эксплуатацию складываются в основном в расходы на электроэнергию, лазерный газ, сжатый, продувочный воздух. Эксплуатация SLAB-лазеров требует основные затраты на обустройство работы, а также на замену лазерных трубок. Волоконные лазеры в плане изнашивающихся деталей, не требуют ухода вообще. Их обслуживание заключается лишь в том, что бы периодически проверять исправность рабочих установок и параметров.

Из всего вышеперечисленного можем сделать вывод, что оба лазера хороши и достойны внимания на современном рынке. Они дополняют друг друга и отчасти взаимозаменяют. Волоконный лазер– лидер в области резки плавлением тонколистовых материалов. Но CO₂-лазер, демонстрируя отличные результаты в газопламенной резке, а так же в резке материалов большой толщины.

УДК 53.087.9(07)

Бичук Р.В. аспірант каф. приладобудування,
Безвесільна О. М., д.т.н., проф., проф. каф. приладобудування,
Киричук Ю. В., к.т.н., доц., доц. каф. приладобудування,
Національний технічний університет України “КПІ”

ПРЕЦИЗИЙНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ВИСТАВКИ ОСЕЙ НАВІГАЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Розроблено новий прецизійний пристрій для попередньої виставки осей навігаційних елементів. Відомі сучасні кутовимірювальні засоби з ручним керуванням і візувальним наведенням на контрольований об’єкт не дозволяють автоматизувати процес вимірювання кутів, мають невисоку вірогідність результатів вимірювань за розрахунок суб’єктивних помилок оператора та недостатню точність вимірювань (5").

Відомі сучасні напівавтоматичні засоби вимірювань кутів (в тому числі кутовимірювальна система ГСІЛ ПО “Арсенал” Україна) мають недостатню точність вимірювань кутів (0,5") та недостатню вірогідність результатів у зв’язку з тим, що процес вимірювань не повністю автоматизований; не дозволяють документувати інформацію безпосередньо в процесі вимірювань.

Мета роботи – підвищення точності і вірогідності вимірювань кутів шляхом розробки і досліджень автоматичного гоніометра з кільцевим лазером є актуальною, тому що сучасні галузі науки і техніки потребують більшої точності вимірювань кутів, ніж можуть забезпечити відомі гоніометри, а саме до 0,3". Проектований в даній роботі автоматизований гоніометр на основі кільцевого лазера дозволяє вимірювати кути з точністю до 0,3". Це - прилад, у якому цілком автоматизований процес вимірювання і одночасного документування інформації. Дана робота проведена фахівцями кафедри приладобудування та співробітниками ПО “Арсенал” у рамках спільної НДР.

Запропоновано метод калібрування є ефективним засобом підвищення точності вимірювання кутів. Він дозволяє виключати грубі промахи при вимірюваннях, суб’єктивні помилки оператора, неточність встановлення призми, різкі зміни похибки гоніометра у процесі вимірювань і таким чином підвищити достовірність вимірювань.

Реалізація способу не потребує додаткових змін конструкції і може бути виконана на звичайному гоніометрі.

Застосування розробленого методу калібрування в цехових умовах розширює асортимент контрольованих призм.

На відміну од відомих робіт, розроблена нова математична модель похибки вимірювання кутів за допомогою гоніометра на основі лазерного гіроскопа, яку можна використовувати для досліджень різних режимів роботи.

Література

Безвесільна О.М. Автоматизований прецизійний пристрій для вимірювання кутів: Монографія. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 217 с.

УДК 616-72

Божеску А. О., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІТОТРИПТЕРА У МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

Сучасні способи боротьби з каменями в організмі людини досягли якісно нового рівня розвитку. На сьогодні, лікування сечокам'яної хвороби відбувається безболісно і швидко, із застосуванням універсального альтернативного методу - літотрипсії. Це інноваційний ефективний метод, який добре себе зарекомендував.

Принцип методу дистанційної ударно-хвильової літотрипсії полягає у лікуванні сечокам'яної хвороби з використанням ударних хвиль для подрібнення каменів, які можуть легше вийти через сечовід або ж розчинитися. Літотриптори генерують імпульс, що передається по зонду або створюється на кінці електрода, і тим самим допомагають руйнувати камені в нирках.

В даній роботі розглянуто три основних способи генерації ударно-хвильового імпульсу: електрогідролічний, електромагнітний, п'єзоелектричний.

Електрогідролічний спосіб має найбільший ресурс генератора (до 3 млн імпульсів). Перевагами цього способу є можливість варіювати ударно-хвильовий імпульс (за рахунок зміни величини зазору між електродами, ємності конденсатора, поперечного розміру фокальної плями), що зручно, коли мова йде про дроблення середніх і великих каменів в нирці у дорослих і дітей. До недоліків можна віднести швидкий знос електродів (1 електрод - 1 камінь). Крім того, через продукти ерозії електродів і появи «загазованості» води потрібно досить високоякісна система водопідготовки, яку необхідно проводити, принаймні, після 2-3 сеансів.

Електромагнітний спосіб витісняє електрогідролічний, незважаючи на те, що він має більш низький коефіцієнт корисної дії. Цей спосіб практично «безшумний», але поперечний розмір пучка у фокусі на використовуваних зарубіжних апаратах майже не піддається регулюванню. Електромагнітний метод дозволяє здійснювати фокусування або лінзою (випромінювач - плоска котушка з мембраною), або параболічним рефлектором (випромінювач - циліндрична котушка з мембраною).

Недоліками електромагнітного способу є необхідність заміни більш дорогої мембрани з котушкою (індуктора) через 6-10 місяців експлуатації та генератора (через 1-1,5 року експлуатації), а також обмежені (знову ж таки через малі поперечні розміри пучка в фокусі) можливості якісного дроблення великих конкрементів у нирці.

П'єзоелектричні літотриптори викликають одночасну активацію масиву п'єзокерамічних кристалів, розташованих на сфероїдальній чаші. П'єзоелектричний спосіб також відноситься до «безшумного», реалізує фокусування сферичним рефлектором, на поверхні якого розміщено досить велику кількість «платівок» п'єзоелектричної кераміки випромінюючих ударно-хвильовий імпульс. Одним із суттєвих недоліків методу є те, що через 1,5-2 роки потрібна заміна випромінюючої головки («пластини» поступово виходять з ладу), вартість якої дуже велика.

Оптимальним варіантом у клінічній практиці для підвищення ефективності лікування було б використання в кожному конкретному випадку певних ударно-хвильових імпульсів від різних способів генерації.

Науковий керівник: Яковенко І.О., асистент

УДК 535.361.21

Бойко Д. С., студент, dsboyko@yandex.ru,

Безуглий М. О., к.т.н., доцент, mikhail_bezuglyy@ukr.net

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,

ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОИСТАННЯ СФЕРОЇДНИХ РЕФЛЕКТОРІВ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ ШОРСТКОЇ ПОВЕРХНІ

Реальні поверхні, отримані обробкою на металорізальних верстатах (результат вібрації при обробці) або іншим шляхом, зображені рядом виступів і западин різної висоти й форми, порівняно малих розмірів за висотою і кроком. Ці виступи й западини утворюють нерівності поверхні (мікронерівності). Під шорсткістю поверхні розуміється сукупність мікронерівностей з відносно малими кроками.

Шорсткість поверхні оцінюється якісними і кількісними методами. Перший базується на порівнянні обробленої поверхні зі зразками, а другий - на вимірюванні нерівностей спеціальними приладами.

Метод контролю шорсткості поверхні за допомогою сфероїдних рефлекторів, відноситься до кількісного методу контролю якості поверхні.

Тенденція підвищення якості виробів, їх мікромініатюризація потребує створення безконтактних засобів контролю з більш високими технічними характеристиками.

Запропонований активний безконтактний спосіб вимірювання шорсткості поверхні дозволяє об'єктивно оцінити висоту мікронерівностей поверхневого шару оброблюваної деталі, попередити брак, встановити оптимальні режими при максимальній продуктивності обробки деталі. Також використання сфероїдних рефлекторів дозволяє контролювати шорсткість поверхні практично в будь-якій точці деталі.

Задача використання сфероїдних рефлекторів - розширення області застосування і підвищення достовірності вимірювання шорсткості поверхні при будь-якій абразивній обробці, а також зниження трудомісткості у підготовці до вимірювання, при цьому активно впливати на процес обробки, закінчуючи або продовжуючи обробку залежно від результатів вимірювання.

Враховуючи вище перелічені переваги використання сфероїдних рефлекторів, можна стверджувати, що дана система контролю шорсткої поверхні [1] є економічно доцільною в порівнянні із іншими методами та системами.

Тому найшвидше впровадження нових систем контролю з використанням сфероїдних рефлекторних систем у поєднанні із ЕОМ є дуже актуальним.

1. Безуглий М.О., Ботвиновський Д.В., Зубарев В.В., Коцур Я.О., Метод фотометричного дзеркального еліпсоїда обертання для дослідження шорсткості поверхні // Методи та прилади контролю якості, Ів.-Франк., 2011. – № 27, – С. 77-83.

УДК 621.9.62.52

Бондар М. Ю., к.т.н., доцент **Максимчук І. В.**, асистент **Заєць С. С.**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

**ДО ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ПО ПЕРЕВІРЦІ АДЕКВАТНОСТІ,
ПРИСТРОЮ, ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ВЕРСТАТІВ З ЧПК**

Основна ціль випробувань – мати оцінку показників технічного стану якості верстатів з ЧПУ і технологічної системи з урахуванням структурної формули верстата в реальному часі, і на основі цієї інформації розробити найбільш ефективні методи для оцінки надійності технологічної системи і методи корегування програми обробки деталей в відповідності зі встановленими технічними вимогами до виробів.

Застосування діагностики в процесі експлуатації виробу, системи, змушує використовувати певні методи і засоби діагностики, які повинні бути придатними і зручними для застосування в різних умовах як в дослідницькій лабораторії так і в умовах підприємства, при цьому забезпечувати здійснення процесу діагностування в найкоротший час, видавати достовірність показників інформації, особливо при високих вимогах до надійності виробу, здійснювати контроль без застосування процесу розбирання, а в окремих випадках без порушення процесу роботи механізмів, бути економічно доцільним.

Кожен з параметрів, що перевіряється має прямий або зворотній вплив на точність роботи, що є результатом виготовлення. Для підвищення надійності виготовлення використовують різноманітні методи і системи, моніторингу і контролю. На основі отриманих результатів розраховується вірогідність безвідмовної роботи елементів технологічної системи, розглядається адекватність застосування режимів використання даних елементів при формоутворенні, розраховується надійність та прогнозування роботи системи в цілому.

Для того, щоб показники обладнання, які були досягнуті під час випробування зберігалися і під час всієї його експлуатації, необхідно також проводити і оцінку надійності пристрою по оцінці технологічної системи.

Враховавши показники, які можуть впливати на пристрій робиться адекватний висновок про доцільність його використання, а також про можливі методи підвищення надійності роботи технологічної системи за допомогою самого пристрою. Розглянуті дії дають чітку можливість спрогнозувати характер формоутворення виробу, і точність його виконання, згідно розрахунків.

Найбільший ефект від проведення випробувань буде отримано в тому випадку, якщо, по перше, вони проводяться в такому обсязі який дозволяє застосовувати статистичні методи оцінки вихідних параметрів. По друге, випробування включає в себе прогнозування можливого зміння вихідних параметрів під час використання усіх видів інформації про швидкість зношення рухомих частин. По третє, при випробуванні застосовуються методи діагностики для оцінювання причин, параметрів що впливають на формоутворення. По четверте, здійснювати оптимізацію тих параметрів формоутворення, які визначають їх технічні характеристики (вихідні параметри).

Для вирішення перерахованих задач розроблюється спеціалізований комплекс, що включає в себе великий об'єм окремих розрахункових циклів і циклів випробувань, їх логічну побудову, застосування різноманітних методів і моделей, використання цілого ряду програм спеціального призначення для опрацювання отриманої інформації, і взаємозв'язку процесів випробування діагностики з обробкою інформації і обчислення.

УДК 620.3

Борейко А. В., студент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МІКРОМЕХАНІЧНОГО ГІРОСКОПА

Мікромеханічні гіроскопи (ММГ) в останні роки стають об'єктом все більш пристальної уваги як з боку розробників інерціальних вимірювачів, так і з боку споживачів цієї продукції. Привабливими якостями цих приладів, що визначили їх унікально швидкий розвиток, є надзвичайно низька вартість, висока надійність і гранично малі габарити, що досягається переважно за рахунок використання групових технологій мікроелектроніки, адаптованих до виготовлення мікромеханічних пристроїв. Надзвичайно важливим є і практично повна сумісність механічної частини приладів та сервісної електроніки [1].

Розробкою ММГ зайнятий ряд провідних зарубіжних фірм, таких як Analog Devices, Honeywell Kearfott, Sagem, Draper Laboratory, Bosch, Litton, Ferranti Mitsubishi, Delco, Northrop, British Aerospace, Murata, Gyrostar і багато інших. Фірми, використовуючи різну технологічну та конструктивну базу для створення ММГ, розробляють свою концепцію їх виробництва. Переважна кількість створюваних ММГ засновані на використанні технологій кристалічного кварцу, п'єзокераміки і кремнію. Спільним для всіх ММГ є принцип порушення коливань чутливої маси або мас і виміру її переміщень, породжуваних силами Коріоліса при наявності вимірюваної кутової швидкості. Відмова від класичних схем гіроскопів з обертовим ротором не тільки усуває найменш надійні вузли приладу, але й істотно спрощує його конструкцію, роблячи її сумісною з технологічною базою мікроелектроніки.

Висока перспективність цього напрямку підтверджується тим, що мікросистемній техніці виділено окремий пункт у списку критичних технологій. Основним завданням сьогодні є поліпшення метрологічних характеристик ММГ. Найбільш важливим завданням є проектування надмініатюрних приладів з раніше недосяжними масо-габаритними, енергетичними показниками і функціональними параметрами, створюваних інтегрально-груповими економічно ефективними процесами мікро- і нанотехнології, а також мікроелектро-механічних і мікроопто-електромеханічних компонентів для контрольовано-вимірювальних, інформаційно-керуючих і телерадіо-комунікаційних систем.

Тому на даний час метою є розробка мікромеханічних гіроскопів, що мають більш широкий діапазон вимірювань і більшу точність, а поки що у ММГ немає конкурентів, що підтверджує високу перспективність його подальших досліджень.

Література

1. Kumar K., Barbour N., Elwell J. «Emerging Low (er) Cost Inertial Sensors» //The 2nd St.-Petersburg Intern. Conf. on Gyroscopic Technology and Navigation, Part 1. SRCR CSRI «Elektropribor», pp.3-15.

УДК 621.45.017

Буйлов И. С., студент,

Сокурено В. М., к.т.н., доц.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ПРОВЕДЕНИИ ЭКЗАМЕНОВ

Массовые открытые онлайн-курсы (МООС) (з англ. *англ. Massive open online course* – это интернет-курс с крупномасштабным интерактивным участием и открытым доступом через интернет. В дополнение к традиционным материалам учебного курса, таких как видео, чтение, и домашние задания, МООС предоставляет возможность использования интерактивного форума пользователей, которые помогают создать сообщество студентов, преподавателей и ассистентов (TAS).

Пока платформы МООС не определились с формой сдачи экзаменов и не договорились о системе зачисления их результатов вузами в офлайн, они предпочитают просить плату за саму процедуру экзамена и изобретают технологию их верификации, иначе цена таким сертификатам будет равна нулю.

Вузам, как и платформам, важно знать, что экзамен проходит лично участник курса и делает это самостоятельно, без использования шпаргалок и интернета. Так возникла идея "identity-verified proctored exams" – «экзаменов с удостоверением личности и под видеонаблюдением». Как правило сдать их можно в стране проживания. Создатели этой платформы, постоянно работают над воплощением этой услуги, подписывая договора с сертифицированными центрами сдачи TOEFL, GMAT, GRE по всему миру.

Например, студенты курсов edX имеют возможность сдать экзамен «под видеонаблюдением» через сеть Pearson Vue, имеющую более 450 тестовых центров в 110 странах мира, и получить "proctored certificate". Это экономит средства университета, так как ему не приходится оплачивать командировочные и зарплату преподавателям. За такую возможность студенту придется заплатить около \$100.

Чтобы исключить необходимость привлечения внешних коммерческих компаний требуется разработка такой аппаратуры, которая исключает непосредственное присутствие человека (экзаменатора) при сдаче экзамена. В идеале, такая аппаратура должна работать дистанционно в произвольных помещениях, осуществлять круговой видеозахват и аудио-контроль в реальном режиме времени, а также иметь функции распознавания текстовых фрагментов в поле зрения вокруг студента.

Ключевые слова: Массовый открытый онлайн-курс (МООС), экзамен, удостоверение личности, видеонаблюдение.

УДК 543.271.3

Ватаву А. В., аспірантка
Порєв В. А., д.т.н., проф., зав. каф. НАЕПС
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Спостереження за станом навколишнього природного середовища, рівнем його забруднення здійснюється спеціально уповноваженими центральними органами виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів, іншими спеціально уповноваженими державними органами, а також підприємствами, установами та організаціями, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану довкілля. Зазначені установи та організації зобов'язані передавати відповідним державним органам аналітичні матеріали своїх спостережень. Системи спостережень повинні бути створені з дотриманням міжнародних вимог та бути сумісними з аналогічними міжнародними системами.

На прикладі, системи автоматизованого контролю за викидами забруднюючих речовин димових газів на сміттєспалювальному заводі «Енергія».

Державний комунальний завод «Енергія» по термічній переробці побутових відходів введений в дію в у січні 1988 року має максимальну проектну потужність з урахуванням коефіцієнту використання твердих побутових відходів (ТПВ) 350 тис. тонн на рік, при умові спалення відходів з калорійністю 2400,0 ккал/кг. Потужність заводу при умові спалення відходів з калорійністю 1100,0 ккал/кг (фактично наявна на даний час в м. Києві) складає 175 тис. тонн на рік.

Для переробки зазначеної кількості відходів в головному корпусі заводу змонтовано основне технологічне устаткування у вигляді 4-х сміттєспалювальних котлоагрегатів виробництва ЧКД ДУКЛА із циліндричними валковими решітками, потужністю до 15 тонн спалювання відходів за годину при зазначених умовах. Через необхідність постійного контролю, на заводі було встановлено автоматизовану систему моніторингу локального рівня.

Система обробки вимірюваної інформації ЕК-1 дозволяє автоматично заданим часовим інтервалом, зазвичай, один раз в дві-, п'ять – хвилин, фіксувати результати вимірювань, а потім обробляти їх по заданій програмі.

Завдяки такій системі, оператор отримує дані про реальні викиди та вміст пилу в димових газах після електрофільтрів, що встановлені на котлоагрегатах. Концентрація пилу не перевищує 150 мг/м³, концентрація сірчистого ангідриду в викидах не перевищує 20-30 мг/м³. Приведені усереднені середньомісячні результати вимірювань системи ЕК-1, газів, які контролювалися за п'ять місяців. Таким чином можна автоматично отримувати результати вимірювань за будь-який інтервал: доба, місяць, рік. Архівування результатів вимірювань дозволяє прив'язати їх до конкретних особливостей технологічного процесу, типу спалюваних відходів, пори року, температури та вологості повітря та ін., а також внести відповідні корективи в процесі спалювання. Можлива окрема фіксація амплітудних викидів концентрації окремих газових компонентів з наступним аналізом причин виникнення.

Такі автоматизовані системи моніторингу є первинним інструментом для управління екологічними ризиками та безпекою і є одним з рівнів забезпечення та управління національною та транснаціональною безпекою. Створення комплексної системи є суттєвим кроком в оптимізації процесів контролю, моніторингу та моделювання екологічного стану, як в зоні впливу так і поза межами разом з іншими автоматизованими системами моніторингу.

УДК 616.78

Венцурик А.В., студент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

СУЧАСНИЙ СТАН СЛУЖБ КРОВІ В УКРАЇНИ

На даний момент досить важливою є проблема забезпечення медичної галузі компонентами та препаратами донорської крові в достатній кількості, належної якості стоїть в Україні надзвичайно гостро і вимагає невідкладного вирішення. Зменшення загальної кількості донорів в Україні сьогодні стало серйозною соціальною проблемою, яка відноситься до різних сфер життєдіяльності суспільства і знаходиться в прямій залежності від економічного стану та суспільної свідомості. За період незалежності України кількість донорів зменшилася більше ніж у 2 рази. За даними літератури у різних країнах світу частина донорів знаходиться у межах 2–6% всього населення, коли в Україні він не перевищує 3%.

Одним із основних напрямків діяльності служб крові є збільшення обсягів заготовлення і зберігання, контроль якості донорської крові для надання невідкладної допомоги хворим. Служба крові відноситься до тих областей медицини без розвитку яких немислимі успіхи в хірургії, реаніматології, гематології, акушерстві. Похідні з донорської крові компоненти і препарати незамінні в екстремальних ситуаціях і являються найважливішим фактором безпеки. Забезпечення безпеки крові і її компонентів неможливе без впровадження новітніх технологій заготовки, переробки і зберігання.

В даній роботі було проведено аналіз сучасного стану служб крові в Україні. На основі цього аналізу можна зробити висновок, що центр служби крові повинен відповідати стандартам і бути обладнаний сучасним обладнанням: для лабораторного дослідження і контролю, апаратом цитоплазмафереза, установками ультрафільтрації і водопідготовки, системами для забору цільної крові, міксерами донорської крові, системами для запаювання магістралей, холодильними камерами. Доцільно вести базу даних донорської крові з використанням штрих-коду і централізувати цю інформацію в центрах служб крові. Важливим є факт браку крові, в Україні він складає 10-12% в рік. Цю цифру можна зменшити використовуючи базу даних донорів крові, і проводити донорство тільки у випадку її необхідності. Досить важливим напрямком, який дозволить оптимізувати витрати на утримання служби, є створення холодового ланцюга (це основа ефективності компонентів та збереження якості крові), починаючи з найменшого — від транспортування компонентів із центрів крові до лікарень і до внутрішньо-лікарняного транспортування з одного відділення в інше.

Збереження донорства на високому рівні, забезпечення інфекційної безпеки, широке впровадження аутодонорства, використання найновіших технологій в центрі крові приведе до покращення якості заготівельних компонентів, забезпечить більш повний вихід компонентів з однієї дози донорської крові, гарантує безпеку донорів, пацієнтів і персоналу, збільшить економічну ефективність діяльності служб крові.

Науковий керівник: Безугла Н. В., асистент

УДК 543.27-8

Восковец Д. О., студент ПН-11
научный руководитель: Войтко С. В., д.э.н., доцент
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК, ЦЕНЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВЫХ АНАЛИЗАТОРОВ ИНОСТРАННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И СТРАН СНГ

На сегодняшний день, люди и государства всё чаще стали обращать своё внимание на экологические проблемы. Самые актуальные из них – проблемы загрязнения воды и воздуха. Развивающиеся страны заинтересованы в экологическом мониторинге и для этого они разрабатывают, используют некий ряд приборов. Для измерения количества вредных газов используют газоанализатор. В данной работе мы сосредоточимся на дымовых газовых анализаторах, которые служат для мониторинга различных типов установок (горелки, котлы, турбины), работающих на различных видах топлива (на газе, мазуте, угле и т.п.). Рассмотрим разницу между газоанализаторами на примере АГМ-505 и Testo-330 (представлено в табл. 1.)

Таблица 1. Сравнительный анализ газоанализаторов

Газоанализатор	АГМ-505	Testo-330
Производитель	«НПЦ»Аналитех» г.Н.Новгород	Testo AG Германия
O ₂	0,21 %(об.)	0-21%(об.)
CO	0-400/4000/40000ppm	0-8000ppm
NO	0-250/500/2000ppm	0-3000ppm
CO ₂	Расчёт	Расчёт
Давление	0...5 кПа	0...20 кПа
Максимальная температура	800 °С	500/1000 °С
Питание	220 / аккумулятор	220 /аккумулятор
Масса, кг	0,5	0,6
Длина зонда, м	0,35/0,75	0,3/0,7
Дополнительные фильтры	В комплекте	Нет
Принтер	Внешний ИК интерфейс	Внешний ИК интерфейс
Связь с ПК	USB	USB
Дисплей	Графический	Графический
Память	1000	200
Время автономной работы	10 часов	6 часов
Средняя цена, тыс. грн	11	25

Разница между рассматриваемыми газоанализаторами не велика. В газоанализаторе Testo-330 параметры измерения газов немного выше. Так как данные приборы переносные, они работают в автономном режиме. А этот параметр гораздо выше у АГМ, это очень важный его плюс, по сравнению с иностранным, а также он обладает большей памятью. Продукт г. Н. Новгорода снабжается дополнительными фильтрами, чего не скажешь за германский прибор. Ремонт продукции и цена деталей дешевле у прибора СНГ, что тоже не мало важно.

В данном примере газоанализатор АГМ-505 выглядит практичней, поскольку при долгом его использовании без подзарядки он продержится дольше и при случае поломки его проще заменить или отремонтировать.

Список использованных материалов:

1. Аналитические приборы [Электронный ресурс] // <http://www.analitech.ru/article3.html>

УДК 535.08

Войтенко Ю. О., студентка;
Тараборкін Л. А., к.ф.-м.н., доцент;
Трасковський В. В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНИЙ МОНІТОРИНГ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ ТА ВУГЛЕВОДНІВ У ВИКИДАХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Надійне визначення концентрацій оксиду вуглецю та вуглеводнів є невід'ємною складовою екологічного моніторингу атмосферного повітря. Підвищення рівня забруднення навколишнього середовища цими та іншими потенційно небезпечними компонентами головно пов'язують з процесами одержання енергії в різних формах. Зокрема, джерелами механічної енергії в автомобілях, тракторах, будівельних і дорожніх машинах є двигуни внутрішнього згоряння, які під час роботи викидають низку шкідливих для людини і навколишнього середовища речовин. Безпосереднім негативним наслідком цього є підвищене забруднення атмосфери, ґрунту, водойм у місцях, де широко використовують відповідні машини.

Надійність визначення концентрацій оксиду вуглецю та вуглеводнів у викидах двигунів за допомогою інфрачервоного газоаналізатора було вирішено покращити за рахунок підвищення точності відповідних вимірів шляхом зменшення його загальної похибки.

Поставлену задачу розв'язали введенням у конструкцію газоаналізатора додатково обчислювального пристрою (мікропроцесора) і датчиків температури й тиску. Датчики необхідні, щоб стабілізувати вузол кювети і таким чином зменшити похибку, викликану зміною ходу променя, а також щоб контролювати зміни характеристики елементу фільтрації, який виділяє відповідну ділянку спектра для аналізу.

Своєю чергою, мікропроцесор допомагає стабілізувати умови роботи джерела випромінювання, що перешкоджає зменшенню інтенсивності в смузі аналізу і зменшує похибку, реєстровану приймачем потужності; мікропроцесор забезпечує підтримку чутливості на заданому рівні.

Щоб забезпечити максимальну вибірковість вимірювань, вибрали спектральні діапазони різних каналів.

Розроблена схема інфрачервоного газоаналізатора забезпечує розрахункове зменшення загальної похибки до 3% порівняно з 5% у приладі-аналогу.

Ключові слова: інфрачервоний газоаналізатор, зменшення похибки, вимірювання концентрації.

Науковий керівник: Трасковський В.В., к.т.н., доцент

УДК 621.384.3

Гусєв А. Ю., студент;
Колобродова К. С., студентка
науковий керівник: Колобродов В. Г., д.т.н., проф., зав. каф. ООЕП
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ МЕТОДІВ ВИКОРИСТАННЯ
МІКРОБОЛОМЕТРИЧНИХ МАТРИЧНИХ ТЕПЛОВІЗОРІВ
ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

Метод інфрачервоної (ІЧ) термографії є одним із способів діагностики в медицині. Цей метод не вносить похибки вимірювань в умовах дії електромагнітних випромінювань (ЕМВ), тому він може застосовуватися для реєстрації динаміки розігріву біологічних об'єктів безпосередньо під час дії ЕМВ. Метод ІЧ діагностики не шкодить організму людини, так як в його основі лежить принцип реєстрації температурних розподілів по власному тепловому випромінненню об'єктів. Тому він може використовуватися без будь-яких обмежень для профілактичного обслідування пацієнтів з ціллю раннього виявлення патологічних процесів.

Неохолоджувані мікроболометричні ІЧ камери, працюючі в спектральному діапазоні 8-12 мкм, спочатку розроблялися тільки з ціллю візуалізації і до останнього часу практично не застосовувалися в медичній діагностиці. Задача порівняння діагностичних можливостей охолоджуваних і неохолоджуваних ІЧ систем актуальна для діагностики таких судинних патологій, які не потребують високої чутливості ІЧ систем, наприклад, варикозне розширення вен.

Актуальність розробки методів використання мікроболометричних матричних тепловізорів, працюючих в діапазоні 8-12 мкм, для медичної діагностики зв'язана з тим, що більшість методичних напрацювань по застосуванню тепловізорів в медицині виконані з використанням одноелементних охолоджуваних ІЧ камер, працюючих в діапазоні 3-5 мкм.

Основними причинами для розробки даних методів є те, що вартість неохолоджуваних мікроболометричних матричних ІЧ систем в 2-3 рази дешевше в порівнянні з охолоджуваними ІЧ системами. Також перевагами мікроболометричних матричних тепловізорів є відсутність оптико-механічної розгортки зображення, і, відповідно, малі маса, габарити та енергоспоживання, висока частота кадрів і співвідношення сигнал/шум, широкий динамічний діапазон роботи.

Високий формат матриці дозволяє ефективно, без розмивання, виділити та локалізувати осередки зміни температури.

Завдяки широкому діапазону робочих температур, зміна зовнішніх умов не впливає на результати вимірювань.

Однак такі тепловізори реєструють тільки поверхневі зміни температур та мають меншу чутливість по відношенню до приладів з охолоджуваною матрицею.

Прилади з охолоджуваною матрицею через використання в них криогенних технологій маю високу ціну та громіздкі розміри, що компенсується високою чутливістю, тому вони і використовуються у відповідній сфері – масивна військова техніка (кораблі, танки, вертольоти, літаки і т.д.).

УДК 620.179

Євстратенко І. Г., студентка

науковий керівник: Галаган Р. М., к.т.н., ст. викл. кафедри ПСНК
Національний технічний університет України «КПІ»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ПЛАТ ДЛЯ СТВОРЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ДЕФЕКТОСКОПІВ

Однією з визначальних характеристик сучасного суспільства є постійний розвиток та удосконалення науки і техніки. Технологія виробництва ультразвукових дефектоскопів крокує вперед. Складність виробництва приладів зумовила появу так званих демонстраційних плат, які дозволять без особливих витрат наочно дослідити дію майбутнього приладу. Використання демонстраційних плат набуває популярності. Фірма STMicroelectronics випустила плату STEVAL-IME003V1, яка значно спрощує створення дефектоскопу.

Демонстраційна плата STEVAL-IME003V1 будується на основі 4-канального імпульсного ключа STHV748 високої напруги, і призначена для застосування в медичній ультразвуковій візуалізації, але також може використовуватись для створення промислових ультразвукових дефектоскопів. На платі містяться роз'єми BNC, до яких можна підключити осцилограф для спостереження випромінених і прийнятих сигналів. Ключова схема STHV748 керується за допомогою ПЛІС. Схема має 5 активних вихідних рівнів. 16 заданих сигналів доступні для тестування імпульсів генератора високої напруги при різних умовах.

STHV748 містить схему логічного контролеру інтерфейсу, узгоджувачі рівнів, драйвери MOSFET транзисторів, захисні діоди, датчик температури, схему теплового захисту, перемикач T/R, який гарантує ефективну розв'язку на етапі передачі сигналу. Основні характеристики: 0 – 90 В вихідна напруга; +2 А вихідний струм; максимальна робоча частота 20 МГц.

Демонстраційна плата є практично завершеним рішенням і не потребує додаткових зовнішніх компонентів. Може використовуватись як: медичний ультразвуковий томограф, генератор сигналів, драйвер п'єзоелектричних перетворювачів або ультразвуковий дефектоскоп. Перевагами цієї плати також є можливість створювати сигнали різної форми, що є дуже важливим в ультразвуковому неруйнівному контролі (НК). Форма сигналів впливає на характеристики акустичного поля, створюваного в об'єкті контролю, а отже, на здатність виявляти дефекти. Змінюючи форму сигналів можна керувати характеристиками акустичного поля, підвищуючи при цьому достовірність та ефективність контролю.

Висновок: використання демонстраційних плат значно полегшує розробку ультразвукових дефектоскопів та є економічно ефективним. Проста реалізація дозволяє легко та наочно дослідити дію ультразвукових дефектоскопів. Дана демонстраційна плата також є ефективною в навчанні. Використовуючи демонстраційну плату можна значно скоротити час проектування дефектоскопу. Також дозволяє скоротити витрати на оцінку можливостей мікросхем, та розробку подібних систем.

Література:

1. STMicroelectronics [Electronic Resource]. – Mode of access : URL
<http://www.st.com/web/en/catalog/tools/PF252388> Title from the screen.

УДК 621.2

Єськін М. Ю.,

Максимчук І. В. к.т.н. доцент,

Заєць С. С. асистент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРНОЇ ОБРОБКИ НА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ З ЧПК

Широке застосування на виробництві верстатів з числовим програмним управлінням і необхідність отримання високих показників ефективності використання верстату під час обробки деталей, робить питання діагностики процесу обробки дуже важливим. Надійність будь яких технічних засобів є одною з основних властивостей, по якій оцінюють необхідність і доцільність застосування у виробництві даних верстатів.

Надійність процесу фрезерування залежить від сполучення властивостей безвідмовності й довговічності різального інструмента, а також забезпечення заданої якості обробленої поверхні. Безвідмовність і довговічність інструмента залежать від характеристики міцності ріжучого інструмента, його зносостійкості, і режимів роботи.

Основними видами відмов ріжучого інструменту при фрезеруванні є: зношування ріжучої кромки, викришування, сколювання і поломки фрез. В наслідок відмови різального інструмента підвищується відповідно відсоток браку й зменшується продуктивність всього технологічного процесу, що приводить до зростання витрат на відновлення порушень у технологічній системі.

Крім руйнування інструмента, на надійність процесу фрезерування може вплинути зниження якості обробленої поверхні. Найбільш важливим параметром якості обробленої поверхні є шорсткість. Для досягнення при обробці необхідних показників шорсткості, підбирають режими різання з урахуванням періоду стійкості різального інструмента. Однак дія випадкових факторів може привести до збільшення шорсткості понад припустиму межу й, отже, до браку, що виник до встановленого періоду стійкості різального інструмента.

Для вирішення питання діагностики процесу фрезерування на верстатах з ЧПУ, авторами було розроблено метод діагностики, на основі даних сигналів акустичної емісії. Акустична емісія (АЕ), тобто утворення пружних хвиль напруги у процесі навантаження пружних тіл, містить у собі інформацію про фізичні процеси, які відбуваються при терті, деформуванні й руйнуванні матеріалу.

Сигнал АЕ несе в собі дві складові: стаціонарну і не стаціонарну. У стаціонарній складовій сигналу укладена інформація про зношення інструменту і про одержанні в процесі різання шорсткості обробленої поверхні Ra. Головні труднощі для аналізу представляє нестаціонарна складова, у якій зосереджені не періодичні сигнали, що виникають у результаті можливих мікро відколів ріжучої кромки й випадкових процесів утворення стружки – ударів стружки об оброблювану деталь й інструмент, а також зривів наростів на фрезі.

Джерелами сигналів АЕ при фрезеруванні є три зони. Сигнал з області зрушення містить інформацію про пластичну й (у зменшеному ступені) пружною деформацію зрушення й руйнування в поверхні зрушення, а саме сигнал від двох поверхонь, що діляться на: фреза – стружка і фреза – оброблювана деталь несуть інформацію про контактну взаємодію, у тому числі про тертя на цих поверхнях.

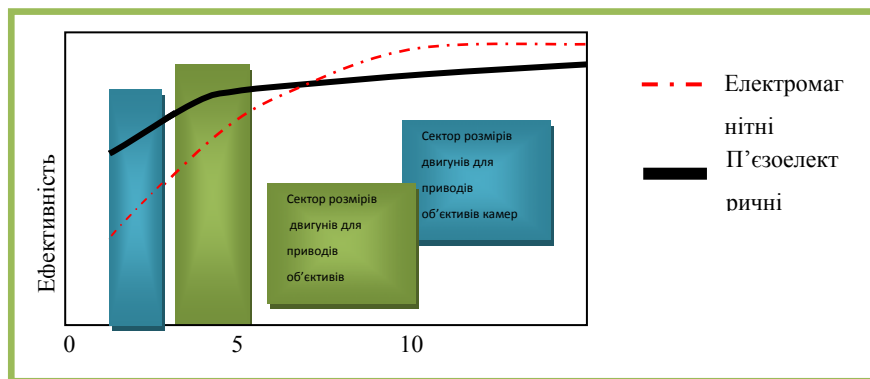
Таким чином, інформація про зношення фрези й шорсткість обробленої поверхні втримується в сигналі АЕ із джерела – поверхні контакту заготовки й фрези. На основі якого можна робити висновки про стан обробки.

УДК 620.179

Животовська А. В., магістрант,
Павленко Ж. О., ст. викладач
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

МІКРОМАНІПУЛЯТОРИ. СТВОРЕННЯ МІКРОПЕРЕМІЩЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ П'ЄЗОДВИГУНІВ

Основними задачами сучасного точного приладобудування є задачі розробки пристроїв переміщень в мікропросторі, з одночасним підвищенням точності деталей, які входять до їх складу. Сучасні технічні вимоги до засобів вимірювання в приладобудуванні постійно зростають, особливо це стосується прецизійних приладів та високоточних систем, що мають виконавчі елементи та побудови високоточних пристроїв формування та керування рухом. Найбільше поширення мікропереміщення отримали в медичній техніці та електроніці.



В цьому напрямку проведена робота для визначення найбільш успішної реалізація мікропереміщень. Визначили, що мікропереміщення здійснені за допомогою п'єзоелементів є найперспективнішими. На мікрорівні, де потрібна достатня потужність при малих габаритах використовуються п'єзодвигуни, що мають ряд переваг перед електромагнітними або іншими двигунами.

Переваги: відсутність індукційних обмоток, мають значний момент самогальмування, широкий діапазон частот обертання й моментів на валу, відмінні механічні характеристики, відсутність випромінюваних магнітних полів. Робочим елементом у них є п'єзоелектрична кераміка – матеріал, який здатний перетворити електричну енергію в механічну з великим ККД. Це дозволяє отримувати унікальні прилади, в яких електричні коливання прямо перетворюються в обертний рух ротора.

На базі п'єзодвигунів виконані деякі мікроманіпулятори, що знаходять все більше застосування в мікротехнології. Розглянемо мікроманіпулятор на основі гвинтової передачі. Основою мікроманіпулятора є рухома прецизійна каретка, що переміщується поступально від руху мікрометричного гвинта, сполученого з нерухомою гайкою. В основному ці системи мікроманіпуляцій мають по три ступені свободи на модулях грубого і точного переміщень. Для здобуття точних переміщень в них використовуються збірні п'єзоелектричні перетворювачі.

В роботі досліджується створення мікропереміщень з можливістю застосування різних зразків п'єзокераміки і конструкції перетворювачів з її використанням, вплив різних параметрів п'єзокераміки на створювані переміщення. Провівши оглядово-пошукову роботу, для подальших досліджень підібрано математичний апарат і ведуться подальші відповідні розрахунки.

УДК 621.281

Зайченко С. В., студент,
Трасковський В. В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ
В РУХОМИХ ПРИСТРОЯХ ПРИЛАДІВ**

Останнім часом досить широке розповсюдження отримали п'єзодвигуни, як лінійного так і обертового руху. Основою п'єзодвигуна є п'єзоелектричний резонатор, який формує механічні навантаження

(10 – 100 нм) в ультразвуковому діапазоні частот (30 – 200 кГц). Трансформація механічних коливань в направлений рух (обертовий чи поступальний) здійснюється за допомогою мікромеханічних пристроїв, які мають металеві підшипники з мікрозазорами. Оскільки ультразвукова механічна хвиля має велику проникаючу здатність, потрапляння її на підшипник призводить до її трансформації в звуковий діапазон частот (за рахунок мікрозазорів у підшипнику), що в свою чергу призводить до екологічно несумісного високочастотного «тріску» або «писку», який створює значний дискомфорт в навколишньому середовищі.

Тому позбутися цього ефекту в п'єзоелектричному двигуні є завданням досить актуальним і в значній мірі визначає можливі області використання п'єзоелектричного двигуна.

В роботі розглянуто можливість побудови лінійного п'єзоелектричного двигуна з лінійною направляючою з металу і пластику, що виключає використання лінійної металевої кулькової направляючої.

В роботі досліджувались лінійні направляючі ковзання, пари яких були виконані з матеріалу «сталь 45 – капролон» та «сталь 45 – тефлон». Були виконані вимірювання по коефіцієнтах тертя в цих направляючих (для тефлону – 0,10 та для капролону – 0,12), і була підтверджена можливість побудови направляючої для лінійного двигуна з урахуванням умов його експлуатації.

Було показано, що сила тертя в такій направляючій в лінійному мікродвигуні класу UPM-L6 складала порядку 1,2 Н, що прийнятно для двигунів цього класу з максимально розвиваємою силою порядку 4 Н.

Наук. керівник: Трасковський В.В., доцент, к.т.н.

УДК 616-78

Захаров В. Ю., студент,
Яковенко И. А., ассистент

Национальный технический университет Украины «КПИ», г. Киев, Украина

Барокамеры

На сегодняшний день рынок заполнен большим количеством современных медицинских приборов, но лишь малая часть не создает рисков негативных побочных эффектов при длительном использовании. Данным свойством обладает повышенное атмосферное давление, что делает медицинскую барокамеру отличной альтернативой традиционной фармакологической терапии болезней.

Возможности применений барокамер в медицинской практике достаточно велики, влекущие за собой клинико-физиологические эффекты. К основным из них относятся такие как антигипоксический, биоэнергетический, дезинтоксикационный, биосинтетический, морфорепаративный, иммуннокорректирующий, антибактериальный, фармакологический, деблокирующий, радиомодифицирующий, вазопрессорный, экономизирующий, микроциркуляторный эффекты и регулирование метаболической активности. Данные клинико-физиологические эффекты способны справляться с такими диагнозами, как заболевание опорно-двигательного аппарата, хроническими мигренями, кожными болезнями, ускоряются процессы заживления, недостаток кровоснабжения нижних конечностей и т.д. Так же использование барокамер способствует продуктивному методу лечения, без хирургического вмешательства.

В работе рассмотрено процедура гиперболической оксигенации, которую проводят в одноместной барокамере, что по экономическим соображениям на порядок дешевле многоместных барокамер. Так же, проанализированы все преимущества и недостатки которые влияют на эффективность приборостроения и предложено их дальнейшее решение. К плюсам можно отнести, что кислород подается непосредственно в камеру. Действие гиперболического кислорода не прекращается по завершению сеанса, обусловлено это тем, что тканевое PO_2 не возвращается к первоначальному состоянию в течении часа и более, в то время как насыщение кислородом крови падает к первоначальному показателю в течении 20-30 минут, возможность размещения в транспортных средствах, а так же происходит подавление жизнедеятельности микроорганизмов, экономичность. К недостаткам нужно отнести отсутствия доступа к пациенту во время лечения и повышенная пожароопасность. Так же к недостаткам можно отнести следующие противопоказания к пациентам: клаустрофобия, заболевания с судорожным синдромом.

Оптимальных выход для дальнейших решений проблем, использование прозрачного корпуса, которое влечет за собой расширение контингента больных, а так же удешевит конструкцию, проблема клаустрофобии полностью снимется во всех возрастных группах пациентов. Обеспечит лечение пациентов, которые нуждаются в непрерывном визуальном наблюдении. Пневматическая система является основной и не зависима от электричества, тем самым снижая пожароопасность к нулю.

Барокамеры нуждаются в удешевлении конструкции. Для решения данной проблемы в качестве корпуса можно использовать гибкие синтетические материалы, одновременно обеспечивая компактность при транспортировке. Так же следует установить пневматический щит, для подключения напрямую к камере баллонов с газом.

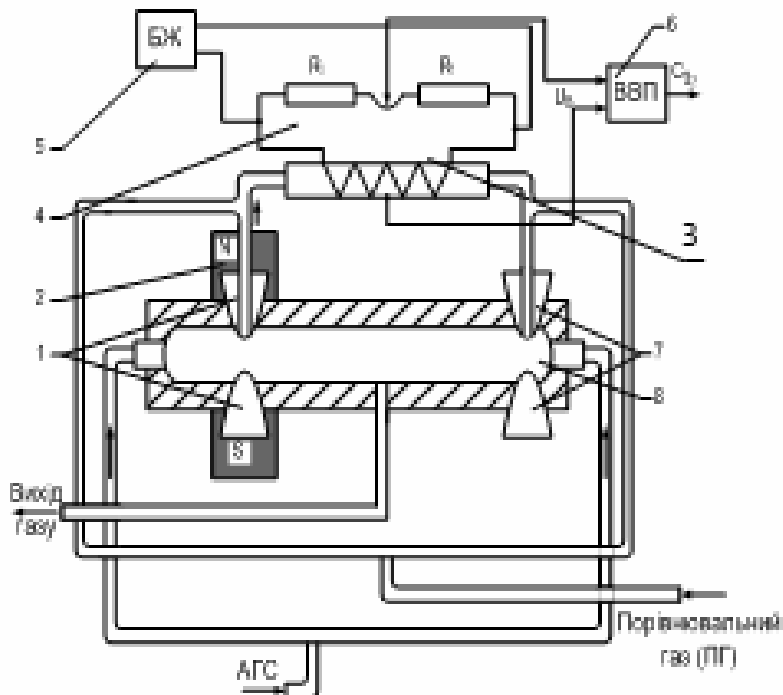
УДК 543.271

Зорко Д. В., студент гр. ПН-02,
Ковтун В. С., старший викладач
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

МАГНІТОДЕФУЗІЙНІ ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ

На сьогоднішній день перед людством постала глобальна екологічна проблема, фактори якої негативно впливають на стан навколишнього середовища.

Принцип дії магнітодефузійних газоаналізаторів базується на вимірюванні інтенсивності витікання газової суміші із сопла, в постійному магнітному полі, яка залежить від концентрації парамагнітного газу.



1 – магнітні наконечники, 2 – постійній магніт, 3 – термоанемометр, 4 – вимірювальна схема, 5 – блок живлення, 6 – ВВП, 7 – немагнітній наконечник, 8 – змішувальна камера.

Рис.1. Схема магнітодефузійного газоаналізатора.

У вимірювально-змішувальну камеру (рис. 1) подаються одночасно суміш і порівняльний газ. Суміш, із більшою магнітною сприйнятливістю, втягується магнітним полем, за допомогою магніту. Магнітне поле ускладнює вихід порівняльного газу. Внаслідок цього між наконечниками в лінії порівняльного газу створюється перепад тиску, який пропорційний різниці магнітоїсприйнятливості обох газів.

Не дивлячись на те, що ціна цих приладів не найменша, але точність їх вимірювання вдвічі вища існуючих аналогів, це дозволяє нам робити меншу кількість вимірів, що приводить до суттєвої економічної ефективності.

Науковий керівник: Ковтун В. С., старший викладач.

УДК 629

Ільчук С. В., студент,
науковий керівник Лакоза С. Л., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ СУЧАСНИХ НАВІГАЦІЙНИХ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ

Всі відомі типи акселерометрів можна умовно поділити на дві групи - відносні (вимірюють прискорення через силу інерції, що діє на деяку сталу масу) та абсолютні (вимірюють безпосередньо прискорення).

Відносні акселерометри, побудовані на використуванні різних фізичних явищ, що по-різному відображають дію прискорення поділяють ще на дві групи: акселерометри прямого вимірювання (більш прості та дешеві у виробництві, та менш точні) та акселерометри компенсаційного типу, котрі мають необхідну точність для використування в інерційних системах навігації.

До них відносяться лінійні та маятникові акселерометри. Лінійні акселерометри з магнітним або електростатичним підвісом чутливої маси (одноосні або трьохосні) на даний час володіють найкращими характеристиками по точності. Проте їх застосування обмежується рядом недоліків таких як: довгий час готовності, малий динамічний діапазон, великі габарити, необхідність забезпечення термостатування, висока вартість. Тому в авіаційних системах частіше застосовують маятникові акселерометри.

До останнього часу розповсюдженими були поплавкові акселерометри, що конструктивно складались з поплавка зі зміщеним центром відносно осі підвісу, який зважений у в'язкій рідині високої густини, що забезпечує йому плавучість та в'язке демпфування, що мали магнітний (PIP Apollo) або вібраційний підвіс осі поплавка та електромагнітний датчик сили (Litton A-1).

Недоліками поплавкових акселерометрів є відносно великі масові характеристики, необхідність забезпечення сталої температури, складність технічного процесу збірки та регулювання, велика кількість деталей конструкції.

У сухому акселерометрі з кріпленням інерційної маси на пружному підвісі забезпечується низький поріг чутливості. В більшості випадків конструкція таких приладів включає в себе: ЧЕ з пружним підвісом, ємнісний датчик переміщення, магнітоелектричний датчик сили. Матеріалом підвісу служать - метал (ДА-6С), монокристал кремнію (А-12), плавлений кварц (АК-6), та ін. Демпфування механічних коливань ЧЕ здійснюється газовим середовищем та електрично за рахунок введення в закон формування сигналу зворотного зв'язку першої похідної від переміщення.

В даний час йде розробка нових конструкцій акселерометрів, типу багатофункціональних датчиків, ртутний акселерометр, лазерних акселерометрів, струнних частотних акселерометрів, акселерометрів на п'єзоелементах і т.д. Та треба відмітити, що прилади даних типів сьогодні не широко використуються в БІНС, в зв'язку з складнощами їх практичної реалізації.

Практична реалізація високоточного акселерометра базується на вирішенні комплексу сфо-технічних та конструкторсько-технологічних питань. Теперішній рівень вирішення даних задач включає розробку спеціальних матеріалів та оригінальних технічних процесів дозволяє створити ряд прецизійних приладів.

З вищесказаного можна зробити висновок що прецизійний сухий маятниковий акселерометр компенсаційного типу з пружним підвісом чутливої маси за сукупністю параметрів є найбільш підходящим для використання в системах навігації, забезпечуючи найбільш оптимальні характеристики.

УДК 615.849.19

Кедись А. О., студент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТОЛАЗЕРНОГО АПАРАТУ
В КЛІНІЧНІЙ ТЕРАПЕВТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ**

Останнім часом відомі методи одночасного використання в процедурі фізіотерапії дії різних фізичних чинників, зокрема магнітного поля у поєднанні з низькоенергетичним лазерним випромінюванням. Цей метод фізіотерапії є магніто-лазерною терапією, під час якої створюється багатоаспектна дія на біологічні структури організму. Найбільш вираженим із ефектів цієї дії є: анальгезуючий, протизапальний, стимуляція репаративних процесів (стимуляція метаболізму клітин, синтез білка і колагена тощо). Будь-який вплив методами квантової фізіотерапії не є травмуючим.

Основні застосовані наразі режими впливу на біологічний організм – поєднання магнітного поля напруженістю 35-65 мТл з інфрачервоним випромінюванням із довжинами хвиль 890-960 нм, а також оптичним випромінюванням видимого діапазону довжиною хвилі 640-740 нм. Використовуються режими як імпульсного, так і постійного когерентного монохроматичного випромінювання залежно від вимог медиків.

Всі перераховані вище чинники, синергично діючи на біологічні структури і взаємно посилюючи один одного, обумовлюють ефект комбінованої фізіотерапії, що у сукупності діє на загальні для різних захворювань системи та структури організму. Отже, це обумовлює широкий діапазон для застосування магніто-лазерної терапії. Так, наприклад, методика лікування захворювань ока та опосередкованого впливу на нервову систему організму запропонованим апаратом полягає в здійсненні комплексного впливу на акупунктурні точки і зони пацієнта, які розташовані навколо ока. Окрім того, запропоновано комбінований вплив світловим імпульсним випромінюванням різних довжин хвиль. Під час лікування відбувається комплексне оздоровлення органів і тканин на клітинному рівні - прискорюються обмінно-відновні процеси в біологічних тканинах, поліпшується мікроциркуляція крові. Отже, патологічна ділянка організму починає отримувати більше кисню і поживних речовин, прискорюється процес регенерації біологічних тканин внаслідок додання кожній структурі додаткової енергії. Комбіноване випромінювання периферійними модулями апарату терапії доставляється у патологічну ділянку організму.

Економічна ефективність використання запропонованого апарату магніто-лазерної терапії, полягає у тому, що зменшуються різного роду запалення, що скорочує термін госпіталізації хворих, скорочуються терміни лікування та реабілітації після хвороби, відсутні побічні ефекти, що позитивно впливає на процес терапії. У доповіді наведено розрахунки економічної ефективності застосування запропонованого апарату при лікуванні очних захворювань, нервової системи, що гарантує відсутність ризику ускладнень, відсутність побічних явищ в процесі лікування. Саме відсутність побічних ефектів і природність такого лікування дозволяють сподіватися, що отримано новий підхід у клінічній практиці медицини, який дозволяє скорочувати терміни лікування, тобто лікарняні витрати на утримання хворих пацієнтів.

Науковий керівник: Клочко Т. Р., к.т.н., доцент

УДК 681.2-2

Коваль І. І., студент,
Згуровська Л. П., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Стрімкий розвиток сучасних інформаційних технологій, систем автоматизації технологічних та виробничих процесів, систем аналізу результатів експериментальних досліджень потребують використання первинних перетворювачів з більш досконаліми характеристиками по точності, швидкодії, чутливості. Важливою вимогою до таких перетворювачів є здійснення повної автоматизації процедур непрямих, сукупних і сумісних вимірювань величин та видача результатів вимірювань у цифровій формі безпосередньо інформаційно-вимірювальної системі.

Задовольнити потреби наведених вимог можуть цифрові перетворювачі, які вбудовуються безпосередньо у вимірювальний датчик. Тому доцільно розробити датчики, у яких фільтр, підсилювач та аналого-цифровий перетворювач будуть розташовані в безпосередньо біля аналогової частини перетворювача. Така конструкція дозволить запобігти впливу температурного опору провідників, електромагнітних наводок на вхідний сигнал датчика, а вимірювана величина автоматично в результаті квантування, дискретизації, порівняння, цифрового кодування і відповідних обчислень надходитиме на вимірювальний прилад у вигляді цифрового коду, що відображатиме значення цієї величини.

Незважаючи на часткове спотворення сигналу при дискретизації, його передача й зберігання в цифровому вигляді є надійнішою. Використання первинних перетворювачів із цифровим виходом має ряд переваг перед аналоговими перетворювачами, а саме: відсутнє спотворення сигналу на шляху слідування від датчика до вимірювального приладу (результат вимірювання передається цифровим кодом); існує можливість розташування вимірювальних перетворювачів на значних відстанях від реєструючих приладів; підвищується стійкість до зовнішніх електромагнітних впливів; можливе пряме підключення до цифрових обчислювачів (ЕОМ); здатність передавання вимірювального сигналу у закодованому вигляді.

Провідні виробники датчиків (HBM, METTLER TOLEDO, ZEMIC та ін.) використовують такий підхід до виготовлення ваговимірювальних систем, які себе добре зарекомендували на ринку як точні та надійні. Виходячи із зазначених переваг є доцільним використання цього підходу при розробці різноманітних перетворювачів інших механічних величин (тиск, прискорення та ін.) для підвищення точності вимірювальних систем в цілому.

Використання цифрових перетворювачів у цифрових вимірювальних системах механічних величин потребують додаткових затрат на АЦП, підсилювачі, фільтри, які повинні бути встановлені в кожному із вимірювальних перетворювачів. Проте ці затрати є доцільними, оскільки підвищується точність і надійність вимірювань.

В доповіді аналізується співвідношення ціна/якість систем координатно-масового контролю, які побудовані на аналогових та цифрових перетворювачах.

УДК 543.271

Козак О. І., студент групи ПН-01 (бакалавр)
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ТЕРМОХІМІЧНІ ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ

Розвиток хімічної, нафтопереробної, нафтохімічної, газопереробної, металургійної промисловості, а також удосконалення технології виробництв, в яких речовини переробляються при високих значеннях тиску, високих і стабільних температурах, концентраціях, особливо актуальним є вимірювання цих параметрів в реальному масштабі часу з високими метрологічними характеристиками. З цією задачею відмінно справляються газоаналізатори, зокрема термохімічні.

Принципи дії ТХГ базуються на вимірюванні корисного теплового ефекту хімічної реакції, в якій бере участь компонент газової суміші, що аналізується.

Селективність термохімічних методів визначається специфічною здатністю компонента, що вимірюється до хімічної реакції і теплового режиму, в якому вона проходить. Тепловий ефект реакції, величина якого пропорційна концентрації, газового компонента що вимірюється змінює температуру чутливого елемента.

Розрізняють термокatalітичні (ТХТГ) і термосорбційні (ТХТС) газоаналізатори.

Найбільше розповсюдження отримали термокatalітичні газоаналізатори, в яких використовується реакція окислення (горіння) газового компонента.

Розрізняють 2 типи ТХТК, що базуються на реакції горіння.

1-й тип: ТХТГ, в яких кatalітичне окислення компонента, що визначається, здійснюється на твердому гранульованому кatalізаторі при проходженні крізь нього газової суміші, що аналізується. Корисний тепловий ефект кatalітичного окислення вимірюється в потоці за допомогою термометра опору, або термобатарей.

2-й тип: ТХГ, в яких кatalітичне окислення компоненту, що визначається, здійснюється на нагрітій кatalітично активній нитці, яка є одночасно чутливим елементом – плечем вимірювального мосту.

ТХГ 1-го типу застосовується для вимірювання малих концентрацій $\sim (0,01...0,1)\text{мг/л}$ (г/м^3), а ТХГ 2-го типу – для вимірювання великих концентрацій \sim декілька процентів.

Суттєвим для ТХГ 1-го типу є температурний режим, при якому проходить реакція кatalітичного окислення. Наприклад, кatalітична активність гопкаліта змінюється (активна двоокис марганцю MnO_2 – 60% і окис міді CuO – 40%) в залежності від зміни парціального тиску водяних парів. І лише при $t=100^\circ\text{C}$ кatalітична активність гопкаліта зберігається в широкому інтервалі вологостей до 50 мм рт.ст., що показує на доцільність використання в ТХГ гопкаліта при $t=100^\circ\text{C}$.

Перевагою даного газоаналізатора є низька собівартість, до не недостатків відносяться маленький діапазон вимірюваної концентрації та недовгий строк служби сенсора.

УДК 621.001

Колесников Д. М., студент,
науковий керівник: Мироненко П. С., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИЛАДОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Поняття об інновації має достатньо широке смислове наповнення. Одно з самих ширших трактатів терміна «інновація», яке дав Баклер, визначає її як весь спектр заходів, необхідних для пропозиції нових цінностей споживачам та забезпечення задовільного доходу для самого підприємства. Його зміст змінювалося з плином часу у зв'язку зі зміною уявлень про його природу і структуру. Спочатку поняття інновації в документах міжнародних організацій визначалося для цілей статистичного обліку та звітності. Вироблення єдиного поняття було необхідним для забезпечення порівняння отриманих даних. У 1992 р., охоплювало тільки інновацію продуктів і процесів у виробництві.

У даний час пропонується виділяти більше чотирьох типів інновацій, в тому числі: продукту, процесу, маркетингу та організації. Під інновацією продуктів розуміють товар або послугу, які є новими або значно поліпшеними. Вони включають значні поліпшення в технічній специфікації, компонентах і матеріалах, програмному забезпеченні продукту, підтримці користувачів або інші функціональні характеристики.

Предметом дослідження є методи та інструменти організації управління ефективністю інноваційних процесів, методи забезпечення введення інновацій на підприємстві для відновлення виробництва, а також методи та інструменти моделювання інноваційної діяльності підприємств приладобудування.

Для цього проведена класифікація інноваційних рішень і процесів на підприємствах приладобудування, які орієнтуються на використання наукоємних технологій. Виділені види інноваційних рішень, групи і процеси інноваційної діяльності з урахуванням різниць їх змісту, що допомагає ефективно організувати управління цими процесами.

В роботі розглянуто наступні групи інноваційних процесів:

- інновації на основі створення нових приладів з використанням MEMS – технологій;
- інновації на основі створення нових систем з використанням MEMS – технологій;
- інновації на основі створення приладів на нових фізичних принципах;
- інновації на основі модернізації (мініатюризації) приладів;
- інновації на основі використання нанотехнологій;
- інновації на основі придбання нових приладів та створення на їх основі нових систем;
- інновації на основі створенні комплексованих систем.

Класифікація інноваційних процесів, дослідження структур та змісту інноваційної діяльності проведена для побудови системи оцінки та координації діяльності в умовах відокремленості підприємств та організацій приладобудівної галузі, які розробляють та здійснюють інноваційну діяльність з використанням наукоємних технологій.

УДК 54.08

Конченко А. В., студентка
науковий керівник: Войтко С. В., д.е.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

КОНТРОЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІЗАТОРІВ

Кожного дня людині слід випивати близько 2 - 2,5 л чистої, негазованої води. На щастя, ми маємо значний асортимент питної води в магазинах і частіше за все ми довіряємо належній рекламі та добре відомій нам торгівельній марці. Зараз варто перевіряти будь-яку воду: водопровідну, кип'ячену, пляшкову, навіть пропущену через фільтр або інший пристрій для очищення води. Для того, щоб бути здоровими можна самому переконатися в якості води, адже високоточне обладнання допоможе дізнатися, наскільки вода питна.

Аналізатори контролюють склад технічної та питної води, сигналізують про наявність шкідливих домішок і оцінюють якість використаної на виробництві або в побутово-домашніх цілях умов води. Ви зможете дізнатися рівень мінералізації (вмісту різних солей і мінералів), ступінь загальної жорсткості, електропровідності рідини.

Різновид аналізаторів якості води представлений у вигляді (рН-метри, ОВП-метри, кондуктометри, солеміри, хлорометри, нітратоміри, оксиметри та ін), які є відносно простими у використанні і можуть застосовуватися для аналізу якості, чистоти питної (прісної) або господарської води в домашніх або польових умовах.

Таблиця 1. Перелік параметрів води, які можна контролювати в домашніх умовах

Контрольований параметр води	Тип приладу
Водневий показник	рН-метр
Активність електронів	ОВП-метр
Загальна мінералізація	солемір
Концентрація хлору	хлорометр
Концентрація нітратів	нітратомір
Концентрація кисню	оксиметр

Користуватися такими приладами, як аналізатори досить легко. Потрібно помістити аналізатор у воду і натиснути кнопку сканування. Аналіз триває лише кілька секунд. Через цей короткий час на дисплеї висвітиться результат дослідження. Прилади для визначення рівня рН працюють так само просто.

Отже, проаналізувавши аналізатори якості води можна зробити висновок, що вони полегшать життя кожному, хто піклується про своє здоров'я. Аналізатори прості та швидкі для використання, портативні аналізатори компактні та досить зручні, надають змогу точно визначити склад води.

Література:

1. Аналізатори якості води [Електронний ресурс] - Режим доступу до журн. : <http://vesh.ua/category/testery-kachestva-vody/>
2. Приборы для анализа и контроля качества воды [Електронний ресурс] - Режим доступу до журн. : <http://aquatest.com.ua/>

УДК 616-078

Коротий А. І., студент,
Яковенко І. О., асистент

Національний технічний університет України «КПІ», м.Київ, Україна

ЦИФРОВА МАМОГРАФІЯ

На сьогоднішній день рак молочної залози уразив як мінімум кожен десяту жінку в світі. Ця хвороба відноситься до пухлин високого ступеню злоякісності, які виникають при переродженні нормальних клітин грудей. Оскільки рак грудей успішно лікують на початкових стадіях, головним у подоланні цієї недуги є її раннє діагностування. Саме тому постає питання про високоякісну діагностику цього захворювання.

В переважній більшості випадків для діагностики раку жіночої молочної залози використовують рентгенівську проекційну мамографію: плівкову (аналогову), коли рентгенівські промені, пройшовши молочну залозу, потрапляють на рентгенівську плівку, в результаті чого виходить зображення, та цифрову мамографію, коли зображення зберігається безпосередньо в комп'ютері і може бути виведено на екран монітора.

В даній роботі було розглянуто плівкову і цифрову мамографію, та зроблено порівняльну характеристику. Можна зробити висновок, що цифрова мамографія – це метод при якому рентгенівське зображення отримуємо за допомогою цифрових комп'ютерних систем з подальшим їх опрацюванням є більш економічно вигідною. Отриманий рентгенівський сигнал попадає на детектор, де перетворюється в ряд цифрових параметрів, що оперативно опрацюються та зберігаються з можливістю переглядання їх на моніторі комп'ютера з подальшим детальним аналізом, що в свою чергу значно знижує колективну дозу опромінення населення при діагностичних обстеженнях і, як наслідок, зниження ризику розвитку індукованих захворювань шкіри, легень, крові та інших органів та тканин.

Даний метод має економічні переваги над аналоговим у використанні, оскільки відсутні затрати на рентгенівську плівку, реактиви і пов'язане з проявом зображень обладнання. Також цифрові мамографи мають значно нижче енергоспоживання. Ще одним з факторів, що впливає на економічну ефективність даного методу є використання у цифрових мамо графах скануючи приймачів на базі напівпровідникових детекторів, що значно здешевлює виготовлення даного приладу. В свою чергу це повністю виключає вплив неінформативного розсіяного опромінення на зображення, значно знижується променеве навантаження, суттєво покращується контрастна чутливість. Все це досягається за допомогою оптимального числа і розміру рентгеночутливих елементів, задання оптимального кроку сканування, використання проекційного збільшення рентгенівського зображення та оптимальної конструкції діафрагми з вибором інтенсивності рентгенівського випромінення.

Мамографія потребує все більшого розвитку, впровадження нових методів та засобів діагностування, а отже фінансування та підтримки розвитку від держави. Адже здорове сьогодення та майбутнє нації – найголовніше для країни в цілому.

УДК 535.43:621.373.826

Костенко В. С., студент;
 науковий керівник: ст. викл. Балахонова Н. О.
 Національний технічний університет України
 «Київський політехнічний інститут»

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИПЛЕКСОРІВ, В ЯКИХ РЕАЛІЗУЄТЬСЯ
 ЗБУДЖЕННЯ ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТОНІВ, ДЛЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ СИСТЕМ
 ПЕРЕДАЧІ ЗІ СПЕКТРАЛЬНИМ УЩІЛЬНЕННЯМ КАНАЛІВ**

На сьогоднішній день гостро стоїть питання збільшення частотної ширини каналів зв'язку для користувача у волоконно-оптичних системах передачі інформації. Для збільшення пропускної спроможності магістральних, міських і локальних волоконно-оптичних систем зв'язку широко використовуються технології спектрального ущільнення каналів. Розрізняють щільне спектральне ущільнення – DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), яке характеризується гранично високою пропускною здатністю. Стандарт на сітку довжин хвиль, введений Міжнародним Телекомунікаційним Комітетом (далі Стандарт ІТУ) для DWDM, передбачає спектральний інтервал між каналами 200, 100, 50 або 25 ГГц (інтервал в довжинах хвиль 1,6, 0,8, 0,4 і 0,2 нм відповідно).

Якщо на поверхні металу створена металічна ґратка, або періодичною деформацією поверхні, або періодичною модуляцією коефіцієнта відбиття (діелектричною проникністю ϵ), то, коли величина тангенціальної складової хвильового вектора m -го порядку спектра задовольняє умові $|\vec{k}_{mt}| = k\sqrt{1 + \text{Im}(1/\sqrt{\epsilon})^2}$, де k - числове значення хвильового вектора падаючої хвилі, на поверхні ґратки спостерігається збудження плазмон-поляритону (резонансна хвиля m -го порядку спектра). При певних оптимальних амплітудах ґратки, які були виявлені в ході моделювання явища резонансної дифракції, можливе явище повного заглушення дзеркально відбитої хвилі, енергія якої переходить в резонансні хвилі m -го порядку та у хвилі, для яких виконується умова випромінювання у хвилю n -го спектру $\vec{k}_{nt} = \vec{k}_i + n\vec{g}$, де $g = 2\pi/d$, d - період ґратки.

Було виявлено, що при збудженні поверхневих плазмон-поляритонів інфрачервоного діапазону спектральна ширина резонансу становить $\delta\lambda/\lambda \sim 2 \text{Re}(1/\sqrt{\epsilon}) \cdot |\text{Im}(1/\sqrt{\epsilon})| \approx 10^{-4}$, де $\lambda \sim 1$ мкм – довжина падаючої хвилі, ϵ - діелектрична проникність матеріалу металевої ґратки, на якій виникає плазмон-поляритон. Тому при дифракції на ґратках з добре відбиваючих електромагнітні хвилі металів $\delta\lambda$ є порівняною з шириною спектральних каналів, що використовують у сучасній оптоволоконній техніці (від 1,6 до 0,4 нм для DWDM технології).

Як приклад, розглянута реалізація мультиплексування при резонансі в -1-му дифракційному порядку, коли багатоканальний сигнал (показаний за дифракційною півсферою стрілочками та позначений буквою m_{Π}), у якому відсутній сигнал в одному каналі (точка замість стрілочки) падає на

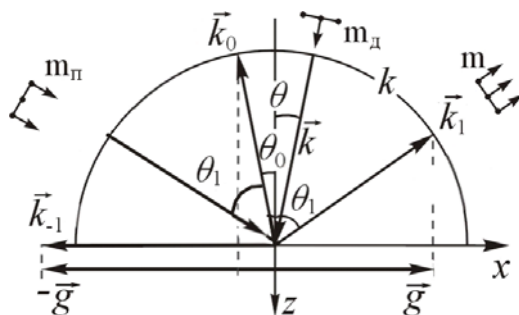


Рис. 1. Виникнення плазмон-поляритону у -1-му дифракційному спектрі та схема мультиплексування (m).

ґратку під кутом $\theta_1 = 60^\circ$, (рис. 1). Сигнал під кутом $\theta \approx 5^\circ$ додається (позначений стрілочкою та буквою m_d) і під кутом $\theta_1 = 60^\circ$ виходить сумований сигнал (позначений стрілочками та буквою m).

Можна зробити висновок, що відтворення мультиплексору, в якому збуджені плазмон-поляритони, забезпечує передачу інформації з необхідним для DWDM стандартом ІТУ.

УДК 543.27.-8

Коцур Д. І., студентка,
науковий керівник: Войтко С. В., д.е.н., проф.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЗОВИХ ХРОМАТОГРАФІВ

У сучасному світі кожного дня людина ризикує своїм здоров'ям. Адже цілий ряд техногенних (створених штучно) речовин, оточуючих нас у навколишньому середовищі, являються супертоксикантами. І саме ці супертоксини при зовсім малій концентрації мають отруйний та канцерогенний вплив на живі організми.

Якщо ми зараз захочемо проаналізувати вміст пестицидів, гербіцидів та інших токсикантів у ґрунті, продуктах харчування, вміст токсичних домішок у спиртових напоях, парфумерії, проаналізувати чистоту газу або ж витік природного газу з газопроводу, то нам обов'язково знадобляться газові хроматографи, в основі яких лежить метод розділення складних сумішей речовин. При виборі газових хроматографів треба забезпечувати їх економічну доцільність. У даній роботі в табл. 1 проведена порівняльна характеристика особливостей газових хроматографів Хроматек-Кристал 5000 та Кристаллюкс-4000М.

**Таблиця 1. Порівняльна характеристика
ГХ Хроматек-Кристал 5000 та Кристаллюкс-4000М**

Газовий хроматограф	Особливості	Ціна, грн
Хроматек-Кристал 5000	електронне регулювання витрат і тиску газів; об'ємний термостат, достатній для розміщення будь-яких колонок; простота в щоденній роботі і широкі можливості модернізації	70250
Кристаллюкс-4000М	повністю автоматизований, в тому числі функції автоматичного регулювання температури термостатів, витрат і тиску газу-носія; в якості станцій управління, контролю та обробки хроматографічної інформації використовується персональний комп'ютер	58940

Проаналізувавши табл. 1, можемо зробити висновки: ГХ Хроматек-Кристал 5000 – газовий хроматограф, який забезпечує електронне регулювання витрат і тиску газів. Також сказано, що у ГХ Хроматек-Кристал 5000 плюсом використання є простота в щоденній роботі та можливості модернізації. У ГХ Кристаллюкс-4000М використано повну автоматизацію витрат і тиску газу-носія, регулювання температури термостатів. Ще й до того маємо можливість підключення ГХ Кристаллюкс-4000М до персонального комп'ютера.

Виходячи не тільки з цінової характеристики, але й з особливостей газових хроматографів, безперечно лідирує ГХ Кристаллюкс-4000М тому, що Хроматек-Кристал 5000 коштує на 11310 грн та в ньому немає повної автоматизації, що ускладнює процес роботи з ним. Таким чином легко сказати, що економічно ефективним буде газовий хроматограф Кристаллюкс-4000М.

Література:

1. Аналитическое оборудование [Електронний ресурс] // NV-lab — Режим доступу до журн. : <http://www.nv-lab.ru/catalog.php?Razdel=109>

УДК 620.179.16

Кравченко А. О., студент,
науковий керівник: Р.М. Галаган, к.т.н., ст. викл. кафедри ПСНК
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

**ПЕРЕВАГИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ
УЛЬТРАЗВУКУ В ОБ'ЄКТАХ ТА МАТЕРІАЛАХ**

Вимірювання швидкості ультразвуку в об'єкті контролю (ОК) є важливою задачею, тому що дозволяє отримати інформацію про стан ОК, а саме його фізико-механічні властивості. В переважній більшості випадків методика визначення швидкості поздовжніх ультразвукових (УЗ) коливань реалізована наступним чином: часовий інтервал t поширення УЗ коливань вздовж бази прозвучування вимірюється акустичними методами, а геометричний розмір бази прозвучування h – механічними методами. Невідома швидкість ультразвуку C при використанні луна-методу розраховується за формулою [1]:

$$C = \frac{2h}{t}. \quad (1)$$

До недоліків такого підходу визначення невідомої швидкості ультразвуку в ОК можна віднести:

- значну трудомісткість та часозатратність контрольно-вимірювальних операцій;
- значну суб'єктивну похибку.

Це призводить до великих економічних витрат на організацію процесу вимірювання і проведення контролю в цілому. Подолати вказані недоліки дозволяє автоматизація процесу вимірювання швидкості ультразвуку, що суттєво зменшить витрати часу для проведення контролю і зробить процес вимірювання більш економічно вигідним.

З цією метою запропонована спеціальна конструкція системи вимірювання швидкості ультразвуку, що здатна одночасно вимірювати час проходження ультразвуку в ОК та його геометричний розмір [2]. Система має можливість розширення та автоматичного розрахунку швидкості поширення ультразвуку.

Основною ідеєю роботи системи є використання двох акустичних трактів: об'єктного та еталонного. Акустичні характеристики еталонного тракту відомі з заданою точністю. При цьому геометричні розміри об'єктного та еталонного тракту встановлені рівними один одному. Такий підхід дозволяє автоматично за один цикл виміряти h і t та розрахувати невідому швидкість за формулою (1). Отримані дані обробляються в мікроконтролері та виводяться на екран.

Система забезпечить швидке та більш точне автоматичне вимірювання швидкості ультразвуку в об'єкті контролю. Використання системи буде економічно ефективним, тому що відношення корисного результату до витрат на забезпечення процесу проведення контролю суттєво збільшиться.

Література:

1. Основи ультразвукового неруйнівного контролю: Підручник / В.К. Царенко, Ю.В. Куц.- К.: НТУУ «КПІ». - 2010. - 448 с.
2. Галаган Р.М. Ультразвуковий штангенциркуль / Р.М. Галаган, М.В. Кащич // Методи та прилади контролю якості. Науково-технічний журнал. – Івано-Франківськ. – 2008. – Вип. №20. – С. 18-20.

УДК 004.05

Кравченко М. В., студент
науковий керівник Галаган Р. М., к.т.н., ст. викл. кафедри ПСНК
Національний технічний університет України «КПІ»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОПЕРЕДНЬОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИЛАДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ В NI MULTISIM

У наш час широко постає проблема раціонального виготовлення приладів, тобто виготовлення їх максимально швидко, максимально точно і максимально економно, так щоб уже виходячи з конвеєра вони могли коректно працювати. Для досягнення вище зазначених вимог у виготовленні приладів неруйнівного контролю (НК) доречно використовувати попереднє моделювання електронних схем розроблюваних приладів. Більшість розвинених компаній світу використовують інформаційні технології для досягнення гарних результатів при розробці та виготовленні приладів. Однією із таких технологій є NI Multisim.

Multisim – це універсальна можливість розробки електронної схеми і її тестування/емуляції із одного середовища розробки [1].

Multisim є достатньо потужною програмою для моделювання приладів. Вона має велику бібліотеку найсучасніших елементів, які дають змогу моделювати схеми різних рівнів, що є дуже зручним. Тобто не потрібно купувати дорогі елементи для того, щоб перевірити чи дійсно вони підходять до даної схеми. Ще однією дуже важливою перевагою програми Multisim є те, що вона може запускати схеми, імітуючи їх роботу в реальності, а також показувати вихідні результати, які максимально наближені до результатів роботи реального приладу. Використання Multisim дозволяє зменшити час на виготовлення приладу, тому що прилад можна протестувати і знайти всі проблеми ще на стадії розробки. В програмі присутня також допоміжна функція покрокового запуску програми, яка дає змогу дізнатися, як працюють елементи в будь-якій точці схеми, що доволі складно реалізувати у реальному приладі. Multisim є дуже легкою у використанні програмою, що дає змогу вивчити її за доволі короткий час. На додаток, у Multisim присутні прилади виводу інформації, наприклад «осцилограф» та багато і інших.

До переваг Multisim можна віднести наступне:

- простота у використанні та інтуїтивна зрозумілість;
- безрежимне редагування;
- зміна характеристики будь-якої кількості елементів;
- робота з моделями як аналогових, так і цифрових компонентів;
- 15 різних функцій аналізу схем;
- вбудована функція Grapher – потужний засіб для перегляду та аналізу даних емуляції;
- функції описання та тестування схеми, що присутні в Multisim, допомагають економити час розробнику будь-якого рівня.

Виготовлення приладів НК потребує особливої уваги, тому що у подальшому від точності виготовлення приладів буде залежати якість проконтрольованих предметів. Особлива увага приділяється приладам НК, що контролюють предмети, від яких в подальшому буде залежати людське життя або ж комфортне існування.

Як висновок можна зауважити, що Multisim є дуже ефективним та вигідним рішенням попереднього моделювання приладів НК, що дає змогу заощадити час та покращити якість виготовлених плат.

Література:

Введение в Multisim . Режим доступу:
ftp://ftp.ni.com/pub/branches/russia/software/multisim_gettingstarted.pdf

УДК 621.548

Кравченко С. С.,
Гераймчук М. Д., докт. техн. наук, професор,
Шувалов Р. В.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ПОВІТРЯНИЙ ГЕНЕРАТОР З ПІДВИЩЕНИМ ККД

Зважаючи на події в світі такі як : аварія на ЧАЕС, АЕС Фукусіма-1. Постало питання про модернізацію систем добування електроенергії. Сьогоднішні установки для добування електроенергії мають значні недоліки: висока собівартість, шумове забруднення, небезпека для навколишнього середовища, нестабільність, відносно невисокий вихід електроенергії (ККД). Тому в нашій країні і в інших європейських велика увага приділяється альтернативним джерелам енергії. Країни європейського співтовариства прийняли рішення про використання до 2030 року до 30% альтернативних джерел енергії. Найбільш ефективними джерелами є використання енергії сонця, вітру, річок і т.д. Одним із найбільш використовуваних джерел є енергія повітря. Існуючі пристрої для перетворення кінетичної енергії повітря мають часткове промислове використання. Повітря – це безкінечне джерело енергії, та повітряні установки в наш час крім вище перелічених проблем, мають ще й свої, додаткові проблеми: встановлення в відлюдній зоні, і через це, є втрати електроенергії при її транспортуванні.

На відміну від існуючих повітряних установок, запропонована авторами рішення використання альтернативної енергетики повітря, допоможе вирішити окремі з цих проблем, зниження шуму за рахунок поглиначів вібрації. Безпека навколишнього середовища вирішується за рахунок надійного корпусу, що дозволяє ізолювати внутрішні деталі конструкції. Використання магнітних технологій дозволить підвищити коефіцієнт корисної дії, порівняно з іншими установками такого ж типу. Даний пристрій зможе вирішити проблеми забезпечення електроенергією віддалені пункти проживання в яких не має електропостачання. За відсутності електроенергії існує можливість запуску установки механічно. Запропонований пристрій можливо встановлювати навіть у індивідуальних приміщеннях у тому числі підвальних.

Доповідь присвячена розгляду використання енергії повітря і розглядаються основні проблеми пов'язані з повітряними установками, їх розробка і проектування, підвищення коефіцієнта корисної дії, а так же можливості промислового виробництва електроенергії. Пропонується загальна характеристика нового приладу, якісна різниця між запропонованим пристроєм та іншими системами подібного характеру роботи.

Ключові слова: альтернативна енергія, повітряні установки, енергетика, підвищення коефіцієнта корисної дії.

УДК 681.518

Куденко А. О., студент,
Симута М. О., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ДІАГНОСТИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК

Для постійної підтримки технологічного обладнання з ЧПК в робочому стані постають важливі завдання запобігання аварійних ситуацій та втрати точності. На сучасних підприємствах витрати на ремонт устаткування за час роботи перевищують вартість обладнання у три-чотири рази. Очевидно, що цей економічний аспект є однією з найбільших проблем ефективності виробництва. Оптимізувати витрати на експлуатацію може технічна діагностика обладнання.

Система діагностики технічного стану може бути двох видів: вбудована в технологічне обладнання (для постійної діагностики) або зовнішня (періодичного діагностування). Для забезпечення поставленої задачі об'єктом діагностики має стати кожен верстат.

Діагностика верстатів з ЧПК має особливість – це відсутність можливості призупинення роботи на час перевірки. Для отримання потужної та зручної системи контролю за обладнанням перш за все слід визначити діагностичний параметр та методикау діагностування. Нами обрано віброакустичний метод діагностики, як найбільш інформативний та зручний в реалізації. В процесі роботи об'єкта діагностування відбувається прийом та аналіз віброакустичних сигналів, що він генерує. Та, на основі отриманих даних робиться висновок про стан об'єкту. Для вимірювання встановлюємо датчик на постійній основі, що дозволить отримувати інформацію безпосередньо під час роботи об'єкту. Встановлений акселерометр разом з віброаналізатором та програмою розшифровки отриманих даних створюють автоматичну систему діагностування верстата.

Перевірка верстатів з використанням віброакустичних параметрів дозволяє визначити дефекти кожного з елементів та обладнання в цілому.

Головною метою діагностування верстатів з ЧПК є не лише перевірка на працездатність устаткування, але й завчасне попередження про можливі пошкодження. Цю функцію виконує програмне забезпечення автоматичної системи діагностування.

Перевагою поєднання технічного діагностування з верстатами ЧПК є значна економія вартості використання та скорочення робочого часу на обслуговування. Застосувавши запропоновану систему діагностики підприємство заощаджує на витратах для закупівлі окремого обладнання для діагностики, необхідності пошуку кваліфікованих кадрів по їх обслуговуванню, мінімізація виконання контрольних робіт, можливість купівлі обладнання для діагностики у вітчизняного виробника.

УДК 616-71

Кузіч О. М., студент;
науковий керівник: асистент Яковенко І. О.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЦЕНТРИФУГ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ РІДИН НА ФРАКЦІЇ В МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

На сьогоднішній день основною складовою достовірного діагнозу є точність проведення досліджень біологічних тканин та рідин. Часто при дослідженні біологічних речовин виникає необхідність розділення рідини на фракції, де найкращим рішенням є використання лабораторних центрифуг, що використовується для створення відцентрової сили, яка поділяє неоднорідну суміш на складові частин різної щільності та використовується в лабораторіях біомедичної спрямованості для аналізу сечі, крові та інших біоорганічних виділень, а також для сепарації малих доз компонентів.

Принцип роботи центрифуги полягає в тому, що відцентрова сила, що виникає при обертанні ротора, зміщує частинки, що знаходяться в розчині, в напрямку від осі обертання за умови, що щільність часток перевищує щільність розчину. Внаслідок чого виникає ряд технічних проблем.

В даній роботі було розглянуто основні вимоги до центрифуг, що виникають при роботі з біологічними речовинами. Найбільш вагомими проблемами є дисбаланс в центрифугах, перегрівання досліджуваного зразка та компактність приладу. Також було проаналізовано та запропоновано наступне рішення цих проблем.

Для зручності використання зразки досліджуваних речовин поміщають у пробірки, які в свою чергу кріпляться на ротор. Ротор може бути змінним в даному приладі, що обумовлено зручністю використання, а також одним з методів подолання недоліку дисбалансу. Дисбаланс в центрифугах виникає при не рівномірному розподіленню досліджуваних речовин в роторі. Для контролю дисбалансу в центрифугах встановлюють системи контролю балансування і при його перевищенні прилад вимикається. Дисбаланс є головним з недоліків даного методу тому, що під час проведення центрифугування з дисбалансом, процедура розподілу рідини проводиться неправильно і результати не можна вважати точними. Також дисбаланс наносить додаткову шкоду приладу, що може зменшити його час і ефективність експлуатації.

Для подолання дисбалансу було запропоновано модифікувати ротор. Для цього можна зменшити його вагу, та розташовувати гнізда для пробірок з однаковим навантаженням на ньому.

Також, при проведенні медичних досліджень часто постає проблема в тому, що досліджувана речовина перегрівається в процесі центрифугування. Для деяких рідин навіть не дуже високі температури є руйнівними. Саме тому необхідно забезпечити мінімальне тепловиділення в центрифугузі. Потрібно максимально зменшити сили тертя, які виникають на високих швидкостях. Це можна реалізувати не тільки шляхом змащення поверхонь тертя, але й зменшенням площ таких поверхонь, а також використанням матеріалів з можливістю досягнення низького коефіцієнта шорсткості.

Для контролю над температурою досліджуваної рідини можна використати систему охолодження, яка в залежності від необхідних умов дослідження зменшуватиме температуру в приладі.

В лабораторних умовах необхідно, щоб центрифуга мала компактний розмір та максимальну місткість.

Можна зробити висновок, що висока точність виготовлення центрифуг забезпечує надійність та ефективність проведення процедур з розподілу біологічної рідини.

УДК 620.179

Лашта Р. В., студентка,
науковий керівник: Галаган Р.М., к.т.н., ст. викл. кафедри ПСНК
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АКУСТИКО-ЕМІСІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПРИ КОНТАКТНОМУ ТОЧКОВОМУ ЗВАРЮВАННІ

Контактне точкове зварювання (КТЗ) займає важливе місце в багатьох областях промисловості, таких як автомобіле- , авіа- , і суднобудування, машинобудівна і приладобудівна область. На жаль, сучасні технології і обладнання, що використовується для КТЗ, не дозволяють створювати повністю бездефектні зварні з'єднання. Оскільки процес утворення точкового з'єднання дуже складний і на нього впливає безліч факторів, то для забезпечення заданого рівня якості зварного з'єднання необхідно використовувати різні методи контролю та адаптивного керування процесом зварювання. Для забезпечення якості точкового з'єднання в процесі його утворення використовують ультразвуковий, тепловий та вихрострумний методи контролю, а також різноманітні способи контролю режимів зварювання: сили струму, часу протікання струму, зусилля стискання електродів та ін. Кожен з методів має свої недоліки та переваги. До недоліків неруйнівних методів контролю можна віднести складність їх реалізації, до недоліків контролю режимів зварювання – складну залежність між вимірними параметрами та формуванням литого ядра.

Одним із основних дефектів КТЗ є непровар, при якому між зварювальними елементами є механічний контакт, але відсутнє лите ядро.

На сьогодні до перспективних методів контролю утворення литого ядра можна віднести акустико-емісійний контроль [1]. У процесі точкового зварювання датчик акустичної емісії (АЕ), що розміщується або на одній з деталей, які зварюються, або на електроді, реєструє сигнали двох типів: корисний сигнал АЕ і завади. Корисні сигнали містять інформацію про події, пов'язані з істотними змінами в розплавленій області точкового з'єднання і в зоні термічного впливу. Ці сигнали генеруються як під час утворення литого ядра (під час проходження зварювального струму), так і у фазі його кристалізації. Перевагою методу АЕ є те, що за його результатами можна стежити за формуванням дефектів литого ядра та адаптивно керувати процесом зварювання, змінюючи необхідні параметри.

Основним недоліком цього методу є чутливість до шумів, які безпосередньо не являються шумами, що пов'язані зі змінами, які відбуваються під час формування з'єднання (наприклад, шуми навколишнього середовища, стук електродів, тертя між зварюваними і підтримуючими державками, тощо). Вирішення цієї проблеми дозволить вивести використання методу АЕ для контролю КТЗ на якісно новий рівень, а отже, підвищити надійність точкових з'єднань, що в свою чергу дозволить мінімізувати економічні затрати на експлуатаційний контроль.

Література:

1. Галаган Р.М. Розроблення критеріїв якості точкового зварювання за результатами акустико-емісійного контролю / Р.М. Галаган, Н.Ф. Луценко, Ф.С. Клішар, В.І. Запара // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – Київ. – 2012. - № 6 (86). – С. 115-120

УДК 681.2

Луців Т. В., студент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

СТАН І ПРОБЛЕМИ ГАЛУЗІ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Галузь приладобудування в Україні, швидше, жива. Свідком цього є хоча б той факт, що багато вітчизняних розробок не поступаються західним і східним. Однак з виробництвом виробів справа йде набагато гірше. Експерти вважають, що держава повинна вжити комплексних заходів, для того щоб цей найважливіший сектор промисловості нашої країни не пішов в історію.

Приладобудування є високотехнологічною галуззю, оскільки має справу з обробкою інформації та автоматизованими системами управління. Однак за своєю структурою витрат галузь відрізняється нерівномірністю в доданій вартості кінцевого продукту.

Як і більшість секторів промисловості, приладобудування в пострадянські роки переживало стрімке падіння. Теоретики і практики сходяться на думці про те, що важкі реформи 90-х років фактично зруйнували наукову, технологічну та матеріальну базу приладобудівної галузі.

Багато підприємств в той період виявилися кинутими напризволяще. Порушилася технологічний ланцюжок, в якій були задіяні розробники, виробники і споживачі високотехнологічної продукції.

Переважна більшість вітчизняних підприємств, у тому числі навіть світові лідери в галузі приладобудування, були змушене піклуватися лише про збереження виробничої бази та кваліфікованого колективу. При цьому ресурсів для фінансування передових розробок взагалі не залишилося.

Однак деякі приладобудівні підприємства не тільки вижили, але і залишилися на високому технологічному рівні. Цьому сприяв доступ до зарубіжної елементної бази, програмному забезпеченню, а також технологіям і технологічним системам. Багато сучасних українських унікальних приладів зроблені на закордонній елементній базі.

Експерти відзначають, що відставання України від інших країн у сфері приладобудування кидається в очі. Особливо це стосується найбільш використовуваної, масової продукції.

Ще одним важливим фактором є ціноутворення. Українська податкова система не заохочує виробництво в Україні, не кажучи вже про настільки складному виробництві, що робить продукти, вироблені українськими компаніями, неконкурентними за ціною. Цю ситуацію, безумовно, потрібно міняти, щодо сектора приладобудування.

Для того щоб відбулися реальні зміни, ініціативу потрібно проявити державі: влада повинна надати сектору приладобудування і машинобудування в цілому потужну підтримку, забезпечити держзамовлення на інновації і на іншу продукцію, в іншому випадку галузь може бути остаточно втрачена як «неринкова».

УДК 502/504

Некрут О. О., студ. гр. ПН-11,
науковий керівник: Войтко С. В., д.е.н., доцент
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

Екологічне приладобудування сьогодні розглядається як важлива і, певною мірою, самостійна складова екологічної сфери.

Людство прагне до економічного розвитку, який оцінювався у певних матеріальних еквівалентах. У той же час практично ігноруються проблеми стану довкілля. Перелік шкідливих антропогенних речовин сьогодні налічує десятки тисяч найменувань і зростає. Але основну роль у забрудненні довкілля відіграє досить обмежена кількість речовин. Це газові викиди та пил, сажа, аерозолі, парогазові фракції. Більшість сучасних аналітичних засобів призначена для вимірювання концентрацій саме цих речовин.

Раціональні та локальні природоохоронні заходи мають суттєве значення, проте процес запобігання екологічних проблем необхідно здійснювати на рівні кожного підприємства. Спостерігаються заходи, спрямовані на контроль над забрудненням навколишнього середовища та споживанням природних ресурсів.

Розв'язання проблеми оптимізації виробництва та природокористування пов'язане з розвитком 2 таких напрямів: створення нових ефективних технологій; створення досконалішої системи управління розвитком техніки та технології виробництва і природокористування на основі математичного моделювання. Розвиток ринку екологічних виробів і послуг є одним з основних факторів забезпечення стабільності розвитку економіки, надає можливість вирішити в комплексі економічні, соціальні та екологічні проблеми.

Значні досягнення у розвитку ринку екологічних товарів ґрунтуються на революційних перетвореннях у використанні ресурсів за напрямками: економії енергії (будинки, які майже не потребують підведення енергії ззовні для забезпечення їх функціонування; економічні електроприлади); раціонального використання традиційних і нових матеріалів; підвищення ефективності застосування засобів комунікації та транспорту (Інтернет, електронна та факсимільна пошта, зв'язок, швидкісні потяги).

Технічні засоби екологічного моніторингу відіграють основну роль у визначенні антропогенного впливу на довкілля. У такому випадку об'єктивною тенденцією сучасного етапу розвитку екології створення ефективних технічних засобів діагностики. Оскільки ефективність екологічного моніторингу в цілому та правомірність законодавчих і управлінських рішень обумовлюються саме технічними характеристиками засобів екологічного моніторингу (точністю, стабільністю, довговічністю, економічністю).

Література:

1. Методика проектування наукових, аналітичних і екологічних приладів [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/15684/1/3_9_Poryev_Senatorov_Senatorov.pdf
2. Тенденції розвитку сучасного екологічного маркетингу [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://uastudent.com/tendencii-rozvytku-suchasnogo-ekologichnogo-marketynгу/>

УДК 620.179.16:620.179.17

Нестерук Ю. І.,

Лютак З. П.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ТОВЩИНИ МАТЕРІАЛІВ

Точність вимірювань товщини за допомогою луно-імпульсних ультразвукових товщиномірів визначається похибкою, обумовленою методичною, систематичною, інструментальною та випадковою складовими.

Методична похибка є наслідком крутизни фронту луно-імпульсів, між якими вимірюється часовий інтервал T . Тому тривалість інтервалу T між моментами початку і кінця відліку пороговими пристроями є функцією рівнів відліку U_1 і U_2 (рис. 1 а для детектованого сигналу і рис.1 б для не детектованого сигналу), між якими цей інтервал вимірюється з похибкою $\Delta T'$. При однаковому рівні амплітуди сигналів інтервал вимірюється між фронтами відбитих луно-сигналів.

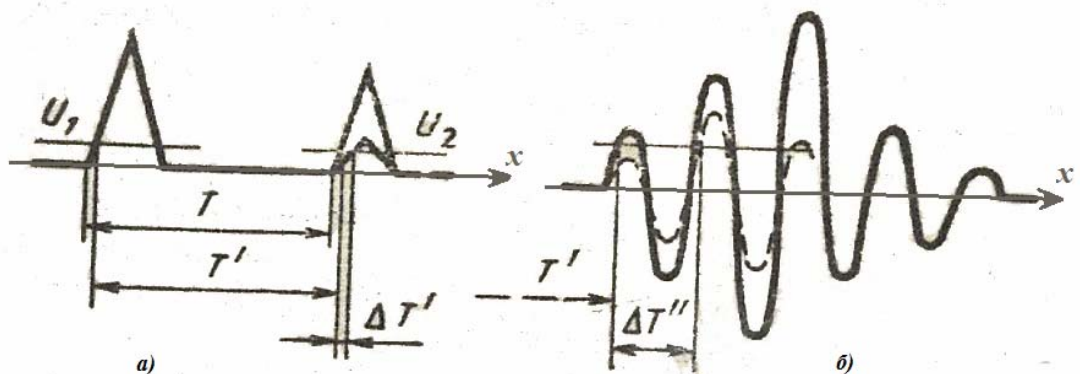


Рис 1. Донний луно-сигнал: U_1, U_2 – рівні амплітуди луно-сигналів; T – інтервал часу на осі x ; T' – інтервал часу відносно рівнів U_1, U_2 ; $\Delta T'$ – абсолютна похибка вимірювання інтервалу часу T і T' .

Випадкова похибка луно-імпульсних товщиномірів спричинена зміною товщини шару контактної речовини між робочою поверхнею перетворювача і об'єкта контролю з криволінійною і чорною обробкою поверхні, а також наслідком суб'єктивної оцінки вимірів оператором. Похибки можуть бути викликані нещільним приляганням перетворювача до поверхні об'єкта контролю і похибкою при зчитуванні показів з індикатора, обумовленою паралаксом.

Інструментальна похибка повністю визначається похибкою підсилювального і вимірювального трактів. На неї впливають такі характеристики, як частотна смуга пропускання підсилювача, лінійність і стабільність вимірювача часових інтервалів, клас точності індикатора, тобто числом його розрядів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Неразрушающий контроль: Довідник: В7 т. Під ред. В. В. Ключева.
2. Безеталонні ультразвукові товщино міри: Королев М. В. 1985р.

УДК 543.272.7

Олексієнко Т. В., студентка;
Тараборкін Л. А., к.ф.-м.н., доцент;
Трасковський В. В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

**КОНСТРУКТИВНЕ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИМІРІВ
КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕВОДНІВ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ПОЛУМ'ЯНО-
ІОНІЗАЦІЙНИМ МЕТОДОМ**

Постійні великі викиди вуглеводнів у навколишнє середовище внаслідок господарської діяльності великою мірою зумовлюють негативний вплив людини на стан довкілля. Тому особливого значення набуває проблема забезпечення високої якості вимірів концентрації вуглеводнів в атмосферному повітрі.

У рамках зазначеної проблеми було досліджено особливості існуючих полум'яно-іонізаційних газоаналізаторів, що дало можливість удосконалити відому конструкцію, застосувавши в ній модифіковану порівняльну схему, і в кінцевому підсумку зменшити значення похибки вимірів.

Отже, розроблений газоаналізатор полум'яно-іонізаційного типу має два канали: вимірювальний (включно з компресорами, утилізатором залишку вуглеводнів і генератором водню) та порівняльний (включно з лінією транспортування проби, пристроєм розподілу газів, стабілізатором тиску газів, полум'яно-іонізаційним детектором, електронним підсилювачем, пристроєм індикації та контролером мікропроцесора). У робочому циклі приладу використовують три газові потоки: водню, повітря й аналізованого газу. Аналізований газ проходить через лінію транспортування проби в підігрітому до температури 200°C стані, так що до реакційної камери полум'яно-іонізаційного детектора надходить попередньо очищена проба. Залишки вуглеводнів, що містяться в повітрі, надходячи до утилізатора залишку вуглеводнів, згоряють у ньому, і до реакційної камери полум'яно-іонізаційного детектора надходить повітря, очищене від органічних домішок. Далі проба змішується з воднем і надходить на пальник полум'яно-іонізаційного детектора. Зазначений детектор виробляє іонізаційний струм, який підсилюють електронним підсилювачем і реєструють пристроєм індикації. Передбачено передачу зареєстрованих значень через контролер мікропроцесора до вузла екомоніторингової мережі, виконаного на базі персонального комп'ютера, для подальшої автоматизованої обробки інформації.

Описане конструктивне вдосконалення полум'яно-іонізаційного газоаналізатора з використанням модифікованої порівняльної схеми забезпечує 5%-ву розрахункову відносну похибку вимірів вуглеводнів порівняно з 7% у прилада-аналога, виконаного за стандартною схемою.

Науковий керівник: Трасковський В. В., к.т.н., доцент

УДК 615.849.19

Підтабачний А. І., студент
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО ЛАЗЕРНОГО МОДУЛЮ В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Наразі лазерні технології є одним з найперспективніших напрямків в медицині, які стрімко розвиваються та широко застосовуються в усьому світі. Запропонований інтегрований лазерний модуль використовує фізіотерапевтичні властивості лазерного випромінювання з різними довжинами хвиль, які мають досить низьку інтенсивність. Лазерне випромінювання сприяє збільшенню у місці запалення лейкоцитів і стимулює їх фагоцитарну активність, підвищує концентрацію імуноглобулінів, тим самим стимулює місцевий імунітет.

У роботі проаналізовано актуальність застосування даного модулю в медицині, основним напрямом якого є лазерна терапія. Новітні інженерні рішення значно покращують якість лікування та пропонують впровадження нових ідей для ще більшої ефективності.

На сьогодні в лазерній терапії використовується чотири основних напрями впливу когерентним випромінюванням на організм людини:

1. Зовнішній, або транскутанний вплив. Це вплив на органи, судини, нерви, больові зони та точки які опромінюються через неушкоджені ділянки шкіри у відповідній області тіла.

2. Вплив лазерним випромінюванням на біологічно активні точки.

3. Внутрішньопорожнинний метод. Підведення низькоінтенсивного лазерного випромінювання до патологічної ділянки за допомогою світловоду.

4. Внутрішньовенне лазерне опромінення крові. Проводиться шляхом пункції в ліктьову вену, або підключичну вену, в умовах інтенсивної терапії.

Даний метод терапії є досить ефективним у застосуванні, не призводить до побічних ефектів та в правильно підібраних дозах є абсолютно не шкідливим для організму людини.

З економічної точки зору загальною тенденцією застосування лазерних технологій в терапії є те що при використанні даного методу скорочується саме період лікування. Отже, за один і той же самий проміжок часу обслуговується більша кількість хворих ніж при використанні інших методів терапії.

Сучасна лазерна терапія досить швидко продовжує розвиватися та удосконалюватися відкриваючи все нові можливості лікування різноманітних захворювань, які раніше вважалися невиліковними.

Науковий керівник: Ключко Т. Р., к.т.н., доцент

УДК 620.179

Плаксива І. І., студентка,
науковий керівник: Галаган Р. М., к.т.н., ст. викл. кафедри ПСНК
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДИФРАКЦІЙНО-ЧАСОВОГО МЕТОДУ (ТОFD) В УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛІ

Ультразвукова дефектоскопія – набір методів, які дозволяють найбільш точно виявляти поверхневі та глибинні дефекти, непровари, тріщини, визначати зони корозії металів, вимірювати товщину, знаходити дефекти в зварних і паяних швах і т.п. Ультразвук займає вагоме місце в проведенні контролю, тому що при його використанні не руйнується і не пошкоджується зразок. Традиційні ультразвукові методи дефектоскопії мають суттєвий недолік – вони не дозволяють вимірювати реальні розміри дефектів; за їх результатом визначають лише так званий ефективний (еквівалентний) розмір. Це призвело до розробки більш точного ультразвукового методу, ніж існуючі традиційні методи – дифракційно-часового методу (TOFD).

Даний метод на сьогоднішній день є найбільш точним, наглядним і перспективним у неруйнівному контролі при виявленні дефектів трубопроводів, резервуарів та на виробництві при контролі різних деталей в процесі експлуатації.

Суть методу - прийом дифракційних сигналів від країв дефектів, які при проходженні через них ультразвукової хвилі стають вторинними випромінювачами [1]. Це дозволяє достатньо точно визначити координати несучільності, а також її тип. Метод TOFD реалізується за допомогою двох датчиків, що працюють в роздільному режимі.

До переваг методу TOFD можна віднести наступне:

- висока швидкість дослідження,
- точне визначення глибини та довжини дефекту,
- висока чутливість до всіх видів дефектів незалежно від їх орієнтації

Разом з цим існує низка недоліків цього методу: відсутність амплітудного порогу для того, щоб вибрати дефекти на які потрібно звернути увагу з метою їх реєстрації, наявність «мертвих зон» біля поверхні введення та задньої стінки виробу, чутливість до шуму від зерен металу в матеріалі об'єкту контролю.

Проаналізувавши всі переваги та недоліки, можна зробити висновок, що дифракційно-часовий метод є найбільш перспективним та економічно-вигідним для проведення контролю. Більш детальний аналіз розмірів дефектів дозволяє оцінювати придатність деталі та подальше її використання. Метод TOFD дозволяє економити кошти на необгрунтовані ремонти та заміни деталей з причини низької достовірності інших методів контролю.

Література:

1. ENV 583-6: The European TOFD standard draft. Non-destructive testing – Ultrasonic examination part: Time of flight diffraction technique as a method for defect detection and sizing // NDTnet. September 1997. V. 2, No. 09.

УДК 621.001

Попов О. С., студент,
науковий керівник: Мироненко П. С., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ПОБУДОВА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ

Ситуація, яка склалась в економіці нашої держави, потребує від приладобудівних підприємств не тільки випускати ефективні прилади, конкурентоспроможні на ринках, але і раціональних способів керування виробництвом. Проблема подальшого підвищення ефективності промислових підприємств нерозривно пов'язана при цьому з переходом економіки на інноваційний шлях розвитку. Розвиток організації керування підприємством високотехнологічного комплексу в сучасних умовах передбачає пошук і використання нових ефективних підходів до розробки, прийняття та реалізації керувальних рішень. Для розв'язання цілого ряду задач організації виробництва можна використовувати методи програмно-цільового планування.

В якості загального принципу структурної побудови такої системи управління (прийняття рішень) пропонується використати організацію зворотного зв'язку, прийняту в кібернетичному підході. Для того щоб модель системи організаційного керування відображала динаміку перетворень необхідно в першу чергу визначити математичні моделі кожного з функціональних елементів.

Цільове призначення механізму регулювання полягає у формуванні показників діяльності підприємства, близьких до бажаних. Показники якості (бажаний прибуток, максимальний інноваційний розвиток, максимальний прибуток тощо) об'єднані в вектор входу, як задані величини, що змінюються за деякими законами у часі.

Різноманітні суб'єктивні і об'єктивні причини, які порушують нормальну роботу підприємства, визначають вектор зовнішніх збурень. В якості таких можуть бути: конкурентні умови ринкової діяльності, ресурсні та технологічні відхилення, митні та політичні ситуації тощо.

Роль вимірювача цільового розузгодження можуть виконувати оперативні служби маркетингу та бухгалтерська служба.

Для дослідження ефективності керування підприємством, щоб охопити всі значимі результати, необхідно також провести класифікацію інноваційних рішень і процесів, які використовуються на даному підприємстві, розробити модель взаємозв'язку функцій, показників і конкретного змісту цих процесів.

Таким чином, моделювання організаційної системи інноваційного підприємства може бути проведено з позицій слідкуючих систем через організацію від'ємного зворотного зв'язку з вимірюванням цільового розузгодження в умовах збурень зовнішнього середовища.

Література:

1. Кузнецов А.П., Соловьева С.В.// Докл. БГУИР. 2005. № 1. С. 119-124.
2. Давыденко Л.Н., Смирнов М.Н. Модели инвестирования инновационных проектов. Мн.:2001

УДК 621.3.011.7

Процан Ю. В., студентка;
Тараборкін Л. А., к.ф.-м.н., доцент;
Трасковський В. В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

ІНФРАЧЕРВОНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ З ПОЛІПШЕНИМИ ТЕХНІКО-МЕТРОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Діоксид вуглецю CO_2 є одним з найтоксичніших забруднювачів атмосферного повітря. Основними джерелами викидів CO_2 в атмосферу є автотранспорт і стаціонарні об'єкти паливно-енергетичного комплексу (ТЕЦ, котельні). Визначати концентрацію діоксиду вуглецю в повітрі доцільно, зокрема, з економічного погляду, методом інфрачервоного аналізу [1,2]. Метою поданої роботи було розроблення інфрачервоного газоаналізатора з покращеними технічними характеристиками, який би забезпечив надійне вимірювання таких показників (відповідно до чинних санітарних норм): максимальна разова концентрація CO_2 для населених пунктів (ГДК_{м.р.}) – $5,0 \text{ мг/м}^3$, гранично допустима концентрація (ГДК_{с.д.}) цього газу в атмосферному повітрі населених пунктів – $0,3 \text{ мг/м}^3$, у повітрі робочої зони (ГДК_{р.з.}) – 20 мг/м^3 [3,4].

Поліпшення метрологічних характеристик газоаналізатора досягнуто конструктивним шляхом, а саме: застосуванням двоканальної схеми циклічного виміру. Протягом першого циклу (тривалістю 60 секунд) через сенсор проходить «нульовий газ», який не містить молекул діоксиду вуглецю. «Нульовий газ» генерується каталітичним конвертором, виконаним на основі паладієвого каталізатора, що перетворює молекули CO у молекули CO_2 за температури 150°C . Відлік показань виконують в останні 10 с цього циклу і заносять у пам'ять мікропроцесорного пристрою (МПП). У другому циклі (також тривалістю 60 секунд) через сенсор проходить аналізоване повітря. Дані знімають протягом 10 с і заносять у пам'ять МПП. Результатом математичної обробки сигналів, одержаних у двох циклах є сигнал, значення якого пропорційне масовій концентрації молекул CO_2 в аналізованому повітрі.

Ефективним інженерним рішенням виявилось використання такої конструктивної особливості, як термостатованість блока конвертора і блока детектора розробленого приладу. Крім того, завдяки наявності в конструкції МПП, увімкнення генератора «нульового» газу для коригування нульових показів, а також для уточнення результатів аналізу газу виконується автоматично через кожні 120 с.

Запропоновані конструктивні рішення забезпечують суттєве підвищення чутливості спроектованого інфрачервоного газоаналізатора порівняно з аналогами, відчутне зменшення похибки вимірів в режимі його тривалої безперервної роботи, а також покращення ергономічності.

Використані літературні джерела:

1. Луканин В. Н., Трофименко Ю. В. Промышленно-транспортная экология. – М.: Высш. шк., 2003. – 273 с.
2. Волф У., Цисис Г. (ред.) Справочник по инфракрасной технике в 4-х томах: Том 2 – Проектирование оптических систем. – М: Мир, 1998. – 347 с.
3. Фарзанае Н. Г., Илясов Л. В., Азим-заде А. Ю. Технологические измерения и приборы. – М.: Высш. шк., 1989. – 456 с.
4. Пешкова В.М., Громова М.И. Методы абсорбционной спектроскопии а аналитической химии. – М.: Высш. шк., 1976. – 280 с.

Науковий керівник: Трасковський В. В., к.т.н., доцент

УДК 615.471+681.1

Роенко К. С., *магістр* 5 курсу, кафедра ПСНК,
Павленко Ж. А., ст. преподаватель, кафедра ПСНК
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИХ
НАСОСОВ НА ОСНОВЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ
ДЛЯ МИКРОДОЗИРОВАНИЯ**

На данном этапе развития медицины одним из важнейших этапов лечения является микродозирование препаратов и их введение в организм пациента. Обеспечить необходимую точность дозирования медицинским персоналом вручную практически невозможно. В данном исследовании анализируется аппаратный способ введения микродоз препаратов посредством использования перистальтических микронасосов.

В работе рассматривается схема перистальтического микронасоса на основе пьезодвигателя, в которой угол перемещения роликов пропорционален длительности импульса управления. Благодаря этому возможно осуществлять инъекции доз препаратов объёмом от 2 нл, что существенно превышает показатели других систем микродозирования. Такой результат достигается благодаря преимуществам пьезодвигателя по сравнению с другими типами двигателей, основными из которых являются возможность осуществления перемещений вала в долях угловых секунд и его безинерционность.

Для доказательства рациональности использования исследуемой схемы был проведен сравнительный анализ по основным техническим характеристикам между различными системами микродозирования. В результате анализа было установлено, что по производительности и точности дозирования перистальтические микронасосы опережают остальные системы. Также было проведено исследование предлагаемой схемы перистальтического насоса на основе пьезоэлектрического двигателя, её преимуществ по сравнению с микронасосом на индукционном электромагнитном двигателе. По таким немаловажным параметрам, как скорость вращения и размер минимальной дозы инъекции, показатели рассматриваемой схемы на основе пьезоэлектрического двигателя на порядок лучше показателей устройства с другим типом двигателя. Так же преимуществами перистальтического насоса на основе пьезодвигателя является возможность работать как в непрерывном, так и в шаговом режиме, позволяющем использовать насос в качестве микроинжектора, и способность плавного регулируемого перехода от одного режима к другому.

Использование предлагаемого устройства по сравнению с аналогами позволяет за счет формирования малых доз и их группировки во времени значительно расширить функциональные возможности устройств такого класса. Проведенное исследование позволяет утверждать, что использование перистальтических насосов для осуществления микродозирования, в частности, использование перистальтических насосов с пьезодвигателями, является очень перспективным направлением как в технике, так и в медицинской практике.

УДК 616-7

Рубан М. Л., студент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФОТОТЕРАПІЇ В СПОРТИВНІЙ МЕДИЦИНІ

Останнім часом в практиці спортивної медицини, відновної медицини і реабілітації використовується широкий спектр різних фізіотерапевтичних приладів, які мають подвійне призначення: спортивне тренування, оздоровча фізична культура та реабілітація.

Фототерапія (ФТ) - застосування в лікувальних і профілактичних цілях електромагнітних коливань оптичного діапазону (світла), що включають інфрачервоне, видиме й ультрафіолетове випромінювання. Як один з видів фізичних методів лікування і профілактики, ФТ набула достатньо широкого поширення у вітчизняній і зарубіжній реабілітаційній практиці. З появою сучасних мобільних приладів можливість ФТ стала ширше використовуватися в практиці спортивної та відновної медицини.

ФТ можливо порівняти з масажем, а саме за ефектом впливу. Тому ФТ можливо комбінувати з масажем, або навіть замінити повністю. Середня вартість одного сеансу масажу, приблизно 150 грн, а вартість приладу для ФТ від 200 грн. Економічно доцільно буде придбати апарат для ФТ і використовувати його в подальшому.

Проведемо порівняльну характеристику економічної ефективності масажу та фототерапії.

Тривалість процедури масажу 40-60 хв, в залежності від фізичного стану пацієнта, а от ФТ всього 5-15 хв. Масаж мають проводити висококваліфіковані спеціалісти, на відміну від ФТ. Де спеціалістом може бути будь- яка людина, що прочитала інструкцію по використанні прилада. Користувачем є одна людина. Апарат є цілком безпечним, безконтактним та не пошкоджує поверхневий шар шкіри, що для спортсменів є одним з найважливіших критеріїв, адже спортивні травми, зазвичай, супроводжуються сильним болем. Масаж не можна застосовувати для швидкого загоювання ран.

Отже, по незначними характеристиками можна твердо заявити, що використання фототерапії є дуже ефективним в спортивній медицині. Її використання можливе в якості профілактики, що підвищить енергетичні запаси організму, обмін речовин, стан шкіри та тканин. Для підняття «командного духу» рекомендовано всією командо відвідувати сеанси ФТ. Апарати для ФТ - є дуже зручними у використанні. Їх ринок призначених для ї значно полегшує життя спортсменів. Вартість апаратів розпочинається з 200 грн, що є доступним для спортсмена будь якого рівня.

Науковий керівник: Осадчий О.В.

УДК 531.37, 539.87

Рупіч С. С., студент,
науковий керівник: Бурау Н.І., д.т.н., професор
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ STRUCTURAL HEALTH MONITORING

На сьогоднішній день розроблені методи, методики та технології діагностування як окремих елементів конструкції, так і складних динамічних об'єктів, надають можливість створити системи моніторингу технічного стану (ТС), які за принципами побудови та функціонування можна віднести до систем, що реалізують концепцію Structural Health Monitoring (SHM). Системи SHM забезпечують моніторинг життєвого циклу контрольованого об'єкту для його надійної та безпечної експлуатації. Вони розробляються як розгалужені інформаційні мережі, які подібні до нервової системи людини. Впровадження такої технології при розробці нових об'єктів авіаційної техніки, машинобудування, енергетики, нафтогазової галузі, інженерних споруд спеціального призначення надають можливість створювати «інтелектуальні конструкції».

Запропонована система призначена для неперервного й автономного контролю пошкоджень, експлуатаційних навантажень, взаємодії контрольованих конструкцій з навколишнім середовищем, екологічних параметрів, що забезпечується об'єднаними в єдину інформаційну мережу датчиками первинної інформації, які реалізовані на використанні різних фізичних принципів, постійно прикріплені чи вбудовані в конструкцію та контролюють її цілісність. Для керування процесами вимірювання, реєстрації, перетворення, передачі та комплексного аналізу даних, прийняття рішення про поточний ТС конструкції та експлуатаційні навантаження використовується центральний діагностичний сервер. Керуючий модуль системи побудований на основі штучних нейронних мереж. Оптимальне об'єднання принципів модульності та багатоканальності, інтелектуальна система керування та прийняття рішень – все це забезпечує підвищення рівня вірогідності визначення поточного ТС, є характерними ознаками систем, що реалізують концепцію Structural Health Monitoring, і є основними відмінностями запропонованого проекту від існуючих засобів діагностики.

У систему входять чутливі елементи – датчики вібрації, акустичної емісії, волоконно-оптичні перетворювачі (сенсори деформації та переміщення), які об'єднані в єдину інформаційну мережу та інтегровані з обчислювальним та керуючим модулем (центральним діагностичним сервером). Методи обробки обираються окремо для кожного модуля залежно від інформативності тих фізичних величин чи їх характеристик, що використовуються в якості діагностичної інформації.

Наявність значної кількості інформації, зазвичай, її нелінійний характер, а також вимоги забезпечення високого рівня вірогідності локалізації дефектів і розпізнання поточного ТС обумовили застосування штучних нейронних мереж для побудови класифікатора та керуючого модуля системи моніторингу. Враховуючи здатність нейронних мереж виконувати недоступні для традиційної математики операції обробки, порівняння, класифікації образів, можливість самонавчання та самоорганізації, такий підхід дозволить створити нову потужну інтелектуальну систему, яка буде відповідати принципам та вимогам концепції SHM.

УДК 621.293

Савченко С. В., студент,
Філіппова М. В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

МОНІТОРИНГ ПРИЧИН ВІДМОВИ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ ДІАГРАМИ ІСІКАВИ

Якість є одним з найважливіших показників будь-якого виробу, що визначає його основні технічні та експлуатаційні характеристики: працездатність, безвідмовність, точність і стабільність роботи. Особливе значення цей показник має в приладобудуванні, оскільки якість приладів визначає експлуатаційні характеристики виробів.

З моменту виникнення статистичних методів контролю якості виробів показники якості формуються в результаті складних процесів, на результативність яких впливають безліч матеріальних чинників і помилки працівників. Тому для забезпечення необхідного рівня якості потрібно вміти керувати всіма впливаючими факторами, визначати можливі варіанти реалізації якості, навчитися її прогнозувати і оцінювати потребу об'єктів тієї чи іншої якості.

У будь-якій системі керування якістю продукції статистичні методи контролю мають особливе значення і відносяться до числа найбільш прогресивних методів, тобто, моніторинг якісних характеристик виробу повинен проводитися постійно.

Одним зі способів моніторингу є збір і обробка статистичної інформації про виріб та його складання. Це дозволяє:

- визначити причини відмов
- розрахувати кількісні показники надійності вузлів
- знайти вразливе місце у вузлі.

Вихід з ладу великої кількості виробів під час експлуатації, призводять до великих економічних збитків. У зв'язку з цим виникла необхідність виявляти вузли виробів, які найчастіше виходять з ладу, для їх подальшого удосконалення.

Задачу виявлення причин відмов виробів під час експлуатації можна розв'язувати за допомогою діаграми Ісікави, що дозволяє відокремити причини від наслідків та візуалізувати проблему виходу виробу з ладу в цілому.

Побудова діаграми Ісікави вирішує наступні питання:

- визначає проблему (методом мозкового штурму або за допомогою діаграми Парето)
- визначає основні рівні, які є загальними причинами, що впливають на дану проблему
- визначає другорядні рівні – причини, що впливають на загальні проблеми
- визначає вагомість кожної причини відносно визначеної проблеми
- дозволяє провести аналіз отриманих результатів.

Використання данної діаграми дозволяє ще на рівні складання виробу провести аналіз якості складання, як окремих вузлів так і виробу в цілому, для визначення причини відмов виробу.

На основі проведених досліджень, можна сказати, що діаграма є ефективним інструментом для виявлення причинно-наслідкових зв'язків між дефектами і причинами відмов, інформація про які збирається під час моніторингу у вигляді статистичних даних.

УДК 681.3.06:519.237.7

Сергієнко О. А., магістрант,
Вислоух С. П., доцент, к.т.н.

Національний технологічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВИРОБНИЦТВА

При сучасному стані науково-технічного прогресу, автоматизація набула широкого вжитку в різних галузях науки та техніки. Існує велика кількість задач в приладобудуванні, що потребують автоматизації, задля досягнення кращої економічної доцільності і підвищення якості вирішення даних задач. До таких задач належать задачі технологічної підготовки виробництва (ТПВ).

Розв'язання задач ТПВ в ручному режимі потребує залучення кваліфікованих кадрів, значних витрат часу і коштів. Певний час ручний режим вирішення цих задач задовольняв потреби приладобудування. Але з часом потреба в підвищеній якості приладів і їх кількості зростала. Тому постала необхідність автоматизації розв'язання задач ТПВ. Автоматизованій підготовці виробництва посприяв розвиток інформаційних технологій та постійне вдосконалення електронних обчислювальних машин.

Для здійснення автоматизації розв'язання задач ТПВ застосовуються різноманітні методи, такі як теорія графів, мережі Петрі, дисперсійний аналіз, регресійний аналіз, розпізнавання образів, нейронні мережі тощо. Частина цих методів вже активно застосовується при вирішенні задач ТПВ, інші – тільки вивчаються та поступово впроваджуються.

Серед перспективних методів, що можуть вдосконалити вирішення певної частини задач ТПВ в автоматизованому режимі, є методи розпізнавання образів. Розпізнавання образів включає в себе велику кількість різноманітних методів, що можуть бути застосовані для вирішення широкого кола задач. До переваг методів розпізнавання образів належать їх універсальність та можливість оптимальної роботи з великою кількістю вхідної інформації (даним методами можна досягти значного зменшення розмірів початкових масивів інформації та спростити їх обробку).

Оскільки ТПВ включає в себе широке коло різноманітних задач, розв'язання яких пов'язано з обробкою великих масивів інформації, то можна стверджувати, що використання методів розпізнавання образів при автоматизованому вирішенні задач ТПВ є доцільним. Дані методи потребують подальшого вивчення та впровадження в приладобудуванні.

УДК 621

Скороход О. А., студент гр. ПБ-81м (магістр),
Шевченко В. В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ТПВ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ

Підвищення якості, зниження собівартості продукції, збільшення номенклатури виробів та підвищення ефективності виробництва – важливі завдання на сучасному рівні розвитку приладобудування. Досягнення поставленої мети не можливо без автоматизації технічної підготовки виробництва (ТПВ). Однією з проблем вирішуваних ТПВ є інструментальне забезпечення технічних процесів в приладобудуванні. Різноманіття продукції, що випускається, привело до ускладнення формоутворювальних операцій, і отже, до необхідності появи великої кількості інструментів різноманітних типу-розмірів. Проектування інструменту займає значну кількість часу, сумірну з часом розробки технічного процесу виготовлення деталі в цілому.

Одним з основних шляхів вирішення поставленої проблеми є повна або часткова автоматизація ТПВ, зокрема проектування ріжучого інструменту (PI) з використанням сучасних ЕОМ. Проектування PI з використанням сучасних ЕОМ та оновленого програмного забезпечення на відміну від того, що застосовувалося 20 років тому є більш продуктивним. Оновлені системи автоматизованого проектування (САПР) дозволяють прорахувати абсолютно всі характеристики PI, будувати математичні моделі поведінки PI під час обробки та на їх основі оцінювати правильність вибраних параметрів та характеристик PI.

Найбільш поширеними серед сучасних САПР є AvtoCAD, SplidWorks, КОМПАС. Такі комплекси автоматизованого проектування водночас дозволяють скоротити роботу проектувальнику на 40-60%, а спроектований за допомогою них інструмент є більш надійним та має високу працездатність. Більшість великих компаній, що беруть участь у виробництві, перейшли на повну автоматизовану ТПВ з використанням сучасних САПР.

Використання сучасних САПР для розрахунку ріжучого інструменту дає збільшення продуктивності проектування в 2-3 рази, скорочення часу та підвищення якості ТПВ, можливість опрацьовування декількох варіантів конструкції інструменту і технології їх використання з виробом з них оптимального варіанту, що в свою чергу призводить до підвищення ефективності та надійності процесу обробки, зниження собівартості та підвищення якості отриманих деталей.

УДК 656.052.1

Стефанишин З. С., студент
Национальный технический университет Украины «КПИ»

НОВАЯ СИСТЕМА GPS И ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИКУ

Технологии в 21 веке позволяют уверенно путешествовать и не теряться в любой части мира. GPS навигатор появился недавно, но в данный момент его успешно используют многие автовладельцы и туристы.

GPS дает нам много возможностей - поиск украденного авто, бизнес в сфере курьерских услуг, сервиса доставки или аренды и необходимость отслеживать количество автомобилей. Легкость проследить автомобиль значительно снизит расходы, станет элементом надежности и безопасности.

Исследователи Университета имени Карлоса III в Мадриде (УКЗМ) разработали и представили миру в конце 2012 года новую систему, которая улучшает способность определения местоположения транспортного средства на 90%, по сравнению с обычными GPS устройствами, которая может быть установлена в многих транспортных средствах и имеет не высокую стоимость.

Система разработана и создана совместно GIAA - прикладной группой искусственного интеллекта и LSI - лабораторией интеллектуальных систем, она основана на использовании акселерометра и гироскопа вместе. Прототип включает в себя GPS – сигнал, который поступает с гироскопа и акселерометра, для того чтобы уменьшить погрешность нахождения местоположения объекта. Дэвид Мартин работник LSI заявляет, что точность определения местоположения транспортного средства удалось улучшить до 2 метров в городских условиях (это на 50-90 % лучше, чем обычная система), в зависимости от степени преград и времени получения сигнала на GPS - приемник.

В будущем эта система будет включать: автоматическое вождения, маневры для безопасности пешеходов, транспортных средств, предупреждения о столкновении...

Устройство интегрируется тремя акселерометрами и гироскопами, которые используются для измерения изменений скорости и маневров, выполняемых автомобилем, подключены к компьютеру, который объединяет данные и исправляет ошибки в географических системах координат. [1]

GPS с такой системой экономически эффективен, и имеет много преимуществ: сбережение топлива (точное определение направления движения поможет сэкономить время и уменьшить расходы на топливо); сэкономить на страховании автомобиля (некоторые страховые компании при установке в вашем авто GPS делают существенные скидки); успеть выполнить больше заказов за один рабочий день, отсутствие абонентской платы, как за Интернет. (GPS сигналы являются бесплатными, нужно только купить приемник).

Литература:

1. UC3M [Электронный ресурс] – Режим доступа к журналу: http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad_cientifica/noticias/improves_precision_gps

УДК 65.012.32.001.76

Стефанишин З. С., студент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ПРИЛАДІВ

В наш час робота над проектними рішеннями реалізації нових приладів, пошук можливих споживачів, пропаганда новинок виявляють несприйнятливості як державних, так і приватних організацій.

Теоретичні дослідження, моделювання, експериментальна перевірка, конструювання, створення дослідних установок, їх доведення, промислове випробування, вихід на ринок - такий типовий шлях технічної реалізації приладу. Оформляється цей шлях у вигляді статей, доповідей, виступів, патентів, виставок, договорів на виготовлення та експлуатацію, а «вінцем» розвитку бачиться фінансовий результат (термін окупності, рентабельність, прибуток і т.д.). На цьому шляху виникає багато проблем: об'єктивні (недостатні знання, помилки, прийняття великих допусків, неточності в розрахунках, необґрунтованість технічних рішень, неправильний вибір матеріалів і т.д.) і суб'єктивні (заперечення нового, невіра у вихідну ідею і подальшу технологію, острах ризику, заспокоєність і задоволення раніше досягнутим, очікування вказівок начальства, прикриття наказами). Іноді ці категорії змішуються (величезний обсяг технічної документації, дозволів).

Для прискорення реалізації науково-технічних досягнень, зокрема, отриманих у вузах, необхідно наступне: створити колективний орган, комітет з учених (енергетиків, економістів) для аналізу, відбору, рекомендацій до впровадження нових ідей та технічних розробок. Виділити в провідному журналі країни або міста розділ по широкій інформації науково-технічної громадськості, вести обговорення, публікувати думки фахівців. Скласти двосторонній список «попит - пропозиція» для виявлення потреб на практиці і можливостей розробників. Вважається, що ринкові умови здатні швидко дати напрямок створення нової техніки. Однак навіть у ідеальному випадку неможливо врахувати всіх чинників.

Уявлення про винахід на виставках, конференціях, у ЗМІ часто викликає захоплення, але договори на використання або купівлю їх заключають дуже рідко. Споживачі кажуть: «от якби установка була готова, ми б усе купили». Тому найважливіше завдання - не тільки створити теорію, розрахунок і виготовити макет, а й створити діючий зразок приладу, механізму, агрегату, при чому комерційний зразок, який уже готовий до продажу. У будь-якому технічному вузі з відповідним кадровим потенціалом і технічним обладнанням, що має науково-дослідну частину, цілком можливе створення дослідного виробництва.

У ВНЗ має бути постійно діюча виставка для організації продажів дослідних зразків, укладення договорів на серійне виробництво, участі в навчальному процесі. Слід активізувати і заохочувати винахідницьку діяльність з боку влади. Раніше отримання авторського свідоцтва оплачувалося, то зараз за отримання патенту потрібно платити винахіднику.

Сьогодні приймаються успішні дії з ліквідації розглянутих проблем чи зведенню їх до мінімуму впливу – це підготовка закону про інноваційну діяльність, оголошення політики модернізації економіки країни.

УДК 338.43:633.85

Стрижеус О. О., студентка;
Тараборкін Л. А., к.ф.-м.н., доцент;
Трасковський В. В., к.т.н, доцент
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

МОНІТОРИНГ МЕТАНУ В ПРОЦЕСІ АНАЕРОБНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ

Здобування біогазу анаеробним збродженням є ефективним способом виробництва енергії з біомаси. Отримуваний біогаз складається на 65% з метану, 30% – вуглекислого газу, 1% сірководню і незначної кількості азоту та водню [1].

Метан можна вважати головним представником органічних речовин в атмосфері, оскільки його концентрація істотно перевищує концентрацію інших органічних сполук. Крім цього, через інтенсивне поглинання метаном теплового випромінювання Землі в інфрачервоній області спектра на довжині хвилі 7,66 мкм збільшення вмісту метану в атмосфері призводить до посилення парникового ефекту. Загалом зростання вмісту метану призводить до негативних змін у хімічних процесах в атмосфері, що може мати наслідком критичне погіршення екологічної ситуації на планеті.

Біогаз і, отже, метан утворюються внаслідок використання органічних відходів і побічних продуктів сільського господарства та промисловості. Одним із перспективних шляхів розв'язання енергетичної проблеми сільськогосподарських районів є організація виробництва біогазу в процесі метанового бродіння, позаяк одержання біогазу із сільськогосподарських відходів є засобом здобування енергії, доступним навіть на домогосподарському рівні. Відходи процесу виробництва біогазу служать високоякісним добривом, а сам процес сприяє підтримці чистоти в довкіллі [2]. Отже, постає проблема моніторингу метану в заданому діапазоні концентрацій, розв'язання якої базується на створенні надійного та простого у використанні приладу для вимірювання концентрації метану.

Серед існуючих методів виміру концентрації метану виділяється своїми позитивними якостями оптико-абсорбційний метод, який має високі чутливість і вибірковість, високу швидкодію порівняно з іншими методами, водночас будучи цілком придатним для автоматизації процесу вимірювання [3,4]. Оптико-абсорбційний метод з використанням сучасних засобів оптики та мікроелектроніки уможливорює створення швидкодючого приладу з покращеними метрологічними й експлуатаційними характеристиками для визначення концентрації метану в процесах анаеробного збродження.

Використані літературні джерела:

1. Biogazownie polskie [Офіційний сайт інжинірингової компанії]. – Режим доступу: <http://www.Biogazownie.pl>.
2. Стратегія енергозбереження в Україні: аналітично-довідкові матеріали//за ред. Жовтянського В.А., Кулика М.М., Стогнія Б.С. – К.: Академперіодика, 2006. – Т.1. – 510 с.
3. Гелетуша Г.Г., Железна Т.А. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Частина I //Промислова теплотехніка. – 2010, т.32., №3. – С.73-79.
4. Гелетуша Г.Г., Железна Т.А. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Частина II //Промислова теплотехніка. – 2010, т.32., №4. – С.94-100.

Науковий керівник: Трасковський В.В., к.т.н., доцент

УДК 617.7

Терещенко О. В.,

науковий керівник: Безугла Н. В.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут”

ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ПЕРИМЕТРІЇ В ОФТАЛЬМОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Дослідження поля зору є досить важливим при визначенні стану зорового нерву та сітківки, при діагностиці глаукоми та інших небезпечних захворювань, здатних призвести до втрати зору, контролі розвитку патологічних процесів та ефективного їх лікування. Для виявлення відхилень поля зору від норми (у нормі це 55° ближче до носа, 90° далі від носа, 55° зверху і 60° знизу) використовують периметрію, яка проводить інструментальну діагностику, дослідження та визначає границі поля зору людини. Периметр офтальмологічний дозволяє проводити найбільш тонкі дослідження та виявити відхилення від норми на ранніх стадіях. Тому на сьогодні є актуальним питанням розробка периметра, який за своїми технічними характеристиками та економічністю буде задовольняти необхідні умови для проведення достовірної діагностики.

В даній роботі розглянуто два методи периметрії: статичний, де використовується різна освітленість нерухомого предмету та кінетичний, при якому використовуються об'єкти різних кольорів, які здатні здійснювати переміщення [1]. Проведено класифікацію та аналіз сучасних периметрів, які бувають настільні ручні, автоматичні та комп'ютерні. Виділено основні технічні характеристики периметра, які мають відповідати наступним медико-технічним вимогам. Зображення випробувального стимулу круглої форми (стимул Гольдмана) має бути діаметром 15, 5, 3 або 1 мм з переміщенням по радіусу в межах від 0 до $\pm 95^\circ$; кольори випробувальних стимулів - білий, червоний, синій, зелений. Яскравість випробувальних стимулів може складати: 3×10^{-5} , 12×10^{-5} , 48×10^{-5} , 3×10^{-2} , 12×10^{-2} , 48×10^{-2} , 1, 4, 6 (кд/м²); яскравість дуги радіусом 333 мм залежить від поставлених умов дослідження: 2×10^{-4} (кд/м²) – нічний зір, 2×10^{-4} (кд/м²) – сутінковий зір та 5,0 (кд/м²) – денний зір. Спектральний склад випромінювання ламп освітлювального каналу повинен бути близький до денного світла[2].

На підставі аналізу сучасних периметрів, було зроблено висновки, що найбільш якісними, зручними і ефективними є автоматичні периметри. Їх перевагою є те, що вони дозволяють стандартизувати умови тестування, скорочують час обстеження і надають результати досліджень в зручному вигляді. Також в автоматичних периметрах може бути передбачено використання однієї або декількох тестових програм для оцінки тільки центральних або периферичних областей (в інтересах діагностики певних захворювань, наприклад глаукоми). У найбільш досконалих приладах дослідник може застосовувати свої власні програми. Для тестування приладів на правильність їх функціонування використовуються мікропроцесори та ЕОМ.

Література:

1. EYESHELPзробота о глазах/обследования[Електронний ресурс]. — Режим доступу до журн.: <http://eyeshelp.ru/obsledovaniya/perimetriya/>
2. Черкасова Д.Н. Оптические офтальмологические приборы и системы. Часть I. Учебное пособие./ Черкасова Д.Н., Бахолдин –Санкт-Петербург- 2010. – 159 с.

УДК 621.317.

Терещенко С. О., студент гр. ПН-02,
Ковтун В. С., старший викладач
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

МАГНІТОМЕХАНІЧНІ ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ

На сьогоднішній день одним із актуальних питань є вимірювання газових сумішей, що містять кисень.

Принцип дії магнітомеханічних газоаналізаторів (ММГ) базується на вимірюванні сил, що діють на тіло, яке розташоване в магнітному полі і оточене газовою сумішшю, що містить кисень.

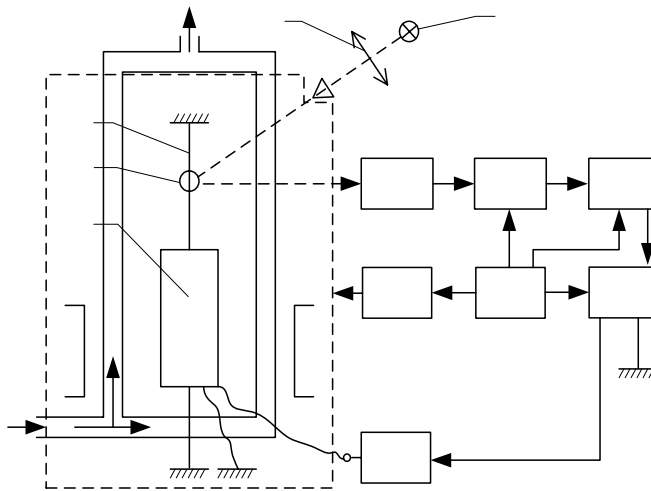


Схема комбінована структурна магнітомеханічного газоаналізатора.

1 – рухомий ротор; 2 – диференціальний фотоприймач; 3 – вимірювальна схема; 4 – підсилювач; 5 – пристрій керування струмом ротора; 6 – система реєстрації показів; 7 – блок живлення; 8 – терморегулятор (термостат); 9 – конденсор; 10 – джерело світла; 11 – розтяжка; 12 – дзеркальце.

Суміш, що містить кисень, подається в блок чутливого елемента, складається із ротора скляного, що знаходиться в магнітному полі на розтяжках з тонкої кварцової нитки. На розтяжці 11 жорстко закріплено дзеркальце 12. При зміні концентрації кисню ротор 1 повертається на кут $\Delta\alpha$. Цей кут $\Delta\alpha$ викликає переміщення світлового потоку, що відбивається від дзеркала 12. Цей пучок фіксується диференціальним фотоприймачем 2, вихідний сигнал фотоприймача обробляється вимірювальною схемою 3 і після підсилення в підсилювачі 4 використовується для керування струмом в роторі 1. Покази газоаналізатору реєструються в системі 6. Застосування терморегулятора 8 приводить до того, що виміри кисню стають більш стабільними при змінах температури навколишнього повітря, а це приводить до економічної ефективності.

Перевагами магнітомеханічних газоаналізаторів є те, що їх покази залежать тільки від магнітних властивостей газової суміші і компоненту, що визначається і не залежать від інших фізичних властивостей газової суміші.

УДК: 621.01:629.7.01

Тишковець Ю. О., студентка
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕДИЧНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

У сучасних умовах однією з ключових проблем економічного розвитку стає забезпечення конкурентоспроможності продукції, в тому числі медичної, яка базується на лабораторній та інструментальній діагностиці та об'єктивному обстеженні.

Якість лабораторних аналітичних досліджень значною мірою залежить від метрологічних показників контрольно-вимірювальних параметрів, де важливу роль займають нормативні порогові значення, що зв'язують процес вимірювання та прийняття рішення. Незважаючи на широке впровадження цифрової вимірювальної медичної техніки (МТ), що має високу інструментальну точність, кінцева достовірність клінічних лабораторних досліджень залишається неприпустимо низькою. Контрольованими параметрами в залежності від об'єкта контролю можуть бути: марка матеріалу, фізико-хімічні, геометричні, функціональні параметри, кількісні та якісні характеристики технологічного процесу, зовнішні і внутрішні дефекти.

Достовірність забезпечення якості - залежить від цілого ряду факторів, таких як, статистичні закони розподілу якісного параметру, статистичні закони розподілу похибки інструментальних засобів і методу вимірювання, величини нормативних значень. У реальних умовах визначити точне значення нормативів практично неможливо, що дає підставу вважати нормативи величиною випадковою і виникає завдання оцінки достовірності забезпечення якості з урахуванням гіпотези випадковості нормативів. Найменш відпрацьованим з погляду забезпечення надійності є етап проектування виробів медичної техніки. Особливо це стосується створення складних і надскладних біотехнічних систем і комплексів.

Відомі методи підвищення надійності діляться на структурні та інформаційні. При цьому структурні методи спрямовані на усунення причин, що викликають відмови (або на зведення їх до мінімуму). Основні шляхи структурного забезпечення надійності МТ - це введення схемної надлишковості, так зване структурне резервування, а також створення і включення у виріб МТ нових елементів, які компенсують відмови).

Інформаційні методи підвищення надійності реалізуються, наприклад, у вигляді використання коригувальних кодів, які здійснюють виявлення та виправлення помилок у виробках МТ без переривання їхньої роботи. Для інформаційних методів також характерний такий шлях підвищення надійності, як надмірність. При цьому тимчасова надмірність передбачає неодноразове, тобто паралельне вирішення однієї задачі різними алгоритмами, що підвищує загальний час перетворення і діагностики, а просторова пов'язана з резервуванням можливостей визначення значення оцінюваного фактора.

При проектуванні надскладних інтелектуальних біотехнічних систем на перше місце поступово виходять саме інформаційні методи підвищення надійності.

Надійність являється одним із основних складових факторів якості. При підвищенні рівня надійності збільшується показник якості, а чим вища якість виробу, тим менше потрібно витратних засобів на його виробництво.

УДК 681.5.073

Томащук В. А., студент,
Фісунов І. О., студент.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**УДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ ПРИСКОРЕННЯ
ЗА ДОПОМОГОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ СМУГИ ПРОПУСКАННЯ**

Ефективні комп'ютерні системи моніторингу промислового обладнання (машини, турбіни і т.д.), потребують якісних засобів вимірювання параметрів вібрацій, найчастіше з яких використовують акселерометри. Впровадження новітніх технологій потребують засоби вимірювання прискорення, які відповідають досить жорстким вимогам. Перш за все, це стабільна робота акселерометра на всьому діапазоні вимірювання, висока точність, лінійність характеристики і мінімальні габарити.

Більшість MEMS акселерометрів мають досить вузьку смугу пропускання. Саме цим підтверджується необхідність використання нових технологічних методів для вирішення даної проблеми: збільшення смуги пропускання в широкому діапазоні вимірювання прискорення. В роботі представлені результати дослідження MEMS акселерометра з магнітоелектричним зворотнім зв'язком. Вибором конструктивних параметрів чутливого елемента, параметрів газового демпфування, параметрів магніто-електричного перетворювача вирішується задача корегування в залежності від вхідних умов смуги пропускання в діапазоні від 20 до 400 Гц.

Науковий керівник: Дубінець В.І., доцент, к.т.н.

УДК 682.32:007.52

Топал А. В., магістрант,
Вислоух С. П., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВИРОБНИЦТВА

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) здійснюється з метою ефективного освоєння нового виробу, впровадження нових складних приладів і машин, нових технологічних процесів і зміни організації виробництва. На підприємствах різного типу, масштабу і профілю можуть бути з різною повнотою представлені стадії технологічної підготовки виробництва. Однак у кожному разі значна частина роботи з організації виробництва знаходиться в компетенції підприємства [1]. Так, вирішення задач ТПВ виготовлення конкретної деталі включає багато часткових задач – вибір матеріалу деталі, вибір заготовки, розробка технологічного процесу обробки, розрахунок параметрів обробки, вибір інструментів, пристосувань, обладнання тощо. Розв'язання вказаних задач вимагає великих витрат та може бути недоцільним на певному підприємстві.

Отже, задля підвищення ефективності вирішення задач ТПВ, часто доцільним є використання програмних засобів, які дозволяють скоротити час ТПВ, матеріальні витрати та витрати людських ресурсів. На сьогодні не існує програмних продуктів, які могли б в достатній мірі дозволити ефективно вирішувати задачі даного типу та задовольнити усім вимогам, що до них висуваються. Виходячи з цього, поставлена задача створити програму, яка була б здатна розв'язувати різноманітні задачі ТПВ з необхідною точністю, швидкістю та мінімальними витратами людських та матеріальних ресурсів.

В якості методу розв'язання задач технологічної підготовки виробництва обрано метод штучних нейронних мереж (ШНМ), який є одним з найбільш перспективних для моделювання і прогнозування, дозволяє ефективно обробляти початкову інформацію та отримувати результат, що є найбільш наближений до оптимального.

Принцип роботи розробленої програми полягає в наступному: після введення початкових даних про об'єкт проектування, здійснюється звернення до бази – класифікатора ЄСКД та виконується пошук аналога, що є найбільш подібний до заданого. Пошук та відбір аналога з класифікатора ЄСКД реалізується з використанням ШНМ. На основі отриманого результату розв'язуються інші часткові задачі ТПВ.

Отримані дані дозволять значно скоротити витрати часу та ресурсів на виробництві й підвищити його економічну ефективність.

Даний метод, що базується на використанні ШНМ, може успішно використовуватись при розв'язанні різноманітних задач, що пов'язані із процесами ТПВ виробів в приладобудуванні.

1. Сафронов Н.А. Экономика предприятия: Учебник / Под ред. проф. Н.А. Сафронова. — М.: «Юристъ», 1998. — 584 с.

УДК 621.38/.39

Фарафонова В. В., ст. гр. ПН-01,
Науковий керівник: Маркін М. О., к.т.н.
НТУУ «КПІ», ПБФ, каф. НАЕПС

ДОЦІЛЬНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ТЕЛЕВІЗІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Телевізійна інформаційно-вимірювальна система (ТІВС) – це система, за допомогою якої інформація про структуру, стан та властивості об'єктів різної природи, яка міститься в їх випроміненні, перетворюється в зображення та аналізується [1]. Загальна методика застосування ТІВС полягає в формуванні зображення, перетворенні його в цифровий код, та використанні алгоритмів, які забезпечують необхідну точність вимірювання енергетичних та геометричних параметрів.

Перевагами ТІВС 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. ТІВС обов'язково потребує наявності комп'ютера, що дозволяє запроваджувати і гнучко використовувати потужний арсенал методів формування, обробки та аналізу зображень для покращення точносних показників. Одним з недоліків даної системи є стаціонарність через значні габарити системи.

Сьогодні, у період важкої економічної ситуації на виробництві та у країні в цілому [2], доцільним є використання новітніх досягнень науки та техніки. Саме тому ми пропонуємо використовувати одноплатний комп'ютер для ТІВС з метою підвищення мобільності та зниження вартості приладу.

Дана схема була більш детально розглянута у роботі [2].

Було зроблено розрахунки вартості вже існуючої ТІВС та запропонованої нами, з урахуванням середніх цін на січень 2013 року в популярних інтернет-магазинах (rozetka.com.ua/, magazun.com/, fotomag.com.ua/) на найбільш важливі компоненти. В обох випадках припустимо, що ми вже маємо всі необхідні кабелі, мережеві фільтри тощо. Як результат отримали приблизно 600\$ різниці вартості. Тобто, маємо економічну перевагу при збірці з нуля схеми на основі саме одноплатного комп'ютера.

Підприємства, які першими перейдуть на сучасні методики, прилади та системи будуть мати перевагу, зокрема й у фінансовій складовій [3].

Список використаної літератури:

1. Markin M. A. Television Pyrometry Improvement / M.A.Markin // Nauka i studia. – 2013. - NR7 (75) 2013. – P. 88-93.
2. Фарафонова В. В. Телевізійна інформаційно-вимірювальна система на основі одноплатного комп'ютера / В.В. Фарафонова, М.О. Маркін // Методи та засоби неруйнівного контролю промислового обладнання. 4-та наук.-практ. конф., 26-27 листопада 2013 р. – Івано-Франківськ, 2013. – С. 179-180.
3. Фарафонова В. В. Выгода от использования одноплатного компьютера Raspberry Pi в приборостроении / М. А. Маркин, В. В. Фарафонова // Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні: ІХ наук.-техн. конф., 25 листопада 2013 р. – Київ, 2013. – С. 29.

УДК 519.68

Філіппов О. В., магістрант,
Тимчик Г. С., д.т.н., професор
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**ДО ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ
СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ**

На даному етапі розвитку промисловості перехід від контролю якості до забезпечення якості виробів є загальноприйнятим. Якість продукції залежить від багатьох факторів, головними з яких є предмет праці, засіб праці та власне праця, які визначають якість засобів виробництва та виробничого процесу в цілому. Для підприємств, незалежно від форми власності, актуальною є задача підвищення ефективності виробництва та якості продукції, яка випускається, а також забезпечення мобільності виробництва за рахунок створення загального інформаційного простору підприємства. Досягнути це можна лише за умови надання достовірної інформації про всі об'єкти виробництва, що забезпечується створенням системи комплексної інтеграції підсистем виробництва.

При впровадженні системи комплексної інтеграції виробництва, проводиться інформатизація та автоматизація процесів підприємства на всіх етапах життєвого циклу виробу, від розробки до утилізації, враховуючи проектування продукції, розробку нових технологій та керування виробництвом. В даний час створюють автоматизовані системи керування технологічними процесами, гнучкими виробничими системами, керування підприємством, наукових досліджень, проектування. Перераховані автоматизовані системи є підсистемами або компонентами інтегрованої системи керування, які в залежності від задач, які вирішують розподілені за рівнями.

Всі компоненти, які входять у систему комплексної інтеграції підсистем виробництва використовують обчислювальні засоби, що для більш ефективного використання слід об'єднувати в локальну мережу.

Крім того, для злагодженої роботи системи комплексної інтеграції виробництва необхідно мати засоби, що забезпечують взаємодію різних автоматизованих систем в їх складі. Такими засобами є комплекс технічних засобів, програмне забезпечення, організаційне забезпечення.

Впровадження системи комплексної інтеграції підсистем виробництва є складним, тривалим й трудомістким процесом, що складається з розробки елементів комплексу забезпечення, функціональних підсистем, впровадження методів підготовки, передачі та обробки інформації тощо. Тому поділ системи на рівні пояснюється специфікою робіт, які виконуються на кожному з них, та технологією виконання. Роботи на кожному рівні системи виконуються окремим підрозділом, що пов'язаний з іншими підрозділами за допомогою єдиного банку даних та інформаційних зв'язків підприємства.

Таким чином, створення системи комплексної інтеграції підсистем виробництва є найбільш прогресивною та ефективною формою організації виробництва. Це створює надійні умови для наступного переходу від використання гнучких виробничих дільниць до гнучких виробничих цехів та підприємств, що забезпечують реалізацію безлюдної, безвідходної та без паперової технології.

УДК 681.518

Филон М. Ю., студент,
Шевченко В. В., к.т.н., доцент
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

В данный момент, современная рыночная экономика предъявляет принципиально новые требования предприятиям к качеству производимых приборов. Это связано с тем, что спрос на продукцию предприятия определяется уровнем конкурентоспособности. Основные факторы конкурентоспособности — уровень цены изделия и качество его продукции. При этом качество приборов постепенно выходит на первое место. Современный подход к стратегии предприятия заключается в понимании того, что качество является самым эффективным средством удовлетворения требований потребителей и снижения затрат производства.

Основной составляющей качества приборов является точность изготовления их компонентов. Это необходимо для точности и надежности их работы, продления сроков эксплуатации, обеспечения взаимозаменяемости и ремонтпригодности, что позволяет существенно снизить затраты на производство и эксплуатацию приборов.

Поэтому контролю точности уделяют в приборостроении большое внимание и он может занимать значительную долю в технологическом процессе, что требует затрат, как материальных (оборудование, персонал), так и времени.

Для сокращения затрат рационально производить контроль детали непосредственно в процессе обработки или же после нее, что позволяет оперативно изменять настройки станка в зависимости от получаемых результатов.

Для уменьшения влияния человеческого фактора, а также затрат на содержание высококвалифицированных кадров, необходимо использовать системы автоматизированного контроля (САК). Такая система при своей реализации нуждается в наличии технических средств, а также математического и программного обеспечения, определяющих алгоритм функционирования системы.

Перспективной является установка на станок оснащенного системой ЧПУ контактного измерительного датчика, с помощью которого производятся измерения обрабатываемой детали, тем самым превращая станок в контрольно-измерительную машину. Измерительная головка перемещается и в заданных точках касается детали, координаты касания передаются в систему ЧПУ, которая производит анализ формы и точности изготовления детали. Использование такой системы позволяет проводить контроль таких параметров как соосность, параллельность, перпендикулярность, эксцентриситет, конусность, бочкообразность и т.п.

Использование САК позволяет повысить точность и экономические показатели механической обработки в безлюдном производстве, что требует разработки теоретических основ построения САК и практического построения таких систем.

УДК 621.315.613:621.377.6.037

Харченко М. В., студент ПБФ ПО-02

науковий керівник: Сокурєнко В. М.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

КВАРЦОВІ НАКОПИЧУВАЧІ ДАНИХ ЯК ЕФЕКТИВНА ЗАМІНА КЛАСИЧНИМ КОМПАКТ-ДИСКАМ ТА ТВЕРДИМ ДИСКАМ

На даний момент переважну більшість накопичувачів інформації для тривалого або тимчасового зберігання інформації складають магнітні накопичувачі (тверді диски або як їх ще звично називають «Вінчестери») та оптичні носії (компакт-диски). Інформація у твердому магнітному диску записується шляхом намагнічування шару феромагнітного матеріалу, що нанесений на поверхні твердих пластин у формі диска. В оптичних дисках інформація записується за допомогою лазерного променя випалюванням мікроскопічних канавок в зовнішньому пластиковому покритті.

Кварцові накопичувачі даних можуть теоретично конкурувати з представленими вище класичними типами сховищ для інформації і в майбутньому навіть частково чи повністю витіснити останніх з ринку. Вони володіють рядом недоліків, проте переваги, такого типу носія можуть виявитися набагато значнішими в деяких сферах використання.

Конкретно ідея була запропонована вченими з британського Університету Саутгемптона. Вони придумали спосіб, як кодувати комп'ютерні дані, використовуючи для цього п'ять координат. Перші три – звичайні просторові координати. А от дві додаткові – оптичні: вони виникають внаслідок подвійного променезаломлення кристалу кварцу, який і служить середовищем для запису даних. Ці координати – напрямок «повільної осі» і фазовий зсув невеликої області кристалу – записуються з допомогою зміни інтенсивності лазерного променя та його поляризації. В результаті з'явилась можливість розробити технологію, при якій на кристал у вигляді диску стандартного розміру буде записуватися до 360 терабайт інформації. Але не лише це є основною перевагою над іншими носіями. Не менш важливим є те, що кварцовий диск спроможний витримувати температуру більш ніж 1000 градусів Цельсія і має практично необмежений термін придатності, тобто інформація може зберігатися без пошкоджень і втрат дуже тривалий час.

Принцип роботи кварцових накопичувачів дечим схожий з оптичними дисками, але має вищу роздільну здатність при записі інформації в порівнянні з матеріалом поліакрилатом (матеріал зовнішнього шару компакт-дисків) за рахунок створення 5 вимірних наноструктур.

В демонстраційному експерименті було успішно проведено запис текстового файлу розміром 300 Кбіт в три розміщених на 5 мкм одна від одної наноструктурованих областей і зчитування цього файлу.

На даний час технологія не розвинена настільки, щоб відкрито конкурувати з теперішніми носіями, проте в перспективі при розвитку вона може стати дуже стабільним типом пам'яті, який зможе знайти широке застосування в організаціях з великими архівами. На сьогодні компанії вимушені виконувати резервне копіювання архівів кожні 5-10 років через відносно короткий строк служби жорстких дисків. Тому для них буде більш економічно вигідним встановити практично вічні сховища для даних замість дорогого періодичного переобладнання. А в перспективі, якщо можна буде виконувати перезапис інформації на кварцовому носії, він зможе аналогічно конкурувати з нинішніми оптичними носіями (компакт-дисками) в області відносно короткострокового зберігання даних за рахунок значно більшого об'єму «пам'яті».

1. Журнал «Популярная механика» - грудень 2013, стаття «Пятимерные хранилища данных». Стр.26.
2. Сайт журналу «Популярная механика» - стаття «Пятимерная оптическая память».
3. Uk.wikipedia.org. Статті «Компакт-диск» та «Твердый диск».

УДК 615.37/.38

Цакун Є. К., студент;
Трасковський В. В., к.т.н, доцент;
Тараборкін Л. А., к.ф.-м.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ЕФЕКТИВНІ СХЕМНІ РІШЕННЯ ПОВІРКИ АНАЛІЗАТОРА КИСНЮ НА ОСНОВІ АМПЕРОМЕТРИЧНОГО СЕНСОРА

Методичні аспекти повірки приладів значною мірою визначають рівень забезпечення якості вимірів, виконуваних газоаналізаторами [1; 4]

Авторами запропоновано методику повірки аналізатора кисню на основі амперметричного сенсора, яка передбачає відмову від повірочних газових сумішей у балонах [2,3].

Повірочну схему складено з: амперметричного сенсора; вимірювальної камери; вихідної трубки вимірювальної камери; зволожувача; гідрозатвора; вхідної трубки зволожувача; компресора; спонукача витрат; “нуль-проби”; аналізатора кисню; блока обробки інформації.

Амперметричний сенсор установлюють у вимірювальну камеру, вихідну трубку якої приєднано до виходу зволожувача. Вхідний штуцер вимірювальної камери з'єднано з гідрозатвором.

В якості реперних точок використовують атмосферне повітря з концентрацією кисню 21% і склянку з “нуль-розчином”, у якій міститься сульфід натрію, вода (водопровідна), солі кобальту та срібла.

Електричний аналоговий сигнал, отриманий з блока обробки інформації, за допомогою вбудованого аналого-цифрового перетворювача трансформується в паралельний код і спрямовується на вхід персонального комп'ютера.

Запропонована схема є ефективнішою за існуючі, оскільки значно спрощує і здешевлює процедуру повірки.

Використані літературні джерела:

1. Абрамович Г. Н. Прикладная газовая динамика. – М.: Наука, 1976. – 888 с.
2. Аграновский С. Г. и др. Газосмесительная установка. Авторское свидетельство СССР № 652445. Б.И. – 1979. – 163 с.
3. Волф У., Цисис Г. (ред.) Справочник по инфракрасной технике в 4-х томах: Том 2 – Проектирование оптических систем. – М: Мир, 1998. – 347 с.
4. Аграновский С.Г., Конопелько Л.А. Общие требования к образцовым средствам для аттестации поверочных газовых смесей // Измерительная техника. – 1977. – № 6. – С. 68-69.

Науковий керівник: Трасковський В. В., к.т.н., доцент

УДК 535.362

Чмир Ю. В., студентка гр. ПБ-82м,
Безугла Н. В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ОПТИЧНИХ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ПОТОКОВИХ МОДЕЛЕЙ

Проектування оптичних медико-біологічних діагностичних систем на основі поточкових моделей дозволяє передбачити механізм визначення оптичних параметрів біологічних тканин та рідин, а також поглинальних і розсіювальних властивостей при поширенні лазерного випромінювання в твердих дентальних тканинах. Зазначені можливості можуть бути використані при дозуванні лазерного випромінювання при терапії, оптичній біопсії, томографії тощо. Процеси переносу випромінювання в біологічному середовищі регулюється геометрією джерела випромінювання та оптичними параметрами тканини, такими як товщина зразку d , коефіцієнт заломлення n , коефіцієнт анізотропії розсіювання g , коефіцієнт розсіювання μ_s та коефіцієнт поглинання μ_a .

У роботі проаналізована доцільність універсального підходу при побудові оптичних діагностичних систем з використанням поточкових моделей Кубелки-Мунка (КМ) в рамках проведення експерименту в умовах *in vivo* або *in vitro*. При цьому технологія проведення експерименту, а відтак і техніко-економічні показники її ефективності будуть залежати від методу досліджень: 1) при одночасній реєстрації відбитого та пропущеного світла; 2) при реєстрації тільки відбитого світла.

Було проаналізовано існуючі схеми установок для визначення оптичних параметрів біологічних середовищ (БС) під час одночасного вимірювання різних оптичних характеристик тканини в одних і тих самих експериментальних умовах з використанням подвійної інтегральної сфери. На основі аналогів, запропоновано та описано схему дослідження оптичних характеристик БС з використанням системи просторової фотометрії.

Розроблено аналітичні моделі для опису оптичних характеристик за допомогою моделі КМ, згідно яких за даними експерименту розраховуються погонні оптичні коефіцієнти. Таким чином, у першому випадку, визначення коефіцієнтів поглинання, розсіювання й анізотропії проводилось шляхом одночасної реєстрації дифузного пропускання та відбиття при колімованому освітленні. Спочатку обчислювались коефіцієнти КМ поглинання та розсіювання, які були перетворені у транспортні коефіцієнти i , у поєднанні із вимірним колімованим пропусканням, були отримані три оптичні коефіцієнти [1]. У другому випадку по вимірним коефіцієнтам яскравості досліджуваного зразка на білій та чорній підкладках, і коефіцієнту яскравості білої підкладки було розраховано коефіцієнт пропускання [2]. Коефіцієнти КМ розраховувались із коефіцієнтів розсіювання, а оптичні коефіцієнти були визначені за допомогою коефіцієнтів КМ і коефіцієнта пропускання.

Авторами було описано методику проведення експериментів, розроблено і виготовлено кювети, проведено калібрування датчиків і експериментально визначено кутовий розподіл джерел випромінювання.

1. Markolf H. Niemz Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications (Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering) // Third, Enlarged edition. Springer-Verlag, 1996
2. ISO 22891:2013 «Paper-Determination of transmittance by diffuse reflectance measurement.

УДК 681.2.008

Шарабура С. М., студент гр. ПБ-81 (магістрант),
Шевченко В. В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ ПРИ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ
НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК**

В сучасному приладобудуванні значну увагу приділяють проблемі управління процесом різання деталей, що виготовляються. Від успішного рішення цієї проблеми залежить багато факторів в економічному та технологічному житті приладобудівних підприємств.

Підвищення ефективності обробки матеріалів пов'язане із застосуванням нових методів і засобів діагностики працездатності різального інструменту, створення яких повинне базуватися на більш глибокому розумінні про фізичну сутність процесу різання. Все це дає змогу отримувати максимальний прибуток і мінімальні затрати, при обробці деталей.

Тому була розроблена система для виміру ЕРС (електрорушійної сили) різання без застосування струмознімача, ізоляції інструмента й деталі від маси верстата, що дасть можливість широко використати його у виробничих умовах.

Система складається з магнітного тороїдального феритового сердечника, встановленого безпосередньо в різцетримачі, й що охоплює державку різального інструменту. А котушка обмотки встановлена на іншому кінці магнітного сердечника. Виникаюча в процесі різання ЕРС викликає протікання в обробній системі змінного струму, при цьому обробну систему можна представити у вигляді одного витка первинної обмотки. Змінний струм протікає по різальному інструменту, наводить змінний магнітний потік у сердечнику. При вимірюванні використовують режим холостого ходу трансформатора струму. У цьому режимі магнітний потік збільшується внаслідок відсутності струмів розмагнічування, що у свою чергу збільшує ЕРС у вторинній обмотці. ЕРС у вторинній обмотці залежить від конструктивних параметрів сердечника, числа витків вторинної обмотки, сили струму, що протікає по різцю, і частоти зміни магнітного потоку. Величина частоти зміни магнітного потоку пропорційна частоті зміни струму й відповідно ЕРС різання.

Промислова апробація системи діагностики різального інструменту на основі ЕРС різання показала високу експлуатаційну надійність і точність, що дозволяє ефективно використовувати її у пристроях автоматичного керування на верстатах з ЧПК, в умовах «безлюдної технології».

УДК 681.2:538.5

Шарабура С. Н., студент гр. ПБ-81 (магістрант)

Шевченко В. В., к.т.н., доцент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИБОРОВ

В современном приборостроении значительное внимание уделяют проблеме управления качеством производящихся приборов. От успешного решения этой проблемы, зависит много факторов в экономической и социальной жизни приборостроительных предприятий.

Современная рыночная экономика предъявляет принципиально новые требования к качеству приборов. Это связано с тем, что спрос на продукцию предприятия, его стабильное положение на рынке товаров и услуг определяется уровнем конкурентоспособности. В свою очередь, конкурентоспособность связана с большим количеством факторов, среди которых можно определить два основных — уровень цены изделия и качество его продукции. При этом качество приборов постепенно выходит на первое место. Продуктивность труда, экономия всех видов ресурсов уступают место качеству. Современный подход к стратегии предприятия заключается в понимании того, что качество является самым эффективным средством удовлетворения требований потребителей и одновременно с этим — снижения затрат производства.

На каждом предприятии на качество продукции влияют разнообразные факторы, как внутренние, так и внешние.

К внутренним относятся такие, что связаны со способностью предприятия выпускать приборы надлежащего качества, то есть зависят от деятельности самого предприятия. Такие показатели являются многочисленными, их классифицируют на следующие группы: научно-технические, производственные, организационные, экономические, социально-психологические и климатические.

Внешние факторы в условиях рыночных отношений способствуют формированию качества приборов. К ним в первую очередь относятся: условия рынка, потребителей продукта, конкуренцию и т.п.

Все эти факторы связаны между собой и влияют на качество приборов. Во многих случаях как факторы модели управления качеством производства приборов используют: зависимость цены от параметров качества и зависимость себестоимости от параметров качества. На основе этих показателей определяют прибыль, в зависимости от качества изготовленной продукции. Рассматривая разные за сложностью и точностью приборы, можно сделать вывод, что управление показателями качества позволяет выдерживать конкурентоспособность продукции на рынке и планировать возможный доход.

УДК 681.5.073

Шевчук П. Т., студент.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АКСЕЛЕРОМЕТРЫ

Проведение полной диагностики машин и оборудования по вибрации позволяет обнаруживать все дефекты, влияющие на ресурс, задолго до отказа. Вывод техники в ремонт осуществляется тремя способами, которые дают экономический эффект:

- работа до отказа;
- вывод техники в ремонт по результатам экспертных оценок;
- вывод техники в ремонт по результатам диагностики и прогноза состояния.

Значительный экономический эффект дает только последний. При его использовании можно сократить время, объем ремонта и количество запасных частей не менее чем на треть, уменьшить число внезапных отказов в десятки раз, сократить упущенную прибыль из-за простоев в несколько раз.

Измерение вибрации является существенной составляющей, которая влияет на экономические факторы, поскольку: вибрация содержит максимальный объем диагностической информации; диагностировать можно на месте, без разборки и остановки оборудования; колебательные силы возникают непосредственно в месте появления дефекта, а машина "прозрачна" для вибрации.

Пьезоэлектрические акселерометры – представляет собой прибор для измерения механического ускорения (перегрузок и вибрации). Конструкция акселерометра представлена как масса, подвешенная на пружине и соединенная с основанием. ЧЭ пьезоэлектрических акселерометров представляет собой диск из пьезоматериала цирконат-титанат свинца, совмещается с массой, а электрический контакт пьезоэлемента в системе осуществляется посредством двух электродов, расположенных по одному на каждой стороне диска.

Широкий спектр применений данных акселерометров и возможность использовать их при эксплуатации оборудования, существенно влияют на экономические показатели, что делает их очень востребованными в интеллектуальных системах мониторинга и диагностики машин.

Науч. руководитель: Дубинец В. И., доцент, к.т.н.

УДК 544.635

Яценко Я. О.,

Ковтун В. С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

СЕНСОРИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ КИСНЮ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ КОМІРКИ

Електрохімічні датчики для вимірювання концентрації кисню використовуються на всіх очисних спорудах України. Електрохімічна комірка включає в себе анод і катод, які занурені в електроліт.

Електрохімічні вимірювальні комірки підрозділяються на гальванічні і полярографічні (електролітичні). У гальванічній вимірювальній комірці між анодом і катодом мимоволі виникає різниця потенціалів. У полярографічних вимірювальних комірках виникає між анодом і катодом різниця потенціалів недостатньої для відновлення молекул кисню. Тому для проходження електрохімічної реакції необхідно додатково прикладати зовнішній поляризуючий потенціал, після чого вимірюється струм, який буде пропорційний концентрації кисню в електроліті.

Принцип дії електрохімічного датчика заснований на явищі протікання специфічній хімічній реакції в електрохімічній комірці, що є ємністю з розчином електролітом та електродами. Аналізований газ вступає в хімічну реакцію з електролітом, що заповнює комірку. В розчині виникають заряджені іони, між електродами починає протікати електричний струм, пропорційний концентрації аналізованого компонента в пробі. Виникаючий електричний сигнал обробляється електронною схемою датчика.

Одним із факторів, що покращує економічну ефективність даного методу – це застосування гальванічної комірки, на відміну від поліграфічної. У гальванічній комірці необхідно додатково прикладати зовнішній потенціал, що призводить до збільшення вартості вимірювальної комірки, і є економічно не вигідним.

Науковий керівник: Ковтун В. С., старший викладач

Зміст

Вступне слово Войтка С. В.	3
Абугре С., Балахонова Н. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОРІВ, В ЯКИХ ВІДТВОРЕНА РЕЗОНАНСНА ДИФРАКЦІЯ, У DWDM-КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ	4
Андрєєв О. О. ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСУ МЕХАНООБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ	5
Банделюк А. В. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ ДЛЯ ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕОХЛАЖДЕННЫХ БОЛОМЕТРИЧЕСКИХ МАТРИЦ	6
Бахаревич А. О. СРАВНЕНИЕ ГАЗОВЫХ И ВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРОВ	7
Бичук Р.В., Безвесільна О. М., Киричук Ю. В. ПРЕЦИЗИЙНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ВИСТАВКИ ОСЕЙ НАВІГАЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	8
Божеску А. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІТОТРИПТЕРА У МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ	9
Бойко Д. С. Безуглий М. О. ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ СФЕРОЇДНИХ РЕФЛЕКТОРІВ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ ШОРСТКОЇ ПОВЕРХНІ	10
Бондар М. Ю., Максимчук І. В., Заєць С. С. ДО ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ПО ПЕРЕВІРЦІ АДЕКВАТНОСТІ, ПРИСТРОЮ, ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ВЕРСТАТІВ З ЧПК	11
Борейко А. В. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МІКРОМЕХАНІЧНОГО ПІРОСКОПА	12
Буйлов И. С., Сокурєнко В. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ПРОВЕДЕНИИ ЭКЗАМЕНОВ	13
Ватаву А. В., Порєв В. А. АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ	14
Венцурик А. В. СУЧАСНИЙ СТАН СЛУЖБ КРОВІ В УКРАЇНИ	15
Восковец Д. О. СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК, ЦЕНЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВЫХ АНАЛИЗАТОРОВ ИНОСТРАННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И СТРАН СНГ	16
Войтенко Ю. О., Тараборкін Л. А., Трасковський В. В. ЕФЕКТИВНИЙ МОНІТОРИНГ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ ТА ВУГЛЕВОДНІВ У ВИКИДАХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ	17
Гусєв А. Ю., Колобродова К. С. АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ МЕТОДІВ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБОЛОМЕТРИЧНИХ МАТРИЧНИХ ТЕПЛОВІЗОРІВ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	18
Євстратенко І. Г. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ПЛАТ ДЛЯ СТВОРЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ДЕФЕКТОСКОПІВ	19
Єськін М. Ю., Максимчук І. В., Заєць С. С. МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРНОЇ ОБРОБКИ НА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ З ЧПК	20

Животовська А. В., Павленко Ж. О. МІКРОМАНІПУЛЯТОРИ. СТВОРЕННЯ МІКРОПЕРЕМІЩЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ П`ЄЗОДВИГУНІВ	21
Зайченко С. В., Трасковський В. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ В РУХОМИХ ПРИСТРОЯХ ПРИЛАДІВ	22
Захаров В. Ю., Яковенко І. А. БАРОКАМЕРЫ	23
Зорко Д. В., Ковтун В. С. МАГНІТОДЕФУЗІЙНІ ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ	24
Ільчук С. В. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ СУЧАСНИХ НАВІГАЦІЙНИХ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ	25
Кедись А. О. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТОЛАЗЕРНОГО АПАРАТУ В КЛІНІЧНІЙ ТЕРАПЕВТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ	26
Коваль І. І., Згуровська Л. П. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ	27
Козак О. І. ТЕРМОХІМІЧНІ ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ	28
Колесников Д. М. УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИЛАДОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА	29
Конченко А. В. КОНТРОЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІЗАТОРІВ	30
Коротий А. І., Яковенко І. О. ЦИФРОВА МАМОГРАФІЯ	31
Костенко В. С., Балахонова Н. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИПЛЕКСОРІВ, В ЯКИХ РЕАЛІЗУЄТЬСЯ ЗБУДЖЕННЯ ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТОНІВ, ДЛЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ ЗІ СПЕКТРАЛЬНИМ УЩІЛЬНЕННЯМ КАНАЛІВ	32
Коцур Д. І. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЗОВИХ ХРОМАТОГРАФІВ	33
Кравченко А. О. ПЕРЕВАГИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ УЛЬТРАЗВУКУ В ОБ'ЄКТАХ ТА МАТЕРІАЛАХ	34
Кравченко М. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОПЕРЕДНЬОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИЛАДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ В NI MULTISIM	35
Кравченко С. С., Гераїмчук М. Д., Шувалов Р. В. ПОВІТРЯНИЙ ГЕНЕРАТОР З ПІДВИЩЕНИМ ККД	36
Куденко А. О., Симута М. О. ДІАГНОСТИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК	37
Кузіч О. М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЦЕНТРИФУГ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ РІДИН НА ФРАКЦІЇ В МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ	38
Лашта Р. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АКУСТИКО-ЕМІСІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПРИ КОНТАКТНОМУ ТОЧКОВОМУ ЗВАРЮВАННІ	39
Луців Т. В. СТАН І ПРОБЛЕМИ ГАЛУЗІ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	40
Некрут О. О. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРИЛАДОБУДУВАННЯ	41
Нестерук Ю. І., Лютак З. П. ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ТОВЩИНИ МАТЕРІАЛІВ	42

Олексієнко Т. В., Тараборкін Л. А., Трасковський В. В. КОНСТРУКТИВНЕ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИМІРІВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕВОДНІВ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ПОЛУМ'ЯНО-ІОНІЗАЦІЙНИМ МЕТОДОМ	43
Підтабачний А. І. ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО ЛАЗЕРНОГО МОДУЛЮ В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ	44
Плаксива І. І. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДИФРАКЦІЙНО-ЧАСОВОГО МЕТОДУ (TOFD) В УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛІ	45
Попов О. С. ПОБУДОВА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ	46
Процан Ю. В., Тараборкін Л. А., Трасковський В. В. ІНФРАЧЕРВОНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ З ПОЛІПШЕНИМИ ТЕХНІКО-МЕТРОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	47
Роєнко К. С., Павленко Ж. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИХ НАСОСОВ НА ОСНОВЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ МИКРОДОЗИРОВАНИЯ	48
Рубан М. Л. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФОТОТЕРАПІЇ В СПОРТИВНІЙ МЕДИЦИНІ	49
Рупіч С. С. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ STRUCTURAL HEALTH MONITORING	50
Савченко С. В., Філіппова М. В. МОНІТОРИНГ ПРИЧИН ВІДМОВИ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ ДІАГРАМИ ІСІКАВИ	51
Сергієнко О. А., Вислоух С. П. ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВИРОБНИЦТВА	52
Скороход О. А., Шевченко В. В. ТПВ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ	53
Стефанишин З. С. НОВАЯ СИСТЕМА GPS И ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИКУ	54
Стефанишин З. С. ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ПРИЛАДІВ	55
Стрижеус О. О., Тараборкін Л. А., Трасковський В. В. МОНІТОРИНГ МЕТАНУ В ПРОЦЕСІ АНАЕРОБНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ	56
Терещенко О. В. ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ПЕРИМЕТРІЇ В ОФТАЛЬМОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ	57
Терещенко С. О., Ковтун В. С. МАГНІТОМЕХАНІЧНІ ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ	58
Тишковець Ю. О. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕДИЧНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ	59
Томашук В. А., Фісунів І. О. УДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ ПРИСКОРЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ СМУГИ ПРОПУСКАННЯ	60
Топал А. В., Вислоух С. П. ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВИРОБНИЦТВА	61
Фарафонова В. В. ДОЦІЛЬНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ТЕЛЕВІЗІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	62

Філіппов О. В., Тимчик Г. С. ДО ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ	63
Филон М. Ю., Шевченко В. В. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА	64
Харченко М. В. КВАРЦОВІ НАКОПИЧУВАЧІ ДАНИХ ЯК ЕФЕКТИВНА ЗАМІНА КЛАСИЧНИМ КОМПАКТ-ДИСКАМ ТА ТВЕРДИМ ДИСКАМ	65
Цакун Є. К., Трасковський В. В., Тараборкін Л. А. ЕФЕКТИВНІ СХЕМНІ РІШЕННЯ ПОВІРКИ АНАЛІЗАТОРА КИСНЮ НА ОСНОВІ АМПЕРОМЕТРИЧНОГО СЕНСОРА	66
Чмир Ю. В., Безугла Н. В. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ОПТИЧНИХ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ПОТОКОВИХ МОДЕЛЕЙ	67
Шарабура С. М., Шевченко В. В. СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ ПРИ ОБРОБЦІ ДЕТАЛЕЙ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК	68
Шарабура С. Н., Шевченко В. В. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИБОРОВ	69
Шевчук П. Т. ПЬЕЗОЕЛЕКТРИЧЕСКИЕ АКСЕЛЕРОМЕТРЫ	70
Ященко Я. О., Ковтун В. С. СЕНСОРИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ КИСНЮ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ КОМІРКИ	71