МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Випуск присвячено ІІ-й Всеукраїнській науково-технічній інтернет-конференції
«Технічних думок творчий злет - 2016»

№2 листопад 2016р.

№2 листопад 2016р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ НАПН УКРАЇНИ

Збірник наукових праць «Технічна творчість»

Засновано в жовтні 2015р. **Виходить 2 рази на рік**

Хмельницький 2016, №2

Технічна творчість: Збірник наукових праць./ Укл.: Скиба М.Є., Поліщук О.С., Онофрійчук В.І. Хмельницький: ХНУ, 2016. – № 2 - 89 с.

Редакційна колегія:

Голова:	**Скиба М. Є.** - д.т.н., проф. член-кореспондент НАПНУ
Співголова:	**Радкевич В.О.** - д.п.н., проф., член-кореспондент НАПНУ
Заступник голови:	**Поліщук Олег Степанович** – к.т.н., доц.
Відповідальний секретар:	**Онофрійчук Володимир Іванович** – к.т.н.
Технічний редактор:	**Горященко К.Л.** - к.т.н., доц.

Члени редакційної колегії:
Бойко Ю.М. д.т.н., Бояр П. к.т.н. (Польща), Бурмістенко О.П. д.т.н., Гергель М. д.т.н. (Польща), Гордєєв А.І. д.т.н., Горященко С.Л. к.т.н., Диха О.В. д.т.н., Драпак Г.М. к.т.н., Защепкіна Н.М. д.т.н., Злотенко Б.М. д.т.н., Калда Г.С. д.т.н., Любчик В.Р. д.т.н., Майдан П.С. к.т.н., Мартинюк В.В. д.т.н., Місяць В.П. д.т.н., Мусел Я. д.т.н. (Польща), Олександренко В.П. д.т.н., Панасюк І.В. д.т.н., Петко І.В. д.т.н., Підченко С.К. д.т.н., Полікаровских О.І. д.т.н., Романець Т.П. к.т.н., Романюк В.В. д.т.н., Сорокатий Р.В. д.т.н., Сункуєв Б.С. д.т.н. (Білорусь)

Рекомендовано до друку Рішенням Вченої Ради Хмельницького національного університету
Протокол № 6 від 24.11.2016 р.

Наукові праці друкуються у авторській редакції
За достовірність фактів, назв та посилань на літературні джерела
відповідальність несуть автори

Адреса редакції Збірника наукових праць «Технічна творчість»:
Хмельницький національний університет
вул. Інститутська, 5, м. Хмельницький, Україна, 29016
Кафедра машин і апаратів
http: //ma.khnu.km.ua
e-mail: KafedraMA@i.ua

© Хмельницький національний університет 2016
© Редакція Збірника наукових праць «Технічна творчість» 2016

ЗМІСТ

1. *Д.А. Агафонов, С.В. Смутко* АНАЛІЗ НЕОБХІДНОЇ ПОТУЖНОСТІ ВІТРОВОЇ УСТАНОВКИ .....…… 6
2. *В.О. Алексейко, М.С. Міль* КОМУТАЦІЯ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА… 8
3. *Ю.М. Білик, М.С. Стечишин, А.В. Мартинюк, І.А. Співачук* ВПЛИВ ОБ'ЄМНОГО ВМІСТУ ЧАСТИНОК НАПОВНЮВАЧА НА КАВІТАЦІЙНО-ЕРОЗІЙНУ ЗНОСОСТІЙКІСТЬ КЕП Ni+SiC_{50} …….. 10
4. *Ю.М. Білик, М.С. Стечишин, М.В. Лук'янюк* ПОТЕНЦІОСТАТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КЕП В КОРОЗІЙНО-АКТИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ……... 11
5. *Р.В. Білик, О.О. Коротич* РОЗРОБКА ГІДРОРОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ПЛІСИРУВАЛЬНОЇ МАШИНИ …. 13
6. *К.В. Бондар, О.М. Маркіна* ОСОБЛИВОСТІ НАЛАШТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ ОПТИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ…… 15
7. *А.В. Бондаревська* ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГОДНИХ УМОВ ЗА ДОПОМОГОЮ ХІМІЧНОГО БАРОМЕТРА ШТОРМ-ГЛАССУ…….. 17
8. *Р.Л. Митюк, Д.В. Борщун, О.О. Мартинюк, А.П. Чехман* ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ УЧНІВСЬКИХ РОБІТ В ДИДАКТИЧНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ……... 19
9. *В.В. Валігура, І.А. Дрозіч* ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА……..... 21
10. *Д.О. Галюк, С.В. Смутко С.П. Лісевич* СИСТЕМА ДОЗУВАННЯ РІДКИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ В ПРАЛЬНИХ МАШИНАХ…… 23
11. *Н.М. Защепкіна, К.М. Божко, Г.С. Гуренок* СТЕНДОВІ ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА БАТАРЕЙ……. 25
12. *Р.Ю. Довгалюк, А.А. Мелконян, Н.М. Защепкіна* ВИМІРЮВАННЯ ПИЛОПРОНИКНОСТІ ТЕКСТИЛЬНІХ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У ВИРОБНИЦТВІ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ…….. 29
13. *Н.М. Защепкіна, К.М. Божко, А.Д. Женілова* ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ТЕРМОГРАФІЇ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ДЕФЕКТІВ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА БАТАРЕЙ…… 31

14. *А.В. Захарченко* ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ХІМІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА МАСТИЛЬНУ ДІЮ ОЛИВ ПРИ ГРАНИЧНОМУ ТЕРТІ…….. 35
15. *А.О. Касьянов, Т.В. Дорошенко* АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ОСВІТЛЕННЯ……... 37
16. *О.М. Кирилюк, А.К. Карматіта* ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВИРУБУВАЛЬНИХ ПРЕСІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ……... 38
17. *Ю.В. Коваль, Т.Б. Веселова* ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ……... 40
18. *В.О. Козачук, А.І. Гордєєв* СТАТИЧНЕ БАЛАНСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ПРИСТРОЮ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ…….. 42
19. *М.В. Коротун, Ю.М. Бойко* ФОРМУВАННЯ БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ СИГНАЛІВ У ОПТОЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЯХ ЗАСОБІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ……. 44
20. *О.О. Куліш, С.В. Смутко* РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ОСВІТЛЕННЯ…… 45
21. *Т.О. Кучер, В.Г. Кондратюк* ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕЄСТРАЦІЇ ТА КОНТРОЛЮ РЕЄСТРОВАНОЇ ПОШТИ ДЛЯ ПОШУКУ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ…… 47
22. *М.В. Мирончук, О.М. Маркіна* ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ СТЕНД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ПРОПУСКАННЯ ОПТИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ …… 49
23. *М.М. Лук'янюк, І.М. Пастух* МОДИФІКАЦІЯ ПОВЕРХОНЬ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ АЗОТУВАННЯМ В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ …… 51
24. *О.А. Наконечний, Н.М. Защепкіна* УДОСКОНАЛЕННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕЛЕВІЗІЙНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЬ ……... 53
25. *О.І. Пасічник, Ю.М. Бойко* ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ КАСКАДНИХ КОДІВ ЗАСОБІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ……. 56
26. *А.О. Поліщук, О.С. Поліщук* РОЗРОБКА МАКЕТУ ПОВОРОТНОГО ПРИСТРОЮ СЛІДКУВАННЯ ЗА СОНЦЕМ…….. 58
27. *С.С. Рижук, В.П. Ткачук* ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ РІЗАННЯ ПРИ ТОРЦЕВОМУ ШЛІФУВАННІ.. 61
28. *О.Р. Смутко, Д.В. Прибега* ДОСЛІДЖЕННЯ ЗУБЧАСТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ПЕТЛЕТВІРНИХ ОРГАНІВ ОВМ НА ТОЧНІСТЬ…….. 63

29. *О.А. Тітова* РОЗВИТОК ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ЧЕРЕЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАВДАНЬ З НЕДОСТАТНЬОЮ УМОВОЮ…….. 65
30. *Р.Б. Федишин, Г.М. Драпак* ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ В УМОВАХ м. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО …….. 67
31. *Ю.А. Фещук, О.П.Сумська* ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕМУЛЬСУВАННЯ, ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІЕФІР-ПОЛІАМІДНОЇ НИТКИ…… 70
32. *Є.І. Шевчук, О.М. Фурманюк* СТВОРЕННЯ СТЕНДОВОГО ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З КОРОБКОЮ ПЕРЕДАЧ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ……. 72
33. *Д.В. Цимбаліст* ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНОВАЦІЙНОГО СПОСОБУ ЗАОЩАДЖЕННЯ ТЕПЛА У ПОБУТІ …….. 74
34. *М.Г. Цимбалюк, К.С. Соколан* ТЕНДЕНЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНОГО МЕТАЛОРІЗАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ТІЛ ОБЕРТАННЯ…….. 76
35. *О.А. Якіменко, С.Л. Горященко* ВИМІРЮВАННЯ РОЗМІРІВ І РАХУНКОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЧАСТОК В ПОТОЦІ ПОВІТРЯ……. 78
36. *А.Ю. Михайловський, Е.О. Золотенко* ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ІМРАСТ……..... 80
37. *О.Є. Крижанівський, О.О. Коротич* РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВІКОННОГО СКЛА…….. 82
38. *А.Ю. Михайловський, Ю.Б. Михайловський* ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС JMCAD……. 84
39. *Т.С. Щирба, С.Л. Горященко* МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ……. 86

УДК 621.311.24

магістрант Д.А. АГАФОНОВ,
доц., к.т.н. С.В. СМУТКО
Хмельницький національний університет

АНАЛІЗ НЕОБХІДНОЇ ПОТУЖНОСТІ ВІТРОВОЇ УСТАНОВКИ

В даній роботі розглянуто питання вибору необхідної потужності вітроустановки та впливу вітрових навантажень на елементи конструкції вітряка.

Ключові слова: вітрова установка, вітряк, потужність вітроколеса, швидкість вітру

undergraduate D.A. AHAFONOV
associate prof., PhD S.V. SMUTKO
Khmelnytsky national University

THE ANALYSIS OF NECESSARY POWER FOR WIND TURBINE

In this work considered the questions of choice the necessary power of wind turbines and the influence of wind loads on construction elements of the windmill.

Keywords: wind turbine, windmill, power of the wind wheel, wind speed

Вступ

Споживання енергії, а разом з ним і її вартість збільшуються у всьому світі, і наша країна тут не виняток. Але ресурси планети виснажуються, все велику тривогу викликає стан екології. От чому постійно росте інтерес до нетрадиційних, екологічно чистих джерел енергії - вітру, сонця, хвиль. На зміну вичерпним ресурсам планети, прийшла вітрова енергетика.

Аналітична частина

Для відповіді на питання, щодо вибору необхідної потужності вітроустановки, необхідно скласти баланс між енергією, виробленою вітровою установкою, і обсягом споживаної електроенергії [1]. Якщо визначити обсяг виробленої за рік електроенергії досить просто, то з обсягом споживаної електроенергії справа дещо ускладнюється. Простіше всього було б підсумувати всі потужності використовуваних у побуті електроприладів. Але тоді необхідна потужність загалом і, зокрема, потужність вітрової установки можуть виявитися завищеними. Мало того, що доведеться заплатити зайві гроші, при цьому постане проблема: куди подіти зайву електроенергію? Інакше кажучи, визначати потужність вітрової установки в такий спосіб не слід. Потрібно провести енергоаудит. Що це означає? Необхідно спрогнозувати: скільки годин на день або на місяць чи рік працюватиме кожний електроприлад. Помноживши кількість годин його роботи на потужність, можна визначити, скільки кВт за годину споживає кожен прилад за день (місяць, рік).

Для розрахунку елементів конструкції вітряка, в першу чергу необхідно визначити вплив вітрових навантажень.

Потужність вітроколеса без врахування втрат в передачах і підшипниках можна порахувати за формулою [2]:

$$N = \frac{V^3 \times D^2 \times E}{2080}, \quad (1)$$

де V– швидкість вітру;

D– діаметр вітроколеса;

E – коефіцієнт використання енергії вітру (E = 0,43…0,47).

Коефіцієнт використання енергії вітру – це число, яке показує, яка частина вітрового потоку використовується вітроколесом.

Швидкість вітру є визначальним показником для розрахунку потужності вітроустановки Щоб вибрати відповідну установку, потрібно знати яка середня швидкість вітру у місцевості, де вона буде встановлена.

До значення розрахункової швидкості вітру необхідно ставитися дуже уважно. Припустимо, що придбано установку потужністю 5 кВт, але не уточнили, за якої швидкості вітру вона цю потужність розвиває. В такому випадку "5 кВт" означає лише те, що встановлено електрогенератор такої потужності й нічого більше. Приймемо за розрахункову швидкість вітру 10 м/с. Якщо ж насправді вона дорівнює 8 м/с, то вітрова установка, яка у нашому прикладі розвиває потужність 5 кВт при 10 м/с, за швидкості вітру 8 м/с розвиватиме удвічі меншу потужність.

Висновки

Для більшості регіонів України середньорічна швидкість вітру дорівнює 4-4,5 м/с. Саме тому розрахункова швидкість не повинна набагато перевищувати цю величину. В інакшому випадку може скластися парадоксальна ситуація: вітрові установки з меншим значенням встановленої потужності, наприклад 2 кВт, але яку вона розвиває при 8 м/с, за рік вироблятиме більше електроенергії, ніж, приміром, установка потужністю 3 кВт з розрахунковою швидкістю вітру 10 м/с. В нашому випадку, середня швидкість вітру у Хмельницькій області складає 3,9 м/с.

В результаті виконаної роботи проаналізовано параметри, що впливають на потужність вітрової установки. Отримані результати є вихідними для розрахунку конструкції вітряка.

References

1. Elektronnyi resurs: http://seregau.mylivepage.ru. - Perspektyvy maloi vitroenerhetyky: (pobutovi vitriaky). – Mova: ukr..

2. Elektronnyi resurs: http://vetryaky.ru. – Koeffytsient ispolzovaniya enerhiy vetra. – Mova: ros.

Рецензія/Peer review : 28.11.2016 Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доц. кафедри машин та апаратів ХНУ О.С.Поліщук

УДК 621.3.06

учень 10-Б класу В.О. АЛЕКСЕЙКО,
вчитель вищої категорії,
вчитель-методист М.С. МІЛЬ
Хмельницька гімназія № 1
ім. Володимира Красицького

КОМУТАЦІЯ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

В статті подано опис принципової електричної схеми, яка за допомогою лише одного перемикача дозволяє дискретно змінювати споживану потужність та продовжити номінальний термін роботи галогенних ламп.

Ключові слова: комутація, галогенні лампи, послідовне з’єднання, паралельне з’єднання,енергозбереження

pupil of the 10-B form V.O . ALEKSEYKO,
teacher of higher category,
techer-methodist M.S. MIL
Khmelnytskiy gymnasium number 1
by Vladimir Krasicki,
Khmelnytskiy, Ukraine

SWITCHING OF LIGHT SOURCES

Abstract -In article the description of the circuit diagram which by means of one switch allows to change discretely power consumption is provided and to extend the rated validity of halogen lamps.

Keywords: switching, halogen lamps, consecutive connection, parallel connection, energy saving

У зв’язку зі зменшенням в Україні електрогенеруючих потужностей і збільшенням навантаження на діючі електростанції та тарифів на оплату електроенергії кожен з нас зобов’язаний «увімкнути» всі наявні режими енергозбереження та винайти альтернативні шляхи щодо раціонального її використання.

Як один із можливих варіантів економії електроенергіі пропоную просте схемотехнічне рішення, а саме – перемикання двох джерел світла з послідовного їх з’єднання на паралельне. Така комутація дозволяє вибирати оптимальний світловий потік і, як наслідок, економити електроенергію та «продовжити життя» галогенних джерел світла. Принципова схема перемикання споживачів електричної енергії з послідовного з’єднання на паралельне наведена на рис.1.

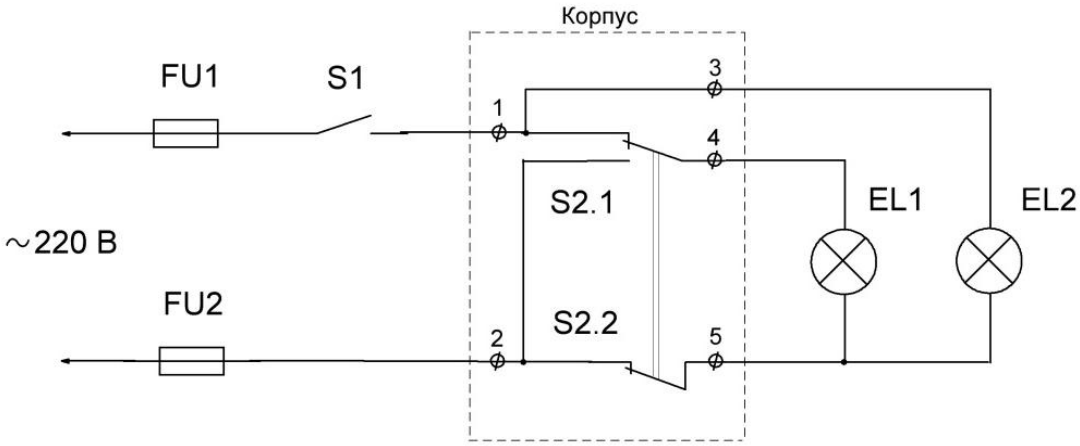


Рис. 1.

За приведеною схемотехнікою потужності джерел світла можуть бути будь-якими, але числове значення їх має бути однаковими. Ця вимога необхідна для того, аби напруга мережі рівномірно розподілилася між двома споживачами.

Доречно відмітити, що за наведеною схемотехнікою загальна кількість споживачів електричної енергії може бути і більша двох, але обов'язково кратна двом.

Друга корисна сторона у практичній реалізації пропонованої схеми полягає у наступному. Як правило, нитки розжарювання ламп перегоряють саме у момент їх увімкнення. Це пояснюється тим, що опір нитки до увімкнення на порядок менший її опору після увімкнення. Якщо ж напругу живлення зменшити у 2 рази, то і зменшаться пускові струми.

Отже, вмикання джерел світла пусковою напругою 110В дозволить збільшити термін роботи галогенних ламп, а використання тривалого режиму роботи (за необхідності) раціонально споживати електроенергію.

References

1. Ekonomiya elektroenerhiyi v osvitlyuval'nykh ustanovkakh. [Elektronnyy resurs] - Rezhym dostupu:www.patriot-nrg.ua

2. Ajzenberg YU.B. EHnergozberezhenie – odna iz vazhnejshih problem sovremennoj svetotekhniki // Svetotekhnika. – 2014. - № 6 – c. 6-12 .[in Russian].

Рецензія/Peer review : 11.11.2016 р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

Рецензент: заступник директора з навчально-виробничої роботи, викладач вищої категорії, викладач-методист Хмельницького професійного ліцею електроніки А.П. Дрозич

УДК 620.193

к.т.н., доц. Ю.М. Білик
д.т.н., проф. М.С. Стечишин
к.т.н., доц. А.В. Мартинюк
асп. І.А. Співачук
Хмельницький національний університет

ВПЛИВ ОБ'ЄМНОГО ВМІСТУ ЧАСТИНОК НАПОВНЮВАЧА НА КАВІТАЦІЙНО-ЕРОЗІЙНУ ЗНОСОСТІЙКІСТЬ КЕП $Ni+SiC_{50}$

В роботі встановлено вплив структури покриття на зносостійкість в умовах зовнішнього мікроударного навантаження та корозійної активності середовища.

Ключові слова: композиційні електролітичні покриття, КЕП, зносостійкість покриттів.

PhD. Y.M. Bilyk
prof. M.S. Stechyshyn
PhD. A.V. Martyniuk
asp. I.A. Spivachuk
Khmelnytsky National University

INFLUENCE OF THE FILLER SURROUND CONTENT TO WEAR RESISTANCE CAVITATION EROSION CEP Ni + SiC_{50}

The work is set to influence the structure of coating wear resistance under load and external microshock corrosive activity environment.

Keywords: Composite electrolytic coatings, CEP, wear coatings.

Вступ

Експлуатація сучасних машини і обладнання проходить в умовах високих швидкостей, прискорень, питомих тисків, навантажень, температур, вібрацій і т. ін. Для роботи в таких умовах потрібні деталі, робочі поверхні яких повинні володіти цілим комплексом фізико-механічних властивостей.

Враховуючи, що процеси руйнування поверхонь деталей при кавітаційно-ерозійному зношуванні протікають в тонких поверхневих шарах металів, у багатьох випадках ефективним методом підвищення їх довговічності є методи і технології поверхневого зміцнення.

Експериментальна частина

Зносостійкість при мікроударному навантаженні в корозійно-активних середовищах визначали на установці з магнітострикційним вібратором. Випробування на кавітаційно-ерозійну стійкість сформованих КЕП проводили на протязі 1 год в нейтральних, кислих та лужних модельних середовищах.

Аналіз результатів показує, що є певний оптимальний вміст частинок SiC_{50} в матриці при якому досягається максимальна кавітаційно-ерозійна зносостійкість КЕП, що особливо добре проявляється на кривих втрат маси при кавітації (рис. 1). Мінімальні втрати маси, а отже і найбільша зносостійкість досягається в інтервалі об'ємного вмісту частинок від 22 до 27 % в усіх досліджених середовищах. При подальшому збільшенні об'ємного вмісту частинок SiC_{50} зносостійкість падає. Для частинок SiC_{100} в нікелевій матриці максимальна зносостійкість при терті відповідає їх об'ємному вмісту 21% і практично не міняється до вмісту частинок 27%.

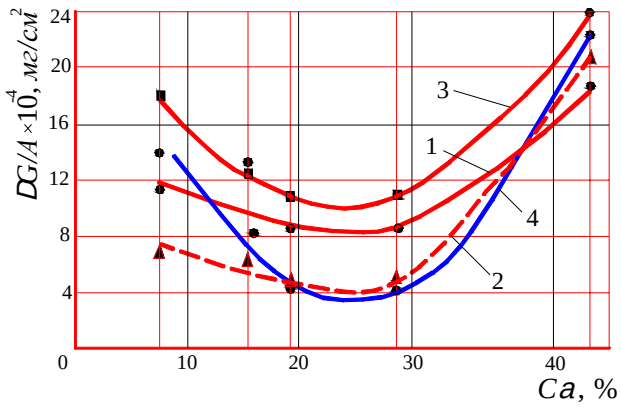


Рис. 1. Кінетика втрат маси КЕП складу Ni-SiC_{50} залежно від об'ємного вмісту частинок : 1- жорстка вода; 2- 3% розчин розчин NaCl; 3 - кисле середовище і 4 - лужне середовище

Висновки

Встановлено, що для частинок SiC_{50} максимальні значення кавітаційно-ерозійної зносостійкості в усіх досліджених середовищах досягаються при їх вмісті в нікелевій матриці $C_a = 22...25\%$.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 62-322+62-366.1+62-522.2+ 687.05

магістрант Р. В. БІЛИК,
к.т.н., доцент О. О. КОРОТИЧ
Хмельницький національний університет

РОЗРОБКА ГІДРОРОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ПЛІСИРУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Розроблено нову оригінальну коструцію гідравлічного розподільника, який забеспечує подачу робочої рідини згідно циклічної діаграми роботи на три гідроцилідра основних робочих механімів плісирувальної машини.

Ключові слова: гідравлічний розподільник, циклічна діаграма роботи машини, гідро-привід виконавчих механізмів.

Undergraduate R. BILYK,
PhD, Associate Professor O. KOROTYCH
Khmelnetskey National University

DEVELOPMENT HYDRAULIC DISTRIBUTOR OF THE MACHINE FOR PLEATING

Developed a new original hydraulic distributor design which provides the supply fluid according to a cycle diagram work on three major hydrocylinder for the working mechanisms of the machine for pleating.

Keywords: the hydraulic distributor, cycle diagram work, hydro-drive executive mechanisms.

Однією з важливих задач при пректуванні і конструюванні машин є оптимальність вибору кількості деталей і вузлів, їх ваги, металоємкості, виду привода, регулюючих і керуючих пристроїв, в результаті чого покращуються техніко-економічні показники машини.

В ході роботи проведено огляд та аналіз технології, обладнання гідравлічних приводів для технологічних машин, яке широко використовуєтся в легкій промисловості на швейному, взуттєвому виробництвах і побутовому обслуговуванні [1, 2]. Розглянуто класифікацію гідрозподільників, призначення, їх характеристики та будову, визначено переваги, недоліки, можливості їх регулювання [2, 3].

На основі аналізу коструктції плісирувальної машини ножового-валкового типу, три виконавчих механізми якої отримують рух від електропривода через ланцюги передаточних механізмів, авторами розроблено гідравлічну систему розподілення руху на робочі механізми плісирувальної машини. Гідравлічний привод виконавчих механізмів значно спрощує конструкцію, зменшує металоємкість, шум при роботі і збільшує надійність машини за рахунок заміни ланцюгів передаточних механізмів, що складаються із множини пар тертя і деталей, на 3 гідроциліндри, які безпосередньо з’єднані з трьома виконавчими механізмами і отримують рух від одного розподільного пристрою згідно циклограми роботи плісирувальної машини.

Розроблений гідророзподільник виконаний у вигляді розподільного валика, встановленого в корпусі з можливістю обертання і що має кільцеві канавки, розташовані співвісно з отворами корпуса, і сегментні канавки, розташовані співвісно з декількома отворами, сполученими з гідроциліндрами [1]. Причому розміщення цих отворів в діаметральному перетині, кутові розміри і розташування сегментних канавок розподільного валика відповідають фазам дії виконавчих механізмів згідно циклічної діаграми машини.

Розроблені гідравлічна і гідрокінематична схеми машини, робочі креслення деталей і складальні креслення гідророзподільника. Проведено дослідження комлексного розподільного пристрою, що підтвердили його

працездатність для приводу гідродвигунів робочих механізмів плісирувальної машини. Виконано розрахунки елементів гідропривода.

Нова оригінальна коструктція гідравлічного розподільника забеспечує подачу робочої рідини згідно циклічної діаграми роботи на три гідроцилідра основних робочих механімів плісирувальної машини. Розроблений гідророзподільник може виконувати, як розподільну, так і керуючу функцію що може замінити керовані автоматичні пристрої. В цілому плісирувальна машина має спрощену конструкцію і підвищену надійність.

References

1. Avt. sv. SSSR № 1498852 MKI D 06 J 1/00 Plysyrovochnaya mashyna. Korotych O. A., Zaytsev B. A. Zajavl. 14.08.87; Opubl. 07.08.89; Byul. № 29.
2. Інтернет ресурс http://remgidro.ru/gidroraspredeliteli-shema-ustrojstvo/html.

Рецензензія /Peer review: 28.11.16р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент:к.т.н., проф. каф. МА ХНУ Кармаліта А.К.

УДК 620.193

к.т.н., доц. Ю.М. Білик
д.т.н., проф. М.С. Стечишин
к.т.н., доц. М.В. Лук'янюк
Хмельницький національний університет

ПОТЕНЦІОСТАТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КЕП В КОРОЗІЙНО-АКТИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Метою даної роботи є дослідження та систематизація кавітаційно-ерозійних характеристик (КЕП) в середовищах-електролітах, особливостей формування їх структури на зносостійкість покриттів в умовах зовнішнього мікроударного навантаження, корозійної активності середовища.

Ключові слова: композиційні електролітичні покриття, КЕП, зносостійкість покриттів.

PhD. Y.M. Bilyk
prof. M.S. Stechyshyn
PhD. M.V. Lukyanyuk
Khmelnytsky National University

IN POTENTIOSTATIC RESEARCH CEP CORROSIVE ENVIRONMENTS

The aim of this work is to study and systematization of cavitation erosion-performance CEP-electrolytes in the media, especially the formation of structure in the wear resistance of coatings and performance capabilities focused coverage changes depending on the external load microshock, corrosion protection activity.

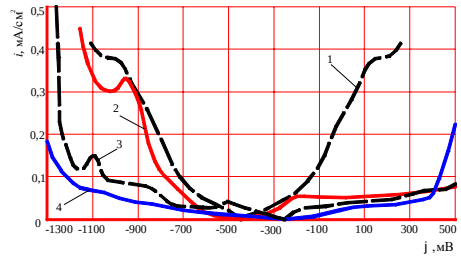
Keywords: composite electrolytic coatings, CEP, wear coatings.

Вступ

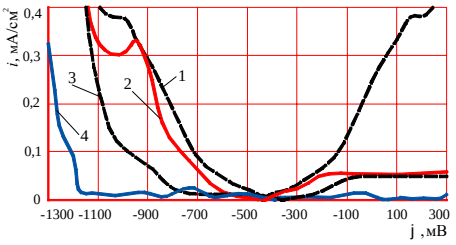
При кавітації металів в корозійно-активних середовищах-електролітах процеси руйнування їх поверхонь мають корозійно-механічну природу, в основі якої лежать втомно-електрохімічні процеси. Корозія, сама по собі, не приводить до значних втрат маси, але є каталізатором інтенсифікації процесів механічного руйнування поверхонь під дією мікроударного навантаження при кавітації. Отже, працездатність поверхневих шарів металів визначається їх фізико-хімічними властивостями, а їх підвищення досягається використанням технологій поверхневого зміцнення і, зокрема, шляхом нанесення комплексних електролітичних покриттів (КЕП), що значно розширюють надійність і довговічність роботи виробів.

Експериментальна частина

Досліджували КЕП на нормалізованих зразках сталі 45 складу: Ni-SiC_5 і Ni-SiC_{50} в лужному(CaO - 125 $г/л$ +15% цукроза) модельному середовиші. Поляризаційні криві (ПК) знімали в статиці і при кавітації при постійній температурі робочого середовища 20°C.



а



б

Рис.1 - ПК сталі 45 у лужному розчині : 1,2 – без покриття; 3,4 – з покриттям (суцільні лінії – статика, штрихові - кавітація); а- Ni-SiC_5; б - Ni-SiC_{50}

В лужному середовищі корозійні процеси для зразків з КЕП проходять значно повільніше аніж без покриття. В статиці зразки Ni-SiC в інтервалі -1100 до +300 мВ практично не піддаються корозії. Невисоку швидкість корозії в лужному середовищі показують дві вибрані для дослідження композиції з частинками SiC_{50} і SiC_5.

Аналіз виду ПК (рис. 1) сталі 45 порівняно з ПК КЕП складу Ni-SiC_5 в лужному середовищі показує, що при кавітації для сталі 45 відбувається зміщення встановленого потенціалу у від'ємну сторону, що викликано механічним руйнуванням окисних плівок на поверхні металу при мікроударній дії середовища. У випадку нанесення КЕП і в статиці, і при кавітації появляються ділянки пасивного стану в анодній і катодній областях біля встановленого потенціалу. При цьому ділянки пасивного стану в статиці значно більші (протяжніші) за аналогічні ділянки при кавітації.

Висновки

Порівняння поляризаційних кривих (ПК) показує, що дрібніші включення SiC ефективніше поліпшують електрохімічні властивості КЕП як в статиці, так і при кавітації усіх середовищах. Останнє підтверджується як

характером зміни ПК, так і знайденими значеннями струмів корозії. Захистні властивості КЕП як при кавітації, так особливо в статиці підвищуються із зростанням корозійної активності середовища.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 535.42

магістрант К.В. БОНДАР
к.т.н О.М. МАРКІНА
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОСОБЛИВОСТІ НАЛАШТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ ОПТИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ

В роботі визначалися особливості налаштування оптико-електронної системи та подальша робота з нею. В результаті було успішно здійснено тестування оптичної системи для визначення дефектів клейових з'єднань оптичних деталей. Робота націлена на підвищення точності вимірювання та визначення дефектів клейових з'єднань.

Ключові слова: Оптико-електронна система, оптичні деталі, клейові з'єднання, камера з CMOS, камера з CCD.

undergraduate K.V. BONDAR
PhD O.M. MARKINA
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

FEATURES SETTING OPTOELECTRONIC MEASURING SYSTEM FOR DEFINITION OF DEFECTS ADHESIVE JOINTS OPTICAL COMPONENTS

The paper identifies configuration features opto-electronic system and follow it. The result has been successfully completed testing of optical systems to determine the defects adhesive joints optical components. The work aims to improve the accuracy of measurement and definition of defects adhesive joints.

Keywords: Opto-electronic, optical parts, glue connections, CMOS camera, CCD camera

Експериментально-аналітична частина

В ході побудови лабораторного стенду для визначення дефектів клейових з'єднань оптичних деталей на базі навчально-наукової лабораторії кафедри наукових, аналітичних та екологічних приладів і систем НТУУ «КПІ» ім. І Сікорського було визначено експериментальним шляхом особливості його налаштування.

Стенд оптико-електронної системи побудовано на засадах оптичної мікроскопії, тому за основний вузол обрано оптичний мікроскоп, що є оптичної складовою стенду, а за електронну складову обрано телевізійну передавальну камеру з CMOS – матрицею. Конструкцію системи освітлення стенду побудовано таким чином, що існує три варіанти підключення джерела освітлення, а також з двома різними варіаціями джерел освітлення, яким властиві різні світлотехнічні характеристики [1-3].

Під час першого підключення всіх елементів структурної схеми в єдиний вимірювальний стенд, було виявлено що камера відмовляється працювати з заданими параметрами, хоча попереднє підключення виявилось успішним, однак тоді використовувалась телевізійна передавальна камера з CCD – матрицею. Для підключення камери до комп'ютеру застосовували плату відео захоплення зображення Easier CA, що має два порти для підключення, а саме цифровий USB та аналоговий типу тюльпан. При налаштуванні до плати відео захоплення зображення через аналоговий порт типу тюльпан підключити камеру й плату підключили до персонального комп'ютера через цифровий порт USB. Для того, щоб плата працювала вірно було встановлено додаткові драйвери та програмне забезпечення й допоміжні програми з роботою відео захоплення зображення [1].

В результаті першого підключення камера з CMOS – матрицею відображала тільки шуми. Не було зрозуміло з чим пов'язано такі ефекти. Хочемо зазначити, що камера є робочою й при окремому підключені відображає зображення, схема підключення робоча та й блок живлення теж, як зазначалось раніше за такою схемою проводились вимірювання тільки з іншою передавальною камерою.

Наступним кроком експериментальних досліджень стало підключення камери з CMOS – матрицею до телевізора на пряму через аналоговий порт тюльпан та в комбінації з відеореєстратором, блок живлення не змінювався, однак жодного позитивного результату досягнуто не було. Під час наступних експериментальних досліджень було встановлено напругу блоку живлення в 12 В, однак під час навантаження напруга знижувалась й блок живлення не працював і саме через цю причину, камера не отримувала сигнал й на екрані було відображено шумове зображення.

Висновки

Таким чином, під час експериментальних досліджень було встановлено справність камери з CMOS – матрицею, однак зазначаємо, що їй необхідна більша напруга живлення ніж для передавальної камери з CCD – матрицею, хоча за технічним паспортом живлення камер було однаковим 12 В. При заміні блоку живлення на більш потужний, було отримано зображення з зазначеної передавальної камери.

References

1. Markina O.M. Development of the television control method of transparent material in the optical rangei [in Ukraine] / O.M. Markina, N.V. Kachur, V.P. Maslov // Quality,

standardization, control: Theory and Practice: XIV International Scientific and Practical Conference., 23-26 september 2014 . – Odessa, 2014. – С. 88-89.

2. Patent №95934, Ukraine. MPK (2006.01) G01N 25/72. Control method of optically transparent materials [in Ukraine] / O.M. Markina, N.V. Kachur, Markina applicants OM Kachur NV – № u 2014 08494, submitted 25.07.2014; published. 12.01.2015, Bulletins. № 1.– 2 с.

3. Markina O.M. Evaluation of measurement errors geometrical parameters by means of television information and measurement systems [in Ukraine] / M. O. Markin, O. M. Markina // Vestnik NTU "KPI". Series of instrumentation. – 2009. – Released. 38. – С. 102-106.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 504.315

учениця А.В. БОНДАРЕВСЬКА
ДПТНЗ «Вінницьке вище професійне училище сфери послуг»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГОДНИХ УМОВ ЗА ДОПОМОГОЮ ХІМІЧНОГО БАРОМЕТРА ШТОРМГЛАССУ

У статті описано процес дослідження погодних умов за допомогою хімічного барометра Штормглассу, вплив погодних умов на стан кристалів у штормглассі та залежність здоров'я людей від метеорологічних показників.

Ключові слова: штормгласс, барометр, метеозалежність.

student A.V. BONDAREVSKA
State Educational Vocational Institution Vinnytsia High Vocational School of Public Service

RESEARCH OF WEATHER CONDITIONS BY MEANS OF THE CHEMICAL BAROMETER STORMGLASS

Abstract: The process of research of weather conditions by means of the chemical barometer Stormglass, the influence of weather conditions on the state of crystals in stormglass and the dependence of human health on meteorological parameters is described in the article.
Keywords: stormglass, barometer, meteodependence.

Вступ

Прогноз погоди важливий для кожної людини. Щодня ми звертаємо увагу на метеорологічні показники. Це допомагає нам визначити стан погоди, підготуватися до природних катаклізмів та пом'якшити вплив абіотичних факторів на організм людини. Тому дослідження погодних умов за допомогою штормглассу є актуальним і практично значущим.

Експериментальна частина

Для виготовлення штормглассу ми використовували такі речовини:10 г камфори (натуральної); 2,5 г калійної селітри; 2,5 г нашатирного спирту; 33 мл дистильованої води; 40 мл спирту. Даний розчин залили у скляну пробірку,

щільно закрили пробкою, закріпили на штативі і поставили на підвіконня всередині приміщення.

Протягом дослідження нами також проведено моніторинг стану здоров'я учнів і працівників училища. Отримані результати показали досить високу залежність самопочуття людей від погодних умов, які були прогнозовані показниками природного барометру – штормглассу (табл. 1, табл. 2).

Таблиця 1

Вікова метеозалежність викладачів та учнів училища

Учасники експеременту	Учні, віком від 15-19 р.	Викладачі, віком від 35 р.
Кількість опитаних	30	30
Кількість метеозалежних	16	21

Таблиця 2

Залежність біологічних функцій організму людини від погодних умов за показниками метеорологічних приладів та штормглассу

Типи погоди		Метеорологічні показники				Моніторинг
	Показники штормглассу	Добовий перепад температури повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Швид-кість руху повітря, м/с	Перепад атмосферно-го тиску, гПа	Реакції організму людей на стан погоди
Оптималь-ний	- рідина в колбі прозора; - кристали на дні	до 2	40 - 70	до 3	до 3	скарги загального характеру, психоемоційне перенапру-ження
Подразнюва-льний	- рідина каламутна; - каламутна рідина з маленькими зірочками; - нитки біля поверхні; - великі пластівці	2 - 4	70 - 90	3 - 9	4 - 8	головний біль, вегето-судинна дистонія, підвищення артеріального тиску

Гострий	- маленькі крапочки в рідині; - високо підняті кристали; - нитки біля поверхні; - голчасті кристали	понад 4	понад 90	понад 9	понад 8	мігрень, сонливість, загальне перевантаж ен-ня організму, гіпертонічн і кризи

Висновки

У результаті аналізу отриманих експериментальних даних ми з'ясували, що штормгласс доцільно застосовувати для вивчення та прогнозування погоди, оскільки при зміні атмосферних показників стан приладу закономірно змінюється. Це чудовий засіб для розвитку спостережливості, встановлення залежності здоров'я людей від погодних умов.

References

1. Astafurov, V.I. M.V. Lomonosov: kn. dlja uchashhihsja / V.I.Astafurov.- M.,1985.- 143s.
2. Fitsroi R. (1865). Prakticheskaya meteorologiya. S.-Peterburg. 445 p.

Рецензія / Peer review: 23.11.2016 р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: завідувач інформаційно-аналітичним, редакційно-видавничим сектором НМЦ ПТО у Вінницькій області, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Н.О. Величко

УДК 377.352

учень Р.Л. МИТЮК,
учень Д.В. БОРЩУН,
майстер виробничого навчання О.О. МАРТИНЮК,
майстер виробничого навчання А.П. ЧЕХМАН
Хмельницький професійний ліцей електроніки

ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ УЧНІВСЬКИХ РОБІТ В ДИДАКТИЧНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

В статті описана творча робота учнів Хмельницького професійного ліцею електроніки, динамічний засіб навчання «Будова ноутбука «ASUS»», принцип роботи з ним та його будова. В результаті виготовлення творчих робіт учнями, навчально-матеріальна база

ліцею істотно покращується, що дає змогу як викладачам і майстрам так і учням суттєво покращити навчальний процес.

Ключові слова: творчі роботи, навчально-матеріальна база, навчальний процес

pupil of the second course R.L. MYTYUK,
pupil of the second course D.B. BORSCHUN,
master of industrial training O.O.MARTYNYUK,
master of industrial training A.P.CHEHMAN,
Khmelnitsky vocational high school of electronics

USE OF CREATIVE STUDENT'S WORKS IN DIDACTIC ENSURING EDUCATIONAL PROCESS

Abstract - In article the creative operation of pupils of Khmelnitsky vocational high school of electronics, a dynamic method of training "A structure of a notebook of "ASUS"", the principle of operation with it and its structure, is described.As a result of production of creative works as pupils teaching - material resources of lyceum significantly improved that allows both teachers, masters and pupils significantly improve the educational process.

Keywords: creative works, educational material resources, educational process

Вступ

За останні роки інтерес до проблеми творчості значно зріс, а в умовах сучасного розвитку техніки він є особливо актуальним. Тому ми в ліцеї прийшли до висновку, що найкращий спосіб навчити учня, полягає в тому щоб він сам створив діючий засіб навчання та потім використовував його в подальшому процесі свого професійного зросту.

Теоретична частина

Ми презентуємо творчу роботу - динамічний засіб навчання «Будова ноутбука «ASUS»».

Творча робота складається з :

- передня панель на якій розташований ноутбук в розібраному вигляді;
- з правої сторони розташовані тумблера, напроти них назви комплектуючих ноутбука.

За допомогою комутації тумблерів ми можемо спостерігати динамічний ефект світлодіодів, який вказує на комплектуючі ноутбука та місця їх підключення на системній платі. Також даний засіб навчання ми можемо використовувати як стенд для перевірки знань учнів на уроках виробничого, теоретичного навчання та на гуртках технічної творчості.

Висновок

Дані творчі роботи дозволяють більш якісно та в доступній формі навчити учнів професійній майстерності, щоб бути конкурентоспроможними на сучасному ринку праці.

References

1. Radecz`ka I. V. Shlyaxy` pidvy`shhennya konkurentospromozhnosti vy`puskny`ka suchasnoyi profil`noyi shkoly` / I. V. Radecz`ka // Tavrijs`ky`j visny`k osvity`. - 2014. - # 4. - S. 16-20. - Rezhy`m dostupu: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Tvo_2014_4_5.pdf.
2. Zajchuk V.O. Vdoskonalyuvaty` pidgotovku kvalifikovany`x robitny`kiv u profesijny`x zakladax // Naukovo-metody`chne zabezpechennya diyal`nosti suchasnoyi profesijnoyi shkoly`: Materialy` mizhnarodnoyi naukovo-prakty`chnoyi konferenciyi. L`viv, 11-14 travnya 1994. Ch. 1 - K. 1994, Ch. 2 -K. 1994

Рецензія /Peer review: 18.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: директор приватного підприємства «Чіп системи»
Петровський Олександр Анатолійович

УДК 642.004

учениця другого курсу В.В. ВАЛІГУРА,
викладач вищої категорії І.А. ДРОЗІЧ
Державний навчальний заклад
«Хмельницький центр професійно-технічної освіти
торгівлі та харчових технологій», Хмельницький, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

В статті наведені переваги автоматизації закладів ресторанного господарства. Проведений аналіз програмних продуктів для автоматизації ресторанного бізнесу.

Ключові слова: заклади ресторанного господарства, інформаційно-комунікаційні технології, програмні продукти

Pupil of the second course V.V. VALIGURA,
Teacher of the highest category I.A. DROZICH
Khmelnytsky Center of the Vocational and Training
of Trade and Food technology, Khmelnytsky, Ukraine

THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN INSTITUTIONS OF RESTAURANT ECONOMY

Abstract - Benefits of automation of institutions of restaurant economy are given in article. The carried-out analysis of software products for automation of restaurant business.

Keywords: institutions of restaurant economy, information and communication technologies, automation, software products

Основними завданнями підприємств ресторанного господарства є задоволення потреб населення в якісному харчуванні, підвищення культури обслуговування. Важливою умовою ефективного функціонування будь-якого підприємства є використання інформаційно-комунікаційних технологій. Автоматизація підприємств ресторанного господарства – це великий крок до більш якісної, швидкої роботи, що приносить прибуток.

Сучасні інформаційні системи, розроблені спеціально для підприємств харчування, дозволяють значно спростити, оптимізувати і прискорити цілий ряд рутинних повсякденних, специфічних для цього бізнесу операцій. Можна легко проводити розрахунки сировини, необхідної для приготування страв та кулінарних виробів, опрацьовувати меню, відстежувати рух продуктів і страв всередині підприємства. Крім того, автоматизація підприємств харчування, полегшує роботу з документами та веденням звітності.

Інформаційні системи беруть на себе процедуру формування страви на основі набору інгредієнтів и схеми закупки продуктів. Автоматизується введення списку страв з врахуванням нормативів розходу продуктів, сезонних норм закладок продуктів і страв. Також сучасні додатки автоматично визначають витрати сировини по кожній страві, списують потрібну кількість продуктів і розраховують собівартість страв. І, нарешті, інформаційні системи значно полегшують і роблять більш суворим ведення обліку продуктів і страв на кількох кухнях і точках реалізації, формують меню для залу і прейскуранта барної продукції. Для автоматизації ресторанного обліку використовуються наступні програмні продукти: Fidello F & B, Micros, програмний комплекс «Парус-Ресторан», програмний комплекс SERVIO, 1С-Рарус: Ресторан + Бар + Кафе, а також російські програмні продукти для ресторанного бізнесу: R - keeper, Компас.

Отже, сьогодні автоматизація підприємства ресторанного господарства є потребою і необхідністю, так як вона набагато спрощує процес роботи і допомагає звести до мінімуму збитки і зайві витрати. В результаті автоматизації підвищується якість сервісу і престиж закладу, забезпечується швидка обробка замовлень і обслуговування відвідувачів, покращується узгодженість і контроль за роботою персоналу, ведеться облік руху

матеріальних цінностей та товарів, скорочуються витрати на пошук та аналіз інформації. Це необхідні умови для конкурентоспроможності бізнесу.

References

1. Avtomatizaciya obshchestvennogo pitaniya. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu:http://it-stek.ru/service/6-obshepit.html
2. Avtomatizaciya sfery obshchestvennogo pitaniya. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu:http://lusoft.by/avtomatizacia-obchepita.html
3. Ustatkuvannya zakladiv restorannoho hospodarstva : navch. posib. dlya stud. vyshch. navch. zaklad. / [A.A. Mazaraki, S.L. Shapoval, I.I. Tarasenko ta in.]. – K.: Kyyiv. nats..torh.-ekon. un-t, 2013. – 640 s. [in Ukrainian].

Рецензія/Peer review : 11.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

Рецензент: викладач вищої категорії,
викладач-методист
Хмельницького професійного ліцею електроніки М.М. Герасін

УДК 648.23.067.1

магістрант Д.О. ГАЛЮК,
к.т.н., доц. С.В. СМУТКО
асистент С.П. ЛІСЕВИЧ
Хмельницький національний університет

СИСТЕМА ДОЗУВАННЯ РІДКИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ В ПРАЛЬНИХ МАШИНАХ

Робота присвячена розробці дозатора пральних засобів для автоматичних пральних машин, який повинен автоматично дозувати пральний засіб в залежності від ваги завантаженої в машину білизни.

Ключові слова: пральна машина, дозатор, пральний засіб, перистальтичний насос, кроковий електродвигун

undergraduate D.O. GALYUK,
PhD. S.V. SMUTKO
assist. S.P. LISEVYCH
Khmelnytsky National University

DOSING SYSTEMS FOR LIQUID DETERGENTS IN WASHING MACHINE

The work is devoted to developing doser detergent for automatic washing machines, which should automatically dose detergent depending of the weight downloaded linen into the machine.

Keywords: washing machine, dozator, detergent, peristaltic pump, stepper motor

Забруднення стічних вод хімічними речовинами в наш час є досить серйозною проблемою. Хімічні речовини згубно впливають на водну екосистему та на істот, життя яких пов'язане з водоймищами. Тому питання створення пристрою, який зможе автоматично дозувати миючий засіб залежно від ваги білизни є актуальним. Такий пристрій дозволить скоротити витрат миючих засобів та полегшить сам процес прання. Також такий пристрій може значно поліпшити екологічний стан середовища в якому ми живемо.

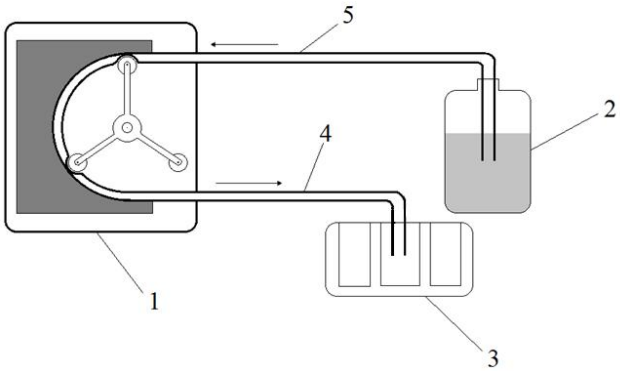


Рисунок 1 – Пристрій для дозування рідких миючих засобів

Для того, щоб дозатор відповідав необхідним параметрам, було розглянуто сам процес прання, де і коли відбувається дозування прального засобу. Прийнято рішення розробити дозатор рідких пральних засобів, так як рідину легше дозувати.

Проаналізувавши вже існуючі дозатори рідин[1;2;3], було прийнято рішення розробляти дозатор на базі перистальтичного насосу [4], конструкція якого досить проста, тому він ідеально підходить для даної задачі.

Для приведення в рух ротора перистальтичного насоса вирішено використати кроковий двигун, що дозволить контролювати необхідний об'єм прального засобу.

Також була запропонована конструкція вузла дозування (рис. 1) яка складається безпосередньо з перистальтичного насоса 1, який з'єднаний з контейнером для миючих засобів 2 і дозатором пральної машини 3 з'єднувальними патрубками 4,5.

Проаналізовано витрати рідких миючих засобів на 1 кг сухої білизни, для цього було розглянуто декілька пральних засобів різних виробників та пораховано середнє значення об'єму прального засобу необхідного для прання 1 кг сухої білизни, адже це необхідно для визначення необхідної кількості обертів двигуна.

Розроблена методика розрахунку дози миючого засобу [5] яка полягає в наступному: знаючи параметри трубки перистальтичного насоса, можна порахувати об'єм прального засобу за 1 оберт двигуна. Підставивши дані середнього об'єму для 1 кг білизни та об'єму за 1 оберт в (1) отримаємо необхідну кількість обертів для прання 1кг білизни.

$$n = {V_{ср}}/{V_{1об}} \ , \qquad (1)$$

Таким чином встановлено, що за 1 оберт крокового двигуна дозується 1 мл прального засобу, а для прання 1 кг білизни необхідно 16 обертів.

Для роботи системи дозування необхідно включити в неї елементи для вимірювання ваги сухої білизни, а також елементи для обробки отриманої

інформації про вагу та перетворення її в електричні імпульси які необхідні для контролю необхідної кількості обертів двигуна.

Отже, запропоновано конструкцію вузла дозування рідких миючих засобів, розраховано необхідні параметри для дозування. Для підтвердження розрахункових даних необхідно провести експеримент.

References

1. Pat. 2054631 Rossiyskaya Federatsiya, MPK G01F 13/00. Portsionnyiy dozator zhidkosti / zayavitel i patentoobladatel Rovinskiy L.A., Shamshurko S.M. – # 94002744/07; zayavl. 26.01.1994; opubl. 20.02.1996.

2. Pat. 2078312 Rossiyskaya Federatsiya, MPK G01F 13/00. Ustroystvo dlya dozirovaniya zhidkostey / Voropaeva T.V., Voytenko M.O., Galmukov I.D., Kuzmich A.P. zayavitel i patentoobladatel Maloe mediko-proizvodstvennoe predpriyatie "Plastis" – #5055956; zayavl. 23.07.1992; opubl. 27.04.1997.

3. Pat. 2434204 Rossiyskaya Federatsiya, MPK G01F011/02. Dozator zhidkosti/ Eliseev I.I., Eliseev S.M., Losev E.A.; zayavitel i patentoobladatel Saratovskiy gosudarstvennyiy agrarnyiy universitet im. N.I.Vavilova – # 2010134457/28; zayavl. 17.08.2010; opubl. 20.11.2011.

4. Pat. 2434980 Rossyyskaya Federatsyya, MPK D06F 39/02, 21/00. Moechnaya mashyna s dozatorom zhydkykh moyushchykh sredstv/ Fabbro Эdy, Arryhony Dzhankarlo; zayavytel' y patentoobladatel' Эlektrolyuks Khoum Prodakt·s Korporeyshn N.V. - #2009134125/12; zayavl. 12.02.08; opubl. 27.11.11.

5. Metodyi rascheta podachi peristalticheskogo nasosa lineynogo tipa [Elektronnyiy resurs] / Sheypak A. A., Grishin A. I., Chicheryukin V. N. // Mashinyi i ustanovki: proektirovanie, razrabotka i ekspluatatsiya – 2015. – # 01. – S. 12–25. –Rezhim dostupa k zhurnalu: http://maplantsjournal.ru/file/out/782305

Рецензія/Peer review : 30.11.2016 р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доц. Прибега Д.В.

УДК 621.307.13

д.т.н., проф. Н.М. ЗАЩЕПКІНА,
ст.викл. К.М. БОЖКО,
магістрантка Г.С.ГУРЕНОК
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

СТЕНДОВІ ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА БАТАРЕЙ

Анотація : Розглянуті методи та засоби для контролю вольт-амперних характеристик сонячних батарей. Розглянуто конструкцію промислового імітатору сонячного випромінювання та автоматизовані системи для контролю ВАХ сонячних батарей. Виявлено, що вони використовуються виключно при виробництві СБ, а безпосередньо на місці експлуатації немає належних засобів.

Ключові слова : сонячна батарея, воль-амперна характеристика, імітатор сонячного випромінювання.

Prof. N.M. ZASCHEPKINA,
Senior Lecturer K.M. BOZHKO,
undergraduate H.S. HURENOK
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Politechnic Institute"

POSTER MEANS OF MEASURING CURRENT-VOLTAGE CHARACTERISTICS OF SOLAR CELLS AND BATTERIES

Summary : *The methods and means to control the current-voltage characteristics of solar cells. The construction of industrial solar radiation simulators and automated control system for solar panels. Revealed that they are used exclusively in the production of the solar cell, and directly on site no appropriate means.*

Keywords: *solar battery, wills-voltage characteristics, solar radiation simulator.*

Вступ. Сонячна енергетика знаходиться у стані бурхливого розвитку, про що свідчать обсяги виробництва фотоелектричних сонячних батарей (ФЕСБ) і особливо щорічні темпи приросту їх виробництва [1]. Найбільш поширеним в наш час матеріалом для ФЕСБ є кристалічний кремній, доля якого у загальній потужності щорічно вироблених ФЕСБ перевищує 85 % і не має тенденції до пониження [2]. Підвищення коефіцієнту корисної дії (ККД), а також подовження терміну експлуатації ФЕСБ є одним із головних напрямів сучасних наукових досліджень, метою яких є зменшення собівартості енергії [3]. Для досягнення цього, на наш погляд, необхідне впровадження нових та вдосконалення існуючих методів і засобів контролю ФЕСБ, зокрема, засобів вимірювання їх вольт-амперних характеристик (ВАХ).

Постановка задачі. Встановлено, що факторами негативного впливу на ККД ФЕСБ під час їх експлуатації є наявність дефектів кремнієвих пластин та поступова деградація ФЕСБ під дією світла [4] або високої зворотної напруги[5].

Створені на цей час методи і засоби контролю СЕ та ФЕСБ орієнтовані на їх використання в умовах виробництва [6]. Проте, експлуатація ФЕСБ, тривалість якої складає 20 і більше років, не супроводжується належним контролем. Це спонукає до вдосконалення методів і засобів контролю ФЕСБ для вимірювання їх експлуатаційних параметрів і характеристик, а також виявлення і локалізації дефектів, наявність яких негативно впливає на ККД ФЕСБ.

Вимірювання ВАХ надає можливість розрахувати максимальну потужність та ККД ФЕСБ, а також дозволяє також здійснювати контроль дефектів на ранній стадії їх розвитку та прогнозувати деградацію ФЕСБ, що є важливим чинником для забезпечення корекції навантаження для максимального відбору до нього потужності. Нагрівання ФЕСБ під час

вимірювання ВАХ є одним із головних чинників методичної похибки, для зменшення якої розроблені імпульсні методи і засоби вимірювання [7]. Проте, ці засоби потребують подальшого вдосконалення та адаптації до умов експлуатації ФЕСБ.

Аналіз сучасних засобів вимірювання вольт-амперних характеристик. Для вимірювання ВАХ сонячних елементів (СЕ) та ФЕСБ застосовують лабораторні стенди, до складу яких належать імітатори сонячного випромінювання (ІСВ) [8].

Розглянемо конструкцію імпульсного ІСВ (рис.1). В якості випромінювача в імітаторі використана газорозрядна лампа з ксеноновим наповненням 2, розміщена в корпусі 1. Електроди лампи охолоджуються проточною водою та повітрям. Коліматорна оптична система імітатору розміщена в трубі 3. В цілях зміни положення пучка імітатору в просторі можна нахилити корпус за допомогою домкратів 7, або піднімати чи опускати його гвинтовим механізмом 5. Крім того, корпус можна повертати відносно опорної колонки 6, проводячи відлік розвороту по шкалі 4. Електроживлення лампи відбувається від стабілізованого випрямляча 8, який забезпечує регулювання струму живлення в діапазоні 1:5.

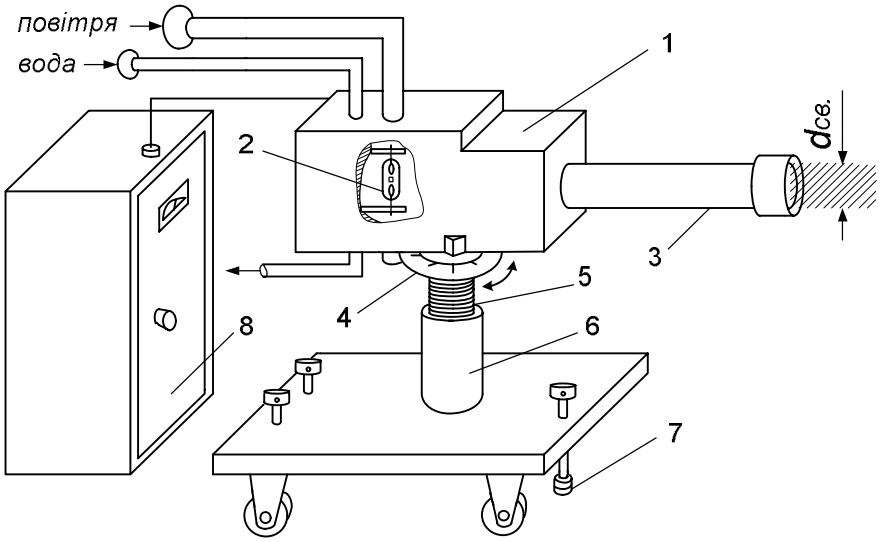


Рисунок 1 – Імітатор сонячного випромінювання

Для оптико-електронних приладів, укомплектованих кремнієвими фотодіодами, наприклад для сонячних датчиків, не потрібна імітація ультрафіолетової області спектру, і часто не висуваються жорсткі вимоги по куту розбіжності світлового пучка. В цих умовах сонячне випромінювання імітують за допомогою ламп розжарювання, виробляючи необхідну корекцію спектральної кривої випромінювання світлофільтрами. В якості прикладу можна вказати на лампи-фари, що містять галогенну лампу і відбивач з багатошаровим інтерференційним покриттям для діапазону 0,38-0,6 мкм. Завдяки цьому випромінювання лампи-фари в діапазоні 0,4-1,2 мкм задовільно збігається зі спектром сонячного випромінювання, розбіжність пучка імітатора не перевищує 10.

На нашу думку, перевага імітатора на основі лампи розжарювання полягає у відсутності пульсацій потоку випромінювання, які характерні для імітаторів з газорозрядними лампами, крім того, не потрібно охолодження, імітатори безпечні в обігу.

В наш час створені потужні автоматизовані системи для вимірювання ВАХ напівпровідникових приладів і пристроїв [9], зокрема, СЕ. Принцип дії подібної системи полягає у одночасному вимірюванні напруги і струму двома окремими каналами при поступовій зміні опору в колі навантаження, що здійснюється подачею пилкоподібної напруги або серії імпульсів із зростаючою амплітудою до кола управління навантаженням. ВАХ отримують за допомогою вбудованого програмного забезпечення і відображають на дисплеї системи або на комп'ютері .

Застосовують подібні системи переважно в наукових дослідженнях та при виробництві ФЕСБ, особливо на етапі впровадження нових технологічних ланцюжків. При цьому об'єктом контролю з найбільш повним набором вимірюваних параметрів і характеристик є переважно окремі СЕ.

Процес вимірювання ВАХ ФЕСБ відрізняється від аналогічного процесу для СЕ збільшеними у десятки раз діапазону напруги та струму, що потребує залучення додаткових апаратно-програмних засобів. Іншою проблемою вимірювання є великі розміри ФЕСБ (до 2 м^2 і навіть більше), що приводить до необхідності створення потужних імітаторів сонячного освітлення. Зазначимо також, що система вимірювання ВАХ є програмно-апаратним комплексом, доля програмної частини якого переважає апаратну.

Таким чином, недоліки автоматизованої системи при застосуванні у вимірюваннях ВАХ ФЕСБ утворюють наступний ряд:

- наявність складного програмного забезпечення, множина функціональних можливостей якого на порядок переважає над необхідними для вирішення поставленої задачі інструментами;
- неможливість виконання вимірювань всіх наявних СЕ і ФЕСБ одним засобом, існує потреба у залученні додаткового потужного програмованого керованого джерела струму;
- неможливість безпосереднього отримання ВАХ у реальному часі на дисплеї у вигляді осцилограми (без залучення додаткової програмної обробки);
- необхідність створення і застосування потужного імітатора сонячного освітлення з площею робочого поля у кілька квадратних метрів.

Слід зазначити, що остання проблема притаманна всім без винятку методам вимірювання ВАХ, і тому потребує окремого вирішення. Нами запропоновано два варіанти її подолання:

- застосувати природне освітлення від Сонця;
- використати імітатор сонячного освітлення від розподіленого джерела, побудованого на кількох лампах-освітлювачах [10].

Висновки. Встановлено, що не існує універсального засобу вимірювання ВАХ СЕ та ФЕСБ і це спонукає до пошуку і розробки подібної системи. Пошук науково-технічних рішень, на нашу думку, має бути зосереджений на

вдосконаленні імпульсних засобів шляхом розширення діапазону струму та зменшення виділення джоулеві тепла в циклі вимірювання, що зменшить методичну похибку вимірювання.

References

1.Мхитарян Н.М. Проблемы развития энергетики Украины. Возобновляемая и нетрадиционная энергетика [Текст] /Н.М. Мхитарян, В.Ф. Мачулин // Наука та інновації. — 2006. — Т. 2, № 2. — С. 63–75.

2.Photovoltaics Report – 2015 [Електронний ресурс]. – Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. – Access mode: http:// www.ise.fraunhofer.de

3.Патон Б.Є. Умови ефективного застосування сонячних електроенергетичних систем [Текст] / Б.Є. Патон, М.І. Клюй, О. Є. Коротинський, А.В Макаров //Вісник НАН України. – 2012. – № 3. – С. 48-58.

4.Schmidt J. Light-induced Degradation in Crystalline Silicon Solar Cells [Текст] /J. Schmidt //Solid State Phenomena.– 2004. – Vols. 95–96. – P.187 – 196.

5.Cueto del J.A. Analysis of Leakage Currents in Photovoltaic Modules under High-Voltage Bias in the Field [Текст] /J.A. del Cueto, T.J. McMahon // Progress in Photovoltaics Research & Applications. – 2002. – №10 (1). – P.15–28

6.Fraunhofer ISE. Jahresbericht 2014/15 [Текст] . – Freiburg: Fraunhofer Publ. – 2015. – 156 p.

7.Архипов С.А. Современное аппаратное обеспечение для исследования солнечных элементов [Текст] /С.А. Архипов, Н.Н. Боярко //Науковий вісник КУЕІТУ. Нові технології, № 1 (31). – 2011. – С. 25 – 30.

8.Тельный А.А. Имитация солнечного излучения в лабораторных условиях [Текст] /А.А. Тельный //Оптико-механическая промышленность. – 1975. – №5. – С.43 – 47.

9. Алферов Ж. И. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики [Текст] /Ж. И. Алфёров , В. М. Андреев, В.Д. Румянцев //Физика и техника полупроводников. – 2004. – Т. 38, №8. – С. 937 – 948.

10.Härkönen, J. Processing of high efficiency silicon solar cells [Текст] / Jaakko Härkönen. – :Helsinki University of Technology Reports in Electron Physics. – Espoo. – 2001. – 115 p.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 677.01

магістрант Р. Ю. ДОВГАЛЮК
аспірантка А. А. МЕЛКОНЯН
д.т.н., професор Н. М. ЗАЩЕПКІНА
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ВИМІРЮВАННЯ ПИЛОПРОНИКНОСТІ ТЕКСТИЛЬНІХ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У ВИРОБНИЦТВІ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

В роботі проводився аналіз існуючих методів визначення пилопроникності текстильних матеріалів, які використовуються у виробництві засобів індивідуального захисту. В результаті аналізу методів та засобів визначення пилопроникності запропоновано

в якості фільтра використовувати текстильні матеріали. Розроблено прилад для визначення пилопроникності матеріалів на основі телевізійної інформаційно-вимірювальної системи.

Ключові слова: пилопроникність, засіб індивідуального захисту, текстильні матеріали, телевізійна інформаційно-вимірювальна система.

undergraduate R. DOVHALIUK
PhD student A. MELKONYAN
prof. PhD N. ZASCHEPKINA
National technical university of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute»

MEASUREMENT CONSTANT DUST TEXTILE MATERIALS, USED IN THE MANUFACTURE OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

Abstract – The aim of the research analysis of existing methods for determining constant dust textile materials used in the manufacture of personal protective equipment. The analysis methods and tools for determining constant dust offered as a filter use textiles. A device for determining constant dust materials based television information and measuring system.

Keywords: constant dust, means of individual protection, textiles, television information and measuring system.

Вступ

У всіх виробничих приміщеннях, в більших чи менших концентраціях, присутній пил. Вплив пилу на організм людини найбільше позначається на органи дихання. Пилом, перш за все, уражаються верхні дихальні шляхи. Найбільш шкідливими є частинки розміром 1–5 мкм, які при потраплянні у легені сприяють ущільненню легеневої тканини і виникненню пневмоконіозу.

Для безпечних умов праці працівникам необхідно використовувати засоби індивідуального захисту. Так як, будь який матеріал, який використовується для виготовлення засобів захисту, має свій коефіцієнт пилопроникності, дуже важливим є його визначення [2].

Експериментальна частина

Провівши аналіз літературних джерел, пов’язаних із визначення пилопроникності текстильних матеріалів стало очевидним, що не існує приладів і методів для визначення пилопроникності з високою точністю і відносно низькою ціною.

В результаті аналізу методів та засобів визначення пилопроникності запропоновано в якості фільтра індивідуальних засобів захисту використовувати текстильні матеріали. Фізико-механічні властивості матеріалів залежать від їх структури. Визначення структури матеріалів до сьогодні проводилося за допомогою мікроскопа, що не забезпечує високої точності отриманих результатів [1].

На основі телевізійної інформаційно-вимірювальної системи був розроблений прилад, який дозволяє вимірювати розміри чарунок тканини, адже, пилопроникність матеріалів напряму залежить від його розміру.

Прилад складається із телевізійної камери на ПЗЗ-матриці, тубусу мікроскопа, об'єктива, предметного столика з мірою, вузла переміщення об'єкта (п'єзодвигуна), блоку керування вузла, освітлювальної системи, пристрою введення зображення, персонального комп'ютера та програмного забезпечення [3].

Освітлювальна система освітлює об'єкт дослідження, об'єктив формує зображення на ПЗЗ-матриці, сигнал з ПЗЗ-матриці перетворюється у відеосигнал, який в свою чергу за допомогою плати передається на комп'ютер та за допомогою програми OwlEye виводиться на монітор [3].

Отримавши зображення чарунок, за допомогою програмного забезпечення штангенциркулем вимірюється його розміри. У результаті експериментальних досліджень отримана залежність пилопроникності від розмірів чарунок.

Висновки

В результаті було вирішено важливу проблему щодо розробки приладу для визначення пилопроникності текстильних матеріалів, які використовуються у виробництві засобів індивідуального захисту. Була розроблена методика вимірювання пилопроникності на основі телевізійної інформаційно-вимірювальної системи.

References

1. Zaschepkina N. M., Terentieva N. R. Respiratorniy zahist ludini za dopomogou tekstilnih materialiv. Naukovi notatki. Kiev, – 2014. – №45. – P. 210-214.

2. Kukin G. N., Solovyov A. N. Tekstilnoe materialovedenie. Moskow, – 1964. – Part 2.

3. Porev V. A.Televiziynaya pirometriya. Texnicheskaya diagnostika i nerazrushayemiy control. Kiev, – 2002. – №4.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 621.383.51

д.т.н., проф. Н.М. ЗАЩЕПКІНА,
ст. викл. К.М. БОЖКО,
магістрант А.Д. ЖЕНІЛОВА
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ТЕРМОГРАФІЇ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ДЕФЕКТІВ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА БАТАРЕЙ

В статті розглянуто метод інфрачервоної термографії контролю дефектів фотоелектричних сонячних батарей при нагріванні їх зворотним темновим струмом. Представлено умови проведення експериментальних досліджень сонячних елементів методом інфрачервоної термографії . Даний метод дослідження дозволяє активувати приховані дефекти типу резистивного шунта та паразитного діоду Шотткі що є локальними місцями перегріву фотоелектричних сонячних батарей.

Ключові слова: інфрачервона термографія, сонячний елемент, фотоелектрична сонячна батарея, темновий струм, дефект.

prof. N.M. ZASHEPKINA,
senior lecturer K.M. BOZHKO,
undergraduate A. D. ZHENILOVA
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

APPLICATION OF INFRARED THERMOGRAPHY TO MONITOR DEFECTS IN SOLAR CELLS AND BATTERIES

Abstract - In the article considered the method of infrared thermography control defects photovoltaic solar cells by heating them reverse dark current. Presented by the conditions of the experimental studies of solar cells by infrared thermography. This research method allows you to activate latent defects resistive shunt type and the parasitic diode Schottky that are local places overheating of photovoltaic solar panels.

Keywords: infrared thermography, solar cell, photovoltaic solar panels, the dark current, defect.

Вступ

Пріоритетним напрямом сучасного розвитку електроенергетики є використання відновлюваних джерел, зокрема, енергії Сонця. Завдяки політиці економічного заохочення провідних економічно розвинутих країн світу за останні два десятиріччя темпи зростання обсягів світового виробництва фотоелектричних сонячних батарей (ФЕСБ) щороку складали 20-30%, а їх сумарна потужність наблизилась до 200 ГВт.

Найбільш поширеним в наш час матеріалом для ФЕСБ є кристалічний кремній. Незважаючи на його недоліки, пов’язані з неоптимальною шириною забороненої зони, завдяки технологічності, нетоксичності та поширеності у природі йому віддають перевагу перед іншими матеріалами.

Українські вчені мають значні досягнення у створенні високоефективних сонячних елементів (СЕ) космічного та наземного призначення на основі кремнієвих багатошарових структур з комбінованими дифузійно-польовими бар’єрами [1], тонко-плівкових СЕ на основі телуриду кадмію , «сонячних» матеріалів на основі вуглецевих нанотрубок [2] тощо.

Дослідження вчених із лабораторії NREL (США) зосереджені,зокрема, на вимірюванні характеристик СЕ та методах контролю їх дефектів . Цими ж проблемами опікуються і спеціалісти інституту Fraunhofer ISE, зокрема, методом інфрачервоної термографії (ІЧТ) [3]. Факторами негативного впливу на коефіцієнт корисної дії ФЕСБ під час їх експлуатації є наявність дефектів кремнієвих пластин та поступова деградація ФЕСБ під дією світла [4] або високої зворотної напруги .

На нашу думку, необхідно також стимулювати прояв прихованих дефектів під дією тестів, що дозволить виявляти дефекти на ранній стадії розвитку.

Аналіз методу інфрачервоної термографії. ІЧТ об'єктів досі залишається якісним методом. Для визначення розмірів і координат дефектів на поверхні об'єкту контролю в наш час відсутні підходи до створення програмно-апаратних засобів , які б дозволяли за розподіленням температури на початкових термограмах оцінювати технічний стан об'єктів в умовах експлуатації. Основними задачами досліджень для вирішення даної проблеми є:

- застосування контролю дефектів в умовах стаціонарного режиму формування температурного поля, цей метод характерний для об'єктів з постійними внутрішніми джерелами тепла;
- термографія дефектів в умовах створення нестаціонарного теплового поля при зовнішній тепловій дії на об'єкт;
- розробка стандартних та контрольних зразків для термографічного контролю;
- розробка нових лазерно-термографічних приладів контролю для задач теплової дефектометрії;
- вдосконалення алгоритмів розрахунку площі дефектів та побудови 2D або 3D сітки розрахованих дефектів.

При застосуванні термографії границю дефекту на термограмі визначають за температурним контрастом або «сигналом від дефекту» .

На наш погляд, використання стаціонарного режиму є ефективним при термографії дефектів ФЕСБ в режимі протікання зворотного темнового струму від зовнішнього джерела живлення. При прогріванні батареї протягом приблизно 600 с встановлюється стаціонарний режим нагріву, при якому батарея віддає оточуючому середовищу стільки тепла, скільки вона отримує при перетворенні темнового струму у джоулеве тепло, а на її поверхні утворюється незмінне у часі теплове поле.

Нерівномірність температурного поля СЕ або ФЕСБ свідчить про наявність дефектів, які є джерелами додаткового локального нагрівання [5].

Нагрівання СЕ здійснюють темновим струмом, який пропускають через елемент, з'єднавши його із зовнішнім джерелом живлення. Для прямого темнового струму типовим є режим:

- напруга від +0,5 до +0,6 В;
- щільність струму від 0 до 30 мА/см^2.

На термограмі спостерігають осередки перегрівання в місцях розташування дефектів, а також під контактними шинами СЕ.

Метод ІЧТ дозволяє також за знятими термограмами поверхні сонячного елементу (в рамках ітераційної моделі) отримувати вольт-амперні характеристики локальних місць нагрівання [6], в яких зосереджені дефекти типу резистивного шунта або паразитного діоду Шотткі. Нагрівання здійснюють протіканням через СЕ зворотного темнового струму.

Зазначимо, що даний варіант методу неможливо застосувати для контролю ФЕСБ, оскільки в них 36 або більше елементів з'єднані послідовно і неможливо задавати та вимірювати напругу на окремому елементі. Проте, на наш погляд, цей метод може бути дієвим при застосуванні імпульсного режиму нагрівання темновим струмом.

При зворотному включенні СЕ струм тече через його шунтовий опір. За наявності дефектів типу електричного пробою, а також електролюмінісцентних точок (технологічних дефектів поблизу контактних шин) на поверхні також утворюються місця локального перегріву. Термограма дозволяє локалізувати місця дефектів та оцінити їх внесок в деградацію .

Метод ІЧТ при використанні зворотного темнового струму, на нашу думку, недостатньо опрацьовано для контролю дефектів ФЕСБ. Одним із факторів, який ускладнює застосування цього методу є необхідність використання високої (до 1000 В) напруги, що в умовах експлуатації ФЕСБ не є зручним технологічним рішенням.

Використання прямого струму для ІЧТ ФЕСБ потребує джерел живлення із значно меншою напругою (18-22В для лінійки СЕ із номінальною вихідною напругою 12В). Проте, цей метод не є інформативним щодо контролю дефектів, адже за прямої напруги не збуджуються дефекти типу діоду Шотткі.

Вимірювання температури методом ІЧТ [7] побудовано на застосуванні моделі абсолютно чорного тіла, спектр випромінювання якого визначається законом Планка:

$$dR(\lambda,T)/d\lambda = 2\pi hc^2\lambda^{-5}/[\exp(hc/\lambda kT) - 1] \ \text{Вт/м}^3, \qquad (1)$$

де $dR(\lambda,T)/d\lambda$ – спектральна поверхнева густина потоку випромінювання, тобто потужність, яку випромінює одиниця поверхні чорного тіла в одиничному інтервалі довжин хвиль; h – стала Планка; c – швидкість світла; k – стала Больцмана; T – абсолютна температура чорного тіла в кельвінах.

Для ІЧТ використовують два прозорі атмосферних «вікна» у неперервному спектрі випромінювання: 3-5 мкм та 8-12 мкм. Використання першого «вікна» не є оптимальним для температури в діапазоні 280-350 К з точки зору максимуму спектральної чутливості. Так, аналіз формули (1) показує, що максимум спектральної характеристики в цьому діапазоні припадає на довжину хвилі 10 мкм.

Проте, застосування приладів із охолоджуваною рідким азотом матриці надає перевагу перед не-охолоджуваним приладом з робочим діапазоном 8-12 мкм, оскільки охолодження матриці і придушення таким способом шумів дозволяє виконувати вимірювання і на схилі спектральної кривої з достатньою чутливістю.

Висновки

Метод інфрачервоної термографії є ефективним інструментом контролю дефектів сонячних елементів і батарей. Місця знаходження дефектів ідентифікують за аномально нагрітими областями поверхні при пропусканні темнового струму і виділенням джоулевого тепла всередині кремнієвих пластин. Перевагу надають зворотному темновому струму, оскільки він

дозволяє активувати приховані дефекти типу резистивного шунта та паразитного діоду Шотткі. На нашу думку, необхідно зосередитись над вдосконаленням методу ІЧТ для контролю ФЕСБ під час їх експлуатації, який дозволить своєчасно виявляти приховані дефекти і здійснювати корекцію навантаження відповідно до погіршених параметрів батареї.

References

1. Horban' A.P. Vplyv kontsentratsiyi nadlyshkovykh nosiyiv zaryadu na efektyvnu shvydkist' poverkhnevoyi rekombinatsiyi v kremniyevykh fotochutlyvykh strukturakh [Tekst] /A.P. Horban', V.P. Kostyl'ov, A.V. Sachenko ta in. // Ukrayins'kyy fizychnyy zhurnal – 2006. – T.51, №6. – S. 599 – 605.
2. Dmitruk N.L. Au/GaAs photovoltaic structures with single-wall carbon nanotubes on the microrelief interface [Текст] / N.L. Dmitruk, O.Yu. Borkovskaya, S.V. Mamykin and others // Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics. – 2015. – V. 18, №1. – P. 31 – 35.
3. Breitenstein O. Lock-in thermography investigation of shunts in screen-printed and PERL solar cells [Текст] /O. Breitenstein, J.P. Rakotoniaina, S. Neve and others //Proceedings of the 29th IEEE PVSC. New Orleans. – 2002. – P. 430–433.
4. Schmidt J. Light-induced Degradation in Crystalline Silicon Solar Cells [Текст] /J. Schmidt //Solid State Phenomena.– 2004. – Vols. 95–96. – P.187 – 196.
5. Ibrahim A. Dark Current -Voltage Characteristics and Lock-in Thermography Techniques as Diagnostic Tools for Monocrystalline Silicon Solar Cells [Текст] /Ali Ibrahim //International Journal Of Renewable Energy Research, IJREP – 2011. – Vol.1, №3. – P.60 – 65.
6. Hossorh Zh. Ynfrakrasnaya termohrafyya [Tekst] /Zh. Hossorh // M.: Myr. – 1988. – 416 s.
7. Porev V.A., Markin M.O. Mul'tyspektral'ni televiziyni prylady kontrolyu vysokotemperaturnykh tekhnolohiy [Tekst] /V.A. Poryev, O.M. Markin //Vostochno-evropeyskyy zhurnal peredovыkh tekhnolohyy. – 2006. – №4/2 (22). – S. 34 – 39.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 620.178.16 : 621.892

доц. А. В. ЗАХАРЧЕНКО
Університет «Україна», Київ, Україна

ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ХІМІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА МАСТИЛЬНУ ДІЮ ОЛИВ ПРИ ГРАНИЧНОМУ ТЕРТІ

Проведено порівняльні дослідження впливу різних трансмісійних олив (ТО) при різному модельному матеріалі на показники мастильної дії в умовах граничного режиму мащення. Показано, що концентрація пакету присадок у базовій оливі є одним із головних факторів, які визначають її ефективність з точки зору показників мастильної дії. Запропоновано випробувати ТО безпосередньо при терті для дослідження і контролю показників мастильної дії.

Ключові слова: хімічно активні речовини, пакет присадок, мастильна дія, граничне мащення, машина тертя, коефіцієнт тертя, температура та товщина мастильного шару

associate Professor A. V. ZAKHARCHENKO
University «Ukraine», Kyiv, Ukraine

THE EFFECT OF THE CONCENTRATION OF CHEMICALLY ACTIVE SUBSTANCES THE LUBRICATING ACTION OF OILS UNDER BOUNDARY FRICTION

Abstract - A comparative study of the influence of different gear oils (GO) with different model material on the performance of lubricating action in the boundary lubrication regime. It is shown that the concentration of additives in the base oil is one of the main factors determining its effectiveness from the point of view of indicators of lubricating action. Suggested to test the GO directly to the friction for the study and control data lubricating action.

Key words: chemically active substances, additives, lubricating action, marginal lubrication, friction machine, friction coefficient, temperature and thickness of lubricating layer

Вступ

Метою роботи є дослідження впливу концентрації хімічно активних речовин (ХАР) на ефективність мастильного дії ТО при коченні з проковзуванням, наукове обґрунтування і розробка комплексної методики вибору певного мастильного матеріалу, який відповідає умовам експлуатації.

Експериментальна частина

Для досягнення поставленої мети були реалізовані наступні завдання:

1. Переобладнати і модернізувати у відповідності з метою дослідження та вимогами методів вимірювань машину тертя (МТ). Розробити і конструктивно реалізувати комплекс, що дозволяє відтворювати режими тертя періодично і тривало працюючих механізмів практичного застосування.
2. Розробити комплексну методику проведення моделюючого активного експерименту на МТ для дослідження і контролю показників мастильної дії ТО при високих контактних напруженнях в зоні тертя.
3. Запропонувати, обґрунтувати і конструктивно реалізувати для комплексного дослідження та контролю показників мастильного дії методи вимірювання коефіцієнта тертя, температури та товщини мастильного шару.
4. Дослідити та комплексно оцінити вплив концентрації ХАР на ефективність мастильної дії ТО по створюваному ними режиму змащення при коченні з проковзуванням.

Проведені в роботі прикладні дослідження базуються на теорії подібності і граничного тертя, пружності і пластичності. Для реєстрації, обробки і збереження експериментальних даних застосовувалися статистичні методи, реалізовані універсальними системами комп’ютерної математики.

Висновки

Науково-технічний рівень виконаної роботи відповідає світовому. Вперше запропоновано та обгрунтовано механізм мастильної дії ТО та методику оцінки його ефективності по створюваному ним режиму мащення при коченні з проковзуванням в залежності від концентрації ХАР у базовій оливі.

Рецензія / Peer review: 15.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент:
д.т.н., проф. кафедри автомобільного транспорту,
університету «Україна» Малишев В.В.

УДК 621.316.7

учень ІІ курсу А.О. КАСЬЯНОВ
Викладач фізики О.Ф. КОРЖ,
майстер виробничого навчання Т.В. ДОРОШЕНКО
Нікопольський професійний ліцей

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ОСВІТЛЕННЯ

В останні роки LED лампи отримали широке розповсюдження під час організації зовнішнього, внутрішнього, точкового та акцентованого освітлення. Світлодіодні лампи набувають популярності за рахунок своєї переваги над люмінесцентними аналогами за багатьма параметрами. Однак наявні технології дійсно вражають.

Ключові слова: освітлення, світлодіод, витрати.

Pupil of the II course: A.O. KASYANOV
Teacher: H.F. KORG, the master of production studying T.V. DOROSHENKO
Nikopol professional college

ANALYSIS OF MODERN LIGHTING

Abstract - In the last years LED lamps are widely used in the organization of external, internal, point - and accented lighting. LED lamps are growing in popularity due to its advantages over luminescent analogues in many ways. Undoubtedly LED – not ideal and is not a panacea, but existing technology is really impressive.

Keywords: lighting, LED, costs.

Вступ

Враховуючи постійне подорожчання електроенергії, дуже актуальним стає питання економічного використання засобів освітлення. Так, широке розповсюдження сьогодні отримали лампи нового формату: світлодіодні та люмінесцентні [1]. В статі виконаний аналіз економічності найбільш розповсюджених освітлювальних ламп.

Практична частина

Даний аналіз був проведений для навчального кабінету, де використовуються вісім ламп (Таблиця 1).

Для розрахунків взято три види ламп: світлодіодні, лампи розжарення та люмінесцентні. Потужність світлодіодних та люмінесцентних ламп відповідає потужності ламп розжарювання (100 Вт). Вартість ламп – середня по території України. Кількість днів у навчальному році складає приблизно 220 днів. Час роботи лампи за добу в середньому 4 години. Люмінесцентні лампи потребують утилізації: 1 лампа – 6,60 грн [2]. Небезпека від розбитої (пошкодженої) люмінесцентної лампи є надзвичайною. Тому чинні норми строго регламентують максимально допустиму концентрацію парів ртуті у повітрі, яка для житлових, навчальних і робочих приміщень не перевищує 0,0003 мг/м^3. Ціна за 1 кВт на сьогодні в Нікополі 2,37 грн. Лампи розжарювання в середньому горять близько 750 годин, або 1 рік експлуатації.

Світлодіодні лампи – до 50000 годин або 5 років, а іноді і того більше, люмінесцентні лампи – до 10000 годин. Також лампи розжарювання більш чутливі до перепадів напруги в мережі. Кількість ламп на рік взята згідно робочого ресурсу ламп.

Таблиця 1 – Витрати коштів на освітлення кабінету

Вид ламп	Кількість, шт.	Потужність, Вт	Вартість лампи, грн.	Кількість ламп на	Час роботи, години	Витрати на лампи на рік, грн	Ціна за 1 кВт, грн.	Витрати за 1 добу, грн	За навч. рік (220 днів), грн	Загальні витрати за 5 років, грн
Розжарювання	8	100	4,53	40	4	36,24	2,37	7,58	1667,6	8519,20
Світлодіодна	8	15	81,40	8	4	651,20	2,37	1,14	250,80	1905,20
Люмінесцентна	8	23	80,00	8	4	640,00	2,37	1,75	385,00	2565,00

Висновки

Економія коштів при використанні світлодіодних ламп, початкова вартість яких вища за аналогічні лампи, за п’ять років становить в порівнянні з лампами розжарювання 6614,00 грн, люмінесцентними лампами 660,00 грн.

Крім того, використання світлодіодних ламп в порівнянні з енергозберігаючими люмінесцентними лампами безпечніші для людини та навколишнього середовища.

References

1. http://prom.ua/Proizvodstvo-svetodiodnyh-lamp.html
2. http://uk.shram.kiev.ua/work/utilizacia-luminescentnih-lamp.shtml © shram.kiev.ua

Рецензія/Peer review: 02.12.2016
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доцент кафедри Екології, теплотехніки та охорони праці Національна Металургійна академія України Бровкін В. Л.

УДК 648.5+648.525.068.8

магістрант О.М. КИРИЛЮК
к.т.н.,проф. А.К. КАРМАЛІТА
Хмельницький національний університет

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВИРУБУВАЛЬНИХ ПРЕСІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

В статті запропоновано спосіб підвищення ефективності роботи вирубувальних пресів легкої промисловості. Проаналізовано основні конструктивні особливості маховиків і їх

вплив на динаміку роботи пресового обладнання. На основі експериментальних досліджень встановлено оптимальні параметри пари електродвигун маховик, що дозволило підвищити надійність роботи електродвигуна і преса в цілому

Ключові слова: електрогідравлічне пресове обладнання, вирубувальний прес, маховик, електродвигун.

Undergraduate O. M. KIRILYUK
Ph.d., Prof. A.K.KARMALITA
Khmelnytsky National University

EFFICIENCY OF CUTTING PRESSES FOR LIGHT INDUSTRY

The method of increase of efficiency work of cutting presses of light industry is offered in the article. The basic structural features of flywheelsand their influence on the dynamics of work of press equipment are analysed. On the basis ofexperimental researches the optimal parameters of pair motorflywheelare set, which allowed promoting reliability of workof electric motor and press on the whole

Keywords: presove obladnannja elektrogidravlichne words, virubuval'nij press, flywheel, elektrodvigun.

Метою роботи є підвищення ефективності роботи електрогідравлічного пресового обладнаннялегкої промисловості за рахунок оптимізації пари електродвигун-маховик.

Невід’ємною складовою ефективності роботи вирубувальних пресів легкої промисловості є узгодження роботи системи електродвигун-маховик. Як відомо [3-5], маховик використовується для згладження пікових навантажень під час виконання операції вирубування. Існують різні конструкції маховиків. Енергія, яку запасає і віддає маховик залежить від його форми,матеріалу,міцності.

Важливим фактором, який впливає на доцільність використання маховика в приводі є його маса.Чим менша маса маховика, тим він ефективніший і тим менше перевантаження сприймає електродвигун. Також, за рахунок зменшення перевантаження двигуна підвищується його надійність і довговічність роботи,через зменшення перегріву обмоток [4].

Для проведення досліджень оптимізації пари електродвигун-маховик використано електрогідравлічний прес консольного типу ПВГ-8-2-0, який призначений для вирубування деталей взуття із штучних і натуральних матеріалів. В основу експериментальних досліджень покладено завдання визначення впливу маховика на динаміку роботи електрогідравлічного пресового обладнання, а також на його енергоспоживання. Для цього проаналізовано можливість встановлення різнотипних маховиків в обладнанні, що досліджувалось і визначено їх конструктивні особливості. На основі проведеного аналізу виготовлено 5 маховиків з різними конструктивними параметрами

Експериментальні дослідження проводились за методиками, описаними в [2]. Отримані дані фіксувались на комп’ютері і далі опрацьовувались у відповідних програмних середовищах. На основі проведених досліджень побудовано графічні залежності зміни потужності *N*, яку споживає

електрогідравлічне пресове обладнання від моментів інерцій маховиків *J* для різних матеріалів.

Аналіз отриманих графічних залежностей показав, що для використання в пресовому обладнанні найбільш оптимальним є маховик з моментом інерції J=0,446 кг·м2. За умови встановлення цього маховика спостерігається найменше споживання потужності, яка становить N=1,05-1,1 кВт. При цьому коливання тиску масла в системі знаходяться в межах допустимих норм.

Висновки: на основі проведених теоретичних і аналітичних досліджень запропоновано спосіб підвищення ефективності роботи вирубувальних пресів легкої промисловості. Експериментальні дослідження дозволити визначити оптимальні параметри пари електродвигун– маховик і підвищити надійність роботи електродвигуна і преса в цілому.

References

1. Yakymchuk D.M. Perspektyvy vdoskonalennia elektrohidravlichnykh presiv v lehkii promyslovo-sti /D.M. Yakymchuk, A.K. Karmalita, D.V. Prybeha // Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho uni-versytetu. – 2008. –№ 2. – S. 105– 107.

2. Karmalita A.K. Investigation of energetic parameters of electro-hydraulic press equipment / A.K.Karmalita, D.M. Yakymchuk // Visnyk Chernihivskoho Derzhavnoho tekhnolohichnoho university-tetu. – Chernihiv :ChDTU, 2010. – № 42. – S. 265– 269.

3. Kharyzomenov Y.V. Эlektrooborudovanye kuznechno-shtampovochnыkh mashyn : [uchebnyk dlia vu-zov] /Kharyzomenov Y.V. – M. : Vыsshaia shkola, 1970. – 185 s.

4. Zhyvov L.Y. Kuznechno-shtampovochnoe oborudovanye / Zhyvov L.Y., Ovchynnykov A.H., Sklad-chykov E.N. – M. : Yzd-tvo MHTU ym. N.Э. Baumana, 2006. – 560 s.

5. Bocharov Iu.A. Kuznechno-shtampovochnoe oborudovanye : [uchebnyk dlia stud. vыssh. ucheb. Zave-denyi] / Bocharov Iu.A. – M. : Yzdatelskyi tsentr “Akademyia”, 2008. – 480 s.

6. Hulya N. V. Makhovychnыe dvyhately. – M. : Mashynostroenye, 1976. – 276 s.

Рецензія/Peer review: 30.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., професор кафедри машин та апаратів
Хмельницького національного університету
Драпак Г.М.

УДК 69.057.4

учень Ю.В. КОВАЛЬ,
викладач екології, спеціаліст вищої категорії,
викладач-методист Т.Б.ВЕСЕЛОВА
Криворізький професійний гірничо-технологічний ліцей

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ

Предметом та об’єктом дослідження проекту є вторинні матеріали. Проект привертає увагу до найважливіших проблем сучасного суспільства: організації енергозбереження та раціонального використання вторинних ресурсів.

Ключові слова: брикет-утеплювач, пластикові пляшки, пінопласт, утеплення.

student Y.V. KOVAL,
Ecology teacher, specialist of the highest category,
the teacher Methodist T.B.VESELOVA,
Krivoy Rog Mining Engineering Professional Lyceum

CONSERVATION AND RATIONAL USE OF SECONDARY RESOURCES

The subject and object of the research project are secondary materials. The project draws attention to the major problems of modern society: energy conservation organization and management of secondary resources.

Keywords: cake, insulation, plastic bottles, foam insulation.

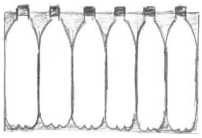
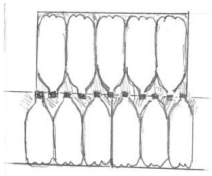
Вступ

Згубний вплив на природу може завдати величезної шкоди атмосфері Землі та призвести до так званого парникового ефекту. Вже зараз необхідні заходи для запобігання глобальному потепленню клімату. Ми не можемо вплинути на погоду, але все ж маємо можливість значно зменшити витрати на опалювання.

Теоретична частина

В Базі патентів України є матеріали на тему «*Пляшка як тара і як будівельний елемент*». Номер патенту: 89827. Автор: Данилів О.Я. Ми пропонуємо пластикові пляшки з-під води застосовувати для утеплення зовнішніх стін старих будинків.

Пляшки повинні бути усі однієї форми і розміру - найкраще підійде тара об'ємом в 0,5 л. Видаляємо залишки етикеток, після чого імпровізовані «цеглини» висушуємо. За основу беремо пінопласт товщиною 1 см і до нього приклеюємо підготовлені пляшки, як зображено на малюнку 1.1.

1. 
2. 
3.

Мал.1 Брикет-утеплювач

Порожнини між пляшками заповнюємо піною і закріплюємо їх за допомогою спеціальної малярної сітки і шпаклівки та наносимо розчин цементу. Готові брикети можна клеїти до стіни, а потім кріпити спеціальними дюбелями. На малюнку 1.2 видно, як з’єднати ці елементи. У порожніх пляшках утворюється повітряна подушка, яка буде в такому разі виконувати функцію утеплення.

Експериментальна частина

Обладнання: 2 коробки, 4 брикети - утеплювача, 2 термометра.

Температура в приміщенні - 20°С , на вулиці - 8°С

Таблиця 1

Час	Коробка з утепленням	Коробка без утеплення
5 хв	t - 18°C	t - 14°C
10 хв.	t - 16°C	t - 11°C
15 хв.	t - 14°C	t - 8°C

З дослідів видно, що в утепленому таким методом будинку температура буде набагато повільніше знижуватися ніж в звичайному будинку без утеплення.

Висновки

Результати досліджень доводять, що можливе використання вторинних матеріалів для збереження енергії у більшості будинків типу “хрущовок”.

Рецензія/Peer review: 24.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент:
викладач хімії, спеціаліст вищої категорії, викладач методист
Криворізького професійного гірничого електромеханічного ліцею
Т.Д. Дребіт

УДК 621.01

магістрант В.О. КОЗАЧУК,
д.т.н., проф. А.І. ГОРДЄЄВ
Хмельницький національний університет

СТАТИЧНЕ БАЛАНСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОКАРНОГО ПРИСТРОЮ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ

У роботі наведено результати статичного балансування спеціального токарного пристрою на етапі проектування за допомогою програмного продукту SolidWorks. У результаті застосування запропонованої методики підвищується точність та скорочується час на проведення натурного балансування пристрою.

Ключові слова: статичне балансування, спеціальний токарний пристрій

undergraduate B. A. KOZACHUK,
doctor of technical sciences, professor A. I. GORDEYEV
Khmelnitsky national University

STATIC BALANCING IS A SPECIAL TURNING DEVICE AT THE DESIGN STAGE

Abstract -The paper presents the results of static balancing, a special turning device at the stage of design by using software SolidWorks. The result of the proposed method increases the accuracy and reduces the time to conduct field balancing device.

Keywords: static balancing, a special turning device

Вступ

У певних умовах обробки різанням можуть виникати значні періодичні коливання технологічної системи верстат-пристрій-інструмент- деталь (ВПІД), які називаються вібраціями. Вібрації технологічної системи викликають підвищене спрацювання деталей і вузлів верстата, збільшують спрацювання різального інструменту, погіршують чистоту обробленої поверхні, знижують точність обробки, обмежують продуктивність роботи верстата. Вимушені коливання виникають під дією зовнішньої періодичної збурювальної сили. У верстатах періодичну силу може викликати ряд причин, головними з яких є: переривчастий процес різання, дисбаланс обертаючих мас. Інтенсивність вимушених коливань залежить від величини збурювальної сили і ступеню збігу її частоти із частотою власних коливань системи ВПІД і виникнення явища резонансу. Усунення вимушених коливань пов'язане, у першу чергу зі зменшенням величини збурювальних сил (балансування деталі та верстатного пристрою) [1].

Експериментальна частина

Для проведення статичного балансування верстатного пристрою підрізання торця корпуса (рис.1) та розточування отвору на етапі його проектування було створено 3D - модель деталі корпус та 3D – токарного пристрою. Наступним етапом, за допомогою програмного продукту SolidWorks, було встановлено вагу пристрою із деталлю та місце розташування центра мас (рис.2). Аналітичним розрахунком визначено масу противаги та місце її розташування.

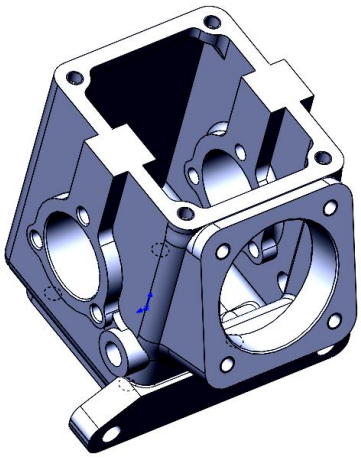


Рис. 1 – 3D-модель деталі корпус

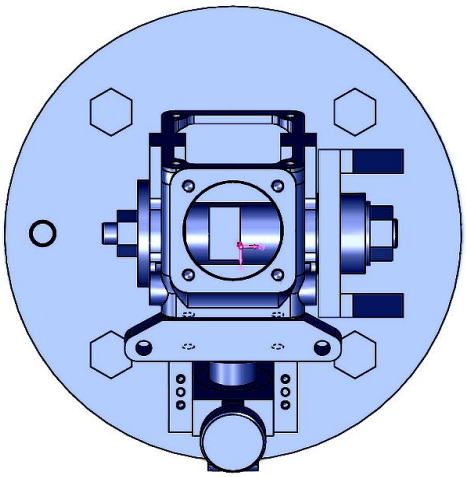


Рис.2 – 3D-токарного пристрою

Висновки

У результаті застосування запропонованої методики підвищується точність балансування та скорочується час на проведення натурного балансування пристрою.

References

1. Modern methods and means of balancing machines and devices / Under the editorship of V. A. Sapelnikov N.: Mechanical engineering, 1985. – 232 p.

Рецензія/Peer review: 24.11.2016р.

УДК 621.396.96

магістрант М.В. КОРОТУН,
д.т.н., проф. Ю.М. БОЙКО
Хмельницький національний університет

ФОРМУВАННЯ БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ СИГНАЛІВ У ОПТОЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЯХ ЗАСОБІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

В роботі запропоновано схеми модуляторів багатопозиційних сигналів оптоелектронних засобів телекомунікацій. В результаті аналізу отримано результати підвищення спектральної ефективності оптичних засобів телекомунікацій при використанні багатопозиційних сигналів.

Ключові слова: електрооптичний модулятор, фазова маніпуляція,, телекомунікаційна система

master's degree M.V. KOROTUN,
Doctor of Engineering Science, prof. J.M. BOIKO
Khmelnytskiy National University

FORMATION OF MULTIPOSITIONAL SIGNALS IN TELECOMMUNICATIONS OPTOELECTRONIC DEVICES

Abstract - The paper represents the circuit optoelectronic modulators multipositional telecommunications signals. The analysis results obtained improve spectral efficiency of optical telecommunications using multipositional signals.

Keywords: electro-optical modulator, phase shift keying, telecommunication system

Вступ

Вимога до збільшення швидкості передачі інформації, виносить на перший план завдання реалізації у телекомунікаційних оптичних системах багатопозиційних форматів модуляції, зокрема для високошвидкісних оптичних систем (пропускна здатність порядку 50 Гбіт/с і більше). Реалізація таких форматів можлива на основі квадратурної фазової та амплітудної модуляції, які в кінцевому рахунку повинні забезпечити не лише підвищення спектральної ефективності, а і зменшення чутливості сигналів до дисперсійних впливів та завад.

Експериментальна частина

На рис. 1 представлено структуру модулятора-інтерферометра Маха-Цендера в якому використовується два Y-подібних хвилеводних з'єднання. В якості підкладки використовується кристал $LiNbO_3$ із зрізом по вісі Z. Якщо збудити ТМ моду, то в нижньому і верхньому плечах в наслідок наявності складових напруженості електричного поля виникне зсув по фазі Dj і $-Dj$, а загальна різниця між фазами світлових сигналів різних плечей буде складати $2Dj$. Маємо модулятор який працює за двотактною схемою, моделювання якої представлено на рис. 2 [1].

Вихідна потужність модулятора через різницю фаз оптичного сигналу в плечах модулятора аналітично може бути представлена наступним чином:

$$P_{ОПМ} = 0{,}5(E_{i1}^2 + E_{i2}^2 + 2E_{i1}E_{i2}\cos(\Delta j_1 - \Delta j_2)), \quad (1)$$

де E_{i1} та E_{i2} – амплітудні значення поля у плечах модулятора.

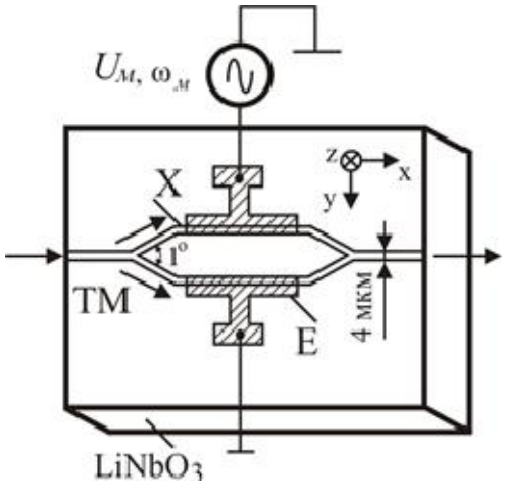


Рис.1. Модулятор світлового потоку інтерференційного типу: X – хвилеводи; E – електроди; TM – тип хвилі

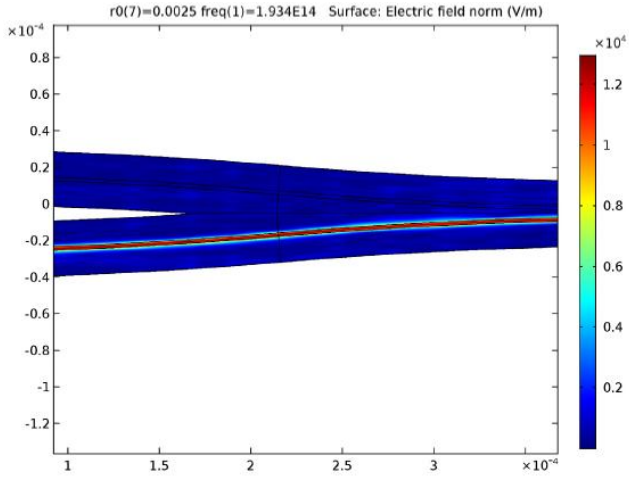


Рис. 2. Результати моделювання умов поширення хвилі у модуляторі в залежності від радіусу вигину оптичного хвилеводу

Висновки

При ширині хвилеводів 3…4 мкм і куті розгалуження близько 1°, втрати розсіяння в точці розгалуження не перевищують 1дБ. Для рівня ймовірності бітової помилки BER=10^{-7} виграш для модулятора типу ДФМ-4 сягає наближено – 3,3 дБ.

References

1. Boiko J.M., Eromenko O. I., Korotun M. V. Means improve the efficiency of optoelectronic devices in telecommunication systems // Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. – 2016. №4. - P. 105-116.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 628.92.97

магістрант О.О.КУЛІШ,
доц., к.т.н. С.В.СМУТКО
Хмельницький національний університет

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ОСВІТЛЕННЯ

В даній роботі розроблено прототип системи «розумного» освітлення. Завдяки інтелектуальному управлінню є можливість керувати як однією так і кількома групами освітлювальних пристроїв з різних місць з метою забезпечення заданого рівня освітленості.

Ключові слова: система «розумного» освітлення, інтелектуальне управління, заданий рівня освітленості

undergraduate O.O.KULISH,
associate prof. PhD S.V.SMUTKO
Khmelnytsky national University

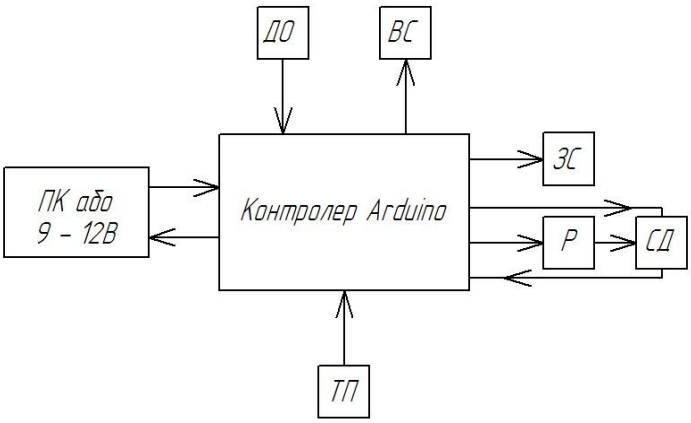
DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL LABORATORY MODEL OF LIGHTING CONTROL SYSTEM

In this work we are developing prototype of "smart" lighting. Due to the intelligent control we have an ability to manage both single and multiple groups of lighting devices from different places in order to provide a specified level of illumination.

Keywords: system of "smart" lighting, intelligent control, given the level of illumination.

Система «Розумний дім» передбачає використання системи автоматизованого контролю та керування обладнанням будинку або квартири. Вона поєднує різні системи (опалення, освітлення, вентиляцію, побутову та аудіо-відео техніку, охорона, та ін.), які раніше функціонували незалежно один від одного, в єдину систему з централізованим керуванням. Зокрема система керування освітленням - це той мінімум інтелектуального будинку, який можна легко реалізувати за рахунок невеликих витрат. Тому розробка лабораторного стенду інтелектуальної системи керування освітленням «розумного будинку» є актуальною задачею.

Під час розробки лабораторного стенду вирішено наступні задачі [1-5]: проведено аналіз існуючих мікроконтролерів; на основі аналізу обрано платформу та складові частини стенду; здійснено збірку окремих елементів у єдину систему; розроблено програмний код для платформи; запрограмовано мікроконтролер; проведено дослідження та обробку результатів. Сруктурна схема інтелектуальної системи керування освітленням представлена на рисунку 1.



ДО – Датчик освітлення; СД – Сервопривід; ЗС – Зовнішній світлодіод; ВС – внутрішній світлодіод; ТП – Тактовий перемикач; Р – Реле.

Рисунок 1 - Сруктурна схема інтелектуальної системи керування освітленням

Схема лабораторного стенду на макетній платі у програмному середовищі Fitzing представлена на рисунку 2.

Лабораторний стенд складається із внутрішнього світлодіода 1, який використовується в якості зовнішнього впливу на фоторезистор 2, зовнішнього світлодіода 3, макетної плати mini Breadboard 4, Arduino Leonardo 5, модуля реле 6,

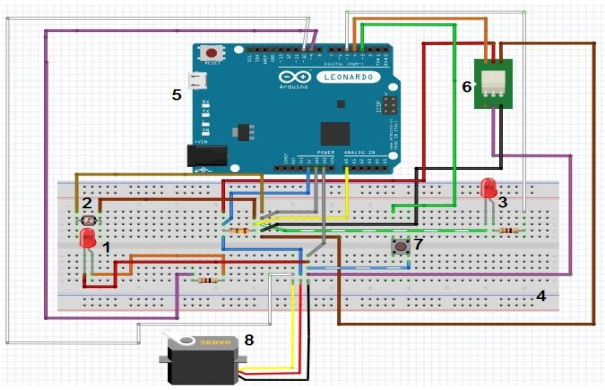


Рисунок 2 - Схема лабораторного стенду на макетній платі у програмному середовищі Fitzing

тактового перемикача 7 для увімкнення та вимкнення внутрішнього світлодіода 1 та сервоприводу 8, який буде здійснювати поворот жалюзі в залежності від зміни вихідної напруги фоторезистора .

Створена система управління є повністю закінченою з усіма необхідними функціями. Але при бажанні або необхідності її можливості можуть бути розширені, так як Arduino дозволяє це робити не завдаючи змін у попередньо створену систему.

Дану систему можна застосовувати для автома-тизації управління освітлю-вальними приладами в різних приміщеннях, для підвищення комфорт-ності та зручності і в тому числі для економії електроенергії за рахунок раціонального використання освітлення.

References

1. Blum Dzheremi. izuchaem Arduino: instrumenty i metody tekhnycheskoho volshebstva: Per. s anhl. SPb: BKhV-Peterburh, 2015. 336 s.

2. Sommer U. Prohrammirovanie mykrokontrollernykh plat Arduino / Freeduino. Per. s anhl. SPb: BKhV-Peterburh, 2012. 256 s.

3. Platt Ch. Эlektronyka dlia nachinayushchykh: Per. s anhl. SPb: BKhV-Peterburh, 2012. 480 s.

4. Jonathan Oxer, Hugh Blemings. Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware. Published by apress, 2009. – 423p.

5. Michael Margolis. Arduino Cookbook. Published by O'Reilly Media, 2011. – 632p.

Рецензія/Peer review : 28.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доц. кафедри машин та апаратів ХНУ О.С.Поліщук

УДК 377.3

учениця Т.О. КУЧЕР,
викладач професійно-теоретичної підготовки В.Г. КОНДРАТЮК
Хмельницький професійний ліцей електроніки

ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕЄСТРАЦІЇ ТА КОНТРОЛЮ РЕЄСТРОВАНОЇ ПОШТИ ДЛЯ ПОШУКУ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ

В роботі вивчалася будова автоматизованої системи реєстації та контролю реєстрованих поштових відправлень. В результаті вивчення та аналізу автоматизованої системи визначено її важливий вплив на пошук реєстрованих поштових відправлень.

Ключові слова: штрихкодовий ідентифікатор, реєстрована пошта, поштові відправлення.

Pupil T. O. KYCHER
Teacher of professional theoretical training V. G. KONDRATJUK
Khmelnytsky professional collage of electronics, Khmelnytsky, Ukraine

USAGE OF AUTOMATIC SYSTEM OF REGISTRATION AND CONTROL OF REGISTERED POST FOR POSTAL ITEMS INVESTIGATION

Abstract – This research is about the structure of automatic system of registration and control of registered postal items. As the result of analysis of automaticsystem its important influence on investigation of registered postal items has been determined.

Key words: code identifier, registered post, postal items

Вступ

На кожному етапі пересилання, поштові відправлення реєструються під час приймання на поштових відділеннях УДППЗ «Укрпошта», здійснюється їх контроль, облік та відправлення до іншого підрозділу. Сучасні технології надають можливість побудувати виробничий процес так, аби можна було одноразово ввівши у комп'ютерну систему дані про конкретне відправлення, здійснювати автоматично контроль його проходження, і все це – завдяки впровадженню методів автоматичної ідентифікації, зокрема із застосуванням штрихового коду.

Теоретична частина

Для забезпечення оперативною інформацією працівників УДППЗ «Укрпошта», які відповідають за розшук поштових відправлень або взаємодіють з відправниками та адресатами поштових відправлень використовується автоматизована система реєстрації та контролю проходження пошти (АСРК). Вона побудована на основі впровадження штрихового кодування реєстрованих поштових відправлень. Штрихкодові ідентифікатори заздалегідь друкуються на поштамтах для відділень зв'язку.

Рис. 1. Зразок ШКІ для міжнародних рекомендованих відправлень

Інформація про прийняті поштові відправлення передається каналами зв'язку від підрозділу до підрозділу в напрямку проходження поштового відправлення з відповідною реєстрацією у базі даних системи, що дає можливість клієнтам Укрпошти здійснити розшук свого відправлення на сервісі Укрпошти. Після введення штрихкодового ідентифікатора поштового відправлення в сцеціальне поле, натискається кнопка «Пошук» і на екрані з'являється історія руху поштового відправлення під назвою «результати пошуку поштового відправлення».

Результати пошуку	Виконані операції		
	Штрихкодовий ідентифікатор: 0420913281747		
Дата	Місце виконання операції		Операція
	Індекс	Найменування ОПЗ	
17.11.2016 13:03	04209	КИЇВ 209	Приймання
17.11.2016 14:08	04209	КИЇВ 209	Відправлення
17.11.2016 15:32	04777	КИЇВ ПІВНІЧНИЙ ПОШТАМТ	Надходження
17.11.2016 17:11	04777	КИЇВ ПІВНІЧНИЙ ПОШТАМТ	Відправлення
17.11.2016 18:50	03909	ДОПП КИЇВ	Надходження

Рис. 2. Зразок результату пошуку поштового відправлення

Висновки

Аналіз роботи даної автоматизованої системи визначив її важливу роль для пошуку поштових відправлень саме клієнтами УДППЗ «Укрпошта».

References

1. Simonova N. V. Avtomatyzovana systema reyestraciyi ta kontrolyu prokhodzhennya poshtovykh vidpravlen ta rechej. Odesa. 2005. – 29 s.
2. Kril S. S. Merezhi ta systemy poshtovogo zvyazku. Odesa, 2008. – 277 s.

Рецензія/Peer review: 23.11.16р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: начальник Хмельницького поштамту Мороз Я. В.

УДК 535.42

магістрант М.В. МИРОНЧУК
к.т.н. О.М. МАРКІНА
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ СТЕНД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ПРОПУСКАННЯ ОПТИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ

З розвитком оптичного приладобудування до оптичних деталей висуваються все більш високі показники щодо точності обробки, визначення геометричних розмірів їх дефектів. Розглянувши декілька альтернативних способів та методів, постало завдання створити оптимальний прилад, який не поступається аналогам за точністю, однак буде мати значно нижчу вартість у порівнянні з аналогами для вирішення зазначених завдань.

Ключові слова: оптико–електронна, коефіцієнт пропускання, *CMOS* – матриця.

undergraduate M.V. MYRONCHUK
PhD O.M. MARKINA
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

OPTOELECTRONIC STAND FOR MEASURING TRANSMITTANCE OPTICAL

With the development of optical instrumentation for optical components, pushing ever higher figures for precision machining, determining geometric dimensions of defects. Having

examined several alternative ways and methods faced with the task to create the best device that is not inferior accuracy, but will have a much lower cost compared to counterparts to address these problems.

Keywords: optical - electronic, optical components, CMOS - matrix adhesive connection.

Вступ

Створення інструментів з надтвердих матеріалів, синтетичних і полімерних матеріалів, появи абразивних порошків і інших матеріалів з поліпшеними технологічними властивостями визначило можливість розробки принципово нових видів оптичних деталей, що мають різні оптичні характеристики і потребують їх контролю.

Про стенд

Розроблений стенд оптико-електронної вимірювальної системи відрізняється від аналогів тим, що в конструкції замінено телевізійну камеру з CCD - матрицею на більш сучасну камеру з CMOS-матрицею. Однак, це не єдина відмінність спроектованого стенду, елементи оптичної схеми вимірювального стенду розташовані на прямій осі, а не заломлюються дзеркалом. Таке конструктивне вдосконалення дозволяє значно покращити показники рівномірного освітлення об’єкту дослідження, що має прямий вплив на точність вимірювання коефіцієнту пропускання світла. Всю конструкцію вимірювального стенду закріплено на оптичній лаві типу ОСК-2, основними елементами якої є: освітлювальна система, коліматор, платформа з оправою для об’єкту дослідження, оптичний мікроскоп.

Оптичний об’єкт дослідження встановлюється на платформі, що дозволяє переміщувати її вздовж оптичної осі завдяки п’єзоелектричному двигуну.

Висновки

Спроектований стенд має переваги над аналогічними вимірювальними системами, за допомогою якої можна вимірювати характеристики усіх оптичних деталей та їх клейових з’єднань. Покращення показників точності вимірювання коефіцієнту пропускання досягнуто завдяки використанню камери на основі CMOS - матриці.

References

1. MarkIna O. M. OtsInka pohibki vimIryuvannya geometrichnih parametrIv za dopomogoyu televIzIynih InformatsIyno-vimIryuvalnih sistem [Tekst] / M. O. MarkIn, O. M. MarkIna // VIsnik NTUU "KPI". SerIya priladobuduvannya. – 2009. – Vip. 38. – S. 102-106.

2. Kirillovskiy V. K. Opticheskie izmereniya: uchebnoe posobie po laboratornomu prakti-kumu / V.K. Kirillovskiy, T.V. Tochilina. – SPb: SPbGU ITMO, 2009. – 117 s.

3. Instruktsiya po ekspluatatsii dlya tsifrovogo usb-mikroskopa Supereyes B005 (angl.). – Rezhim dostupa URL:http://masteram-online.ru/nfs/product/834160/file/Supereyes_B005_user_manual_eng.pdf.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 621.78/(66.088+537.52+66.046)

аспірант М. М. ЛУК'ЯНЮК
д.т.н., проф. І. М. ПАСТУХ
Хмельницький національний університет

МОДИФІКАЦІЯ ПОВЕРХОНЬ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ АЗОТУВАННЯМ В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ

В роботі визначається вплив параметрів процесу азотування в безводневому середовищі, як способу модифікації поверхневого шару конструкційних сталей на трибологічні характеристики останнього.

Ключові слова: модифікована поверхня, азотування, нітридна зона, безводневе середовище.

PhD student M.M. LUKYANYUK
prof. I.M. PASTUH
Khmelnitsky National University

SURFACE MODIFICATION OF CONSTRUCTIONAL STEELS BY NITRIDING IN GLOW DISCHARGE

The influence of parameters of nitriding process in hydrogen-free environment, as a method of constructional steels' surface layer modification on its frictional characteristics is considered in the article.

Keywords: modified surface, nitriding, nitride zone, hydrogen-free environment

В сучасному машинобудуванні для виготовлення деталей машин широко використовуються, як матеріали – конструкційні сталі (зубчаті колеса, вали, осі, ріжучий інструмент технологічних машин). При цьому, в кожному конкретному випадку потребується матеріал з тими чи іншими трибо логічними характеристиками, обумовленими конкретними умовами експлуатації тих чи інших деталей. Для деталей, що працюють в умовах інтенсивного зношування (вузли тертя, ріжучий інструмент, т. і.) важливе значення мають трибологічні характеристики поверхні, так як саме поверхня приймає активну участь в процесі зношування. Підвищення трибологічних характеристик саме поверхні, а не всієї деталі обумовлюється як технологічними вимогами, так і економічними міркуваннями (зменшення енергетичних затрат). Так, наприклад, для зменшення енергетичних затрат на виготовлення та термообробку зубчатих коліс, доречно обмежитися поверхневим зміцненням, оскільки зубчасті колеса, із за специфічних умов роботи, потребують твердої поверхні і м`якої серцевини [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Нами розпочато серію досліджень з модифікації сталевих поверхонь шляхом азотування в тліючому розряді, в безводневому середовищі, на сталях: 20, 45, 40Х, 38ХМЮА.

На першому етапі досліджень, модифікації шляхом азотування в тліючому розряді в без водневому середовищі, досліди виконуються на зразках циліндричної форми діаметром 5мм і довжиною 20 мм при різних параметрах режимів азотування. Планується провести модифікацію за 27 режимами зі зміною параметрів азотування:

- склад насичуючого середовища;
- тиск газової суміші;
- температура процесу;
- час.

Дослідження на зносостійкість модифікованих зразків проводились на універсальній лабораторній установці 2168 УМТ в режимі сухого тертя на зразках вище приведених: форми та розмірів.

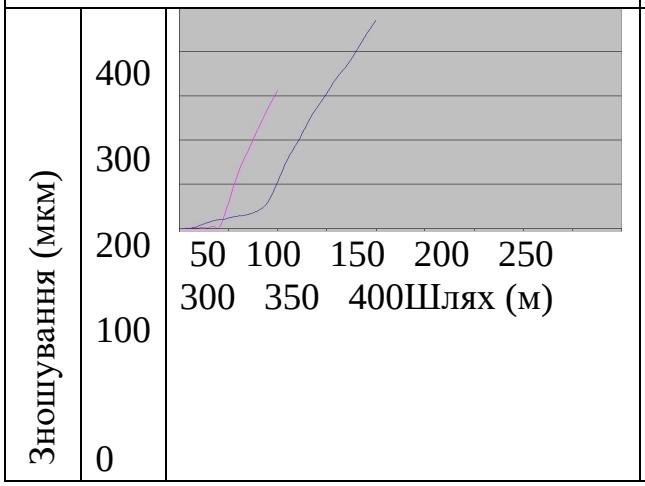
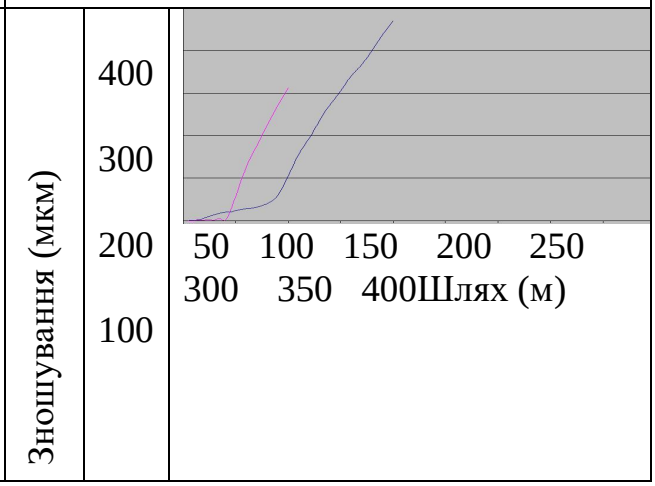
Результати виконаних досліджень приводяться у вигляді графіків залежності величини зносу від шляху тертя, які приведені в табл. 1. При цьому параметри процесу дослідження на зносостійкість азотованих та не азотованих зразків на установці 2168 УМТ наступні:

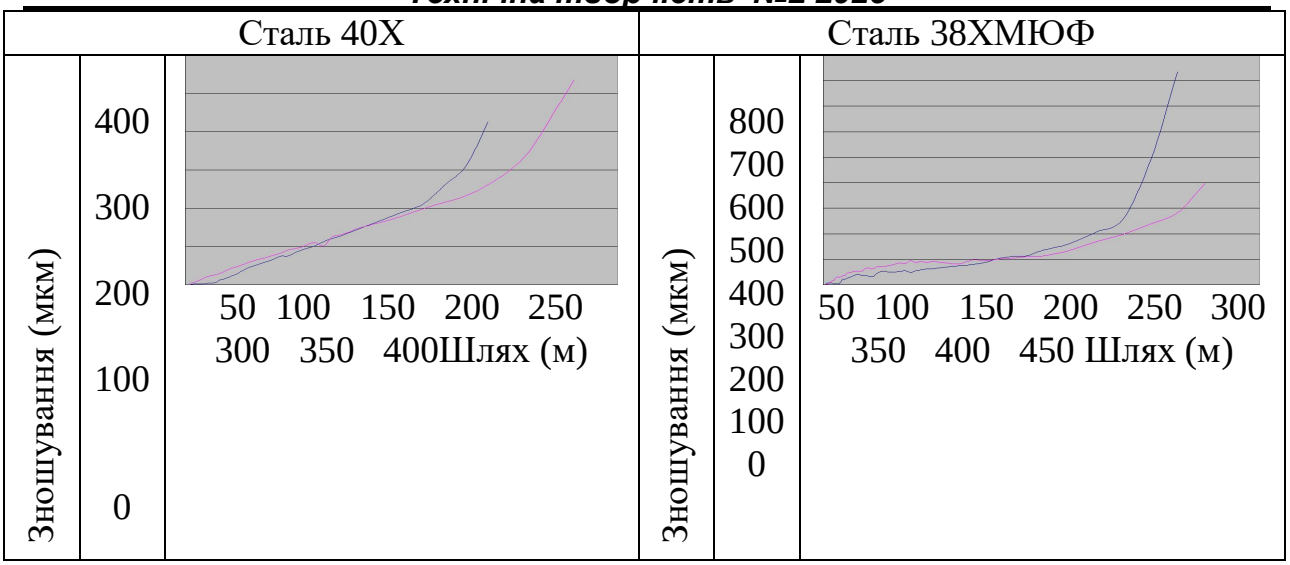
- тиск в зоні тертя – 16 МПа;
- швидкість взаємного переміщення - $v = 0{,}1 м/с$.

За результатами досліджень можна зробити висновок, що зносостійкість зразків з модернізованою поверхнею, в порівнянні з немодернізованими, збільшується приблизно в 1,5...2,0 рази.

Таблиця 1

Результати досліджень на зносостійкість азотованих і неазотованих зразків

Сталь 20	Сталь 45
	



References

1. Krahel'skyy Y. V., Dobychyn M. N., Kombalov V. S. Osnovy raschetov na trenye y yznos. – M.: Mashynostroenye, 1977. – 526 s.

2. Lakhtyn Yu. M., Kohan Ya. D. Azotyrovanye staly. – M.: Mashynostroenye, 1976. – 256 s.

3. Keller K. Jonitrieren von Schnecken aus Nitrierstählen und öhnlichen Werkstoffen für Extruder und Spritzgieβmaschinen// Plast Verarbeiter. – 1971. – v. 22/ - #8/ - p. 35-42.

4. Lakhtyn Yu. M. Arzamasov B. N. Khymyko-termycheskaya obrabotka metallov. – M.: Metallurhyya, 1985. – 256 s.

5. Lakhtyn Yu. M., Kohan Ya. D., Shaposhnykov V. N. Azotyrovanye stal'nykh detaley v tleyushchem razryade. – Tekhnolohyya proyzvodstva, nauchnaya orhanyzatsyya truda y upravlenyya. – M.: NYYMASh, 1976, vыp. 7.- s. 29-37.

6. Spravochnyk po trybotekhnyke /Pod obshch. red. M. Khebdы, A. V. Chychynadze v 3 t. T. 1. Teoretycheskye osnovy. – M.: Mashynostroenye; 1989, - 400 s.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 637.073.051

аспірант О. А. НАКОНЕЧНИЙ,
д.т.н., проф. Н. М. ЗАЩЕПКІНА
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕЛЕВІЗІЙНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЬ

В роботі обґрунтовано доцільність використання засобів об’єктивного контролю, а саме – телевізійних інформаційно-вимірювальних систем (ТІВС), в процесі визначення параметрів продуктів харчування, що відображають їх стан придатності до споживання, та діагностики змін в їх кількісному та якісному складі внаслідок процесів деструкції спричинених природними та штучними фізико-хімічними процесами із застосуванням люмінісцентних методів аналізу.

Ключові слова: телевізійні інформаційно-вимірювальні системи, люмінесценція, продукти харчування, об’єктивний контроль, окиснення ліпідів, експрес-метод, патогенні мікроорганізми.

PhD student O. A. NAKONECHNYJ,
prof. N. M. ZASHCHEPKINA
National technical university of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute”

IMPROVEMENT LUMINESCENT METHOD QUALITY CONTROL OF FOOD WITH TELEVISION INFORMATION AND MEASUREMENT SYSTEMS

Abstract - The work includes feasibility use of objective control - television information and measurement systems (TIMS) during determination of food options, that reflect their state of fitness for consumption, and diagnostic changes in their quantitative and qualitative composition from the process of destruction caused by natural and artificial physical and chemical processes using fluorescent methods of analysis.

Keywords: television information and measuring systems, luminescence, food, objective control, lipid oxidation, rapid method, pathogens.

Вступ

Люмінесценція – один із широко поширених в природі видів світлового випромінювання. Вона виникає в результаті поглинання речовиною енергії електромагнітних хвиль певної довжини та збудження і переходу атомів опроміненого об’єкту з нормального – в збуджений електронний стан. При збудженні люмінесценції, зазвичай, використовують ультрафіолетові промені (УФ). При цьому відбувається поглинання короткохвильового УФ випромінювання досліджуваною речовиною з подальшим випусканням променів з більшою довжиною хвилі (світіння досліджуваного об'єкта).

Люмінесцентний аналіз знайшов застосування в різних областях науки і техніки. Такий аналіз здійснюється в основному за допомогою візуальних спостережень (або із застосуванням телеметричних засобів). У випадку кількісного визначення компонентів харчових продуктів використовуються методи флуоресценції, які включають в себе різні операції з розділення, очищення складових, обробки продукту флуорохромами та ін. Абсолютна чутливість люмінесцентного методу досить висока. Відносна концентрація речовини також може бути дужемалою, – для яскраво люмінесціюючих речовин вона становить величину порядку 10^{-10}г/г. Даний метод застосовують для кількісного визначення поліциклічних органічних сполук, вітамінів, білків, нітратів, сульфідів, ціанідів, токсичних металів у складі харчових продуктів (молоці, м'ясі та рибі), для діагностики псування овочів, плодів і виявлення в продуктах консервантів, лікарських препаратів, канцерогенних речовин та ін.

Аналітична частина

Люмінесцентні методи аналізу можна підрозділити на дві основні групи:

1) засновані на спостереженні власної люмінесценції аналізованої речовини (сортовий аналіз);

2) засновані на спостереженні виникнення або гасіння люмінесценції в результаті взаємодії аналізованої речовини з реактивами (хімічний флуоресцентний аналіз) при дії зовнішнього УФ збуджуючого випромінювання.

Методи 2-ї групи є досить ефективними при поєднанні з способами штучного окислення зразків досліджуваних органічних об’єктів. В цьому випадку може проводитися попередній контроль реакції між киснем (O_2) і чутливими компонентами їжі. Аналітичний запис зміни яскравості світіння різних зон досліджуваного об'єкта із використанням телевізійних засобів об’єктивного контролю (з певним періодом розгортки) дозволяє спостерігати процес окислення в динаміці, і враховуючи його перебіг, прогнозувати ступінь деструкції продуктів при дії атмосферного кисню.

Регулюючи надходження кисню, його концентрацію, тиск, температурний режим, вміст води та сухих речовин у зразку, вологість повітряного середовища камери в якій відбувається процес, та інші фізико-хімічні параметри експерименту, можна судити як про кількісний та якісний склад продукту та його стійкість до окислення, так і, у випадку наявності патогенної мікрофлори у зразках – про ступінь її впливу на даний продукт. Зокрема, самоокислення ліпідів розцінюється як один з найбільш значущих чинників, що впливають на термін придатності продуктів. У зв'язку з цим досить важливим є отримання цінної інформації про окислення ліпідів в різних харчових продуктах в залежності від часу і умов їх зберігання. Причому, в даному випадку, визначення окислювальної стабільності зразків (твердих, пухких або рідких) з метою оцінки їх якості або ступеня консервації, проводиться безпосередньо на цілому зразку без попереднього виділення ліпідних компонентів з досліджуваного об’єкту. Таким чином люмінесцентний аналіз повністю відповідає вимогам експрес-методу і не вимагає попередньої пробопідготовки у більшості випадків.

Телевізійні інформаційно-вимірювальні системи (ТІВС) дозволяють реєструвати як процес окислення в цілому, так і наявність певних зон у зразках що відрізняються параметрами люмінесценції/флуоресценції та зміну їх геометричних розмірів, а також ступінь поширення в зразках патогенної мікрофлори при збільшенні температури і надходженні кисню. Більшість грампозитивних бактерій та їх скупчення добре ідентифікуються за допомогою люмінесцентних методів діагностики, що дозволяє судити як про попереднє забруднення зразка, так і про його стійкість до патогенної мікрофлори. Крім того, роздільна здатність ТІВС дозволяє діагностувати в зразках ізольовані джерела забруднень (наприклад цистерки у тонких зрізах м’яса, риби; поодинокі бактерії), а у випадку підбору збуджуючого випромінювання певної довжини хвилі і використанні флуоресцентних барвників різної природи, можна визначити, навіть, видову приналежність патогенних мікроорганізмів.

Висновки

В умовах ринкової економіки інтенсивний розвиток виробництва харчових продуктів висуває особливі вимоги до оцінки їх якості та харчової цінності, а це в свою чергу, вимагає розробки сучасних експрес-методів з урахуванням максимальної автоматизації отримання результатів аналізів та їх подальшої обробки із застосуванням ЕОМ. Впровадження малозатратних неруйнівних та/або потребуючих мінімальну кількість часу на пробопідготовку експрес-методів дозволяє швидко і точно проводити оцінку якості як готових продуктів харчування, так і сировини в лабораторних умовах під час виробничого процесу.

Таким чином, люмінесцентні методи діагностики продуктів харчування та їх комбінація із різними засобами об’єктивного контролю та методами обробки отриманих результатів відповідають вимогам експрес-методу та можуть мати економічні перспективи у випадку подальших досліджень.

References

1. Analiticheskaja himija i fiziko-himicheskie metody analiza: Ucheb. posobie /M.A. Ivanova, M.V. Beloglazkina, I.V. Bogomolova i dr. – M.: Izd-vo RIOR, 2006. – 289 s. [in Russian].

2. Kirillov V.V., Nechiporenko A.P. Sovremennye spektral'nye metody analiza, ispol'zuemye v pishhevoj promyshlennosti: Ucheb. posobie dlja vuzov. – SPb.: SPbGUNiPT, 2006. – 98 s. [in Russian].

3. Krasnikov V.V. Spektral'nyj ljuminescentnyj analiz pishhevyh produktov /V.V. Krasnikov, E.I. Timoshkin, A.V. Titkova. M.: Agropromizdat, 1987. – 288 s. [in Russian].

4. Porjev V.A., Markina O.M., Agins'kyj J.A. Vymirjuvannja linijnyh rozmiriv za dopomogoju televizijnyh informacijno-vymirjuval'nyh system /V.A. Porjev, O.M. Markina, J.A. Agins'kyj// VEZhPT. – 2013. – №10 – S. 59-62. [in Ukrainian].

5. Porjev, V.A. Imovirnosnyj pidhid do vyznachennja rozdil'noi' zdatnosti televizijnyh zasobiv kontrolju /V.A. Porjev, G.V. Porjev, R.I. Kisil'// Metody ta prylady kontrolju jakosti. – 2002. – №8. – S.40-43. [in Ukrainian].

Рецензія/Peer review : 18.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: д.т.н., проф Н. М. Защепкіна, кафедра НАЕПС,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

УДК 621.396.96

магістрант О.І. ПАСІЧНИК,
д.т.н., проф. Ю.М. БОЙКО
Хмельницький національний університет

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ КАСКАДНИХ КОДІВ ЗАСОБІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

В роботі визначалась оцінка можливостей складових каскадних кодів засобів телекомунікацій у випадку визначення енергетичного виграшу кодування. В результаті

аналізу отримано результати завадостійкості телекомунікаційних каналів передавання інформації в залежності від зміни структури складового кодеру.

Ключові слова: завадостійкість, каскадний кодер, телекомунікаційна система

master's degree O.I. PASICHNYK,
Doctor of Engineering Science,
Professor J.M. BOIKO
Khmelnytskiy National University

EVALUATION OPPORTUNITIES CONCATENATED CODES OF TELECOMMUNICATIONS

Abstract - The paper represents the capability of concatenated components of telecommunications codes when determining the energy gain coding. The analysis results obtained immunity telecommunication channels transmission of information depending on changes in the structure of composite encoder.

Keywords: noise immunity, concatenated codes, telecommunication system

Вступ

Ефективним рішенням у випадку побудови телекомунікаційного каналу з канальним кодуванням, є рішення пов'язане із використанням каскадних кодів. Разом з тим, ідея побудови кодера в цьому випадку ґрунтується на принципах поєднання декількох складових кодів [1]. Канальне кодування представляє собою метод кодування, за допомогою якого дані можуть бути відправлені з джерела до пункту призначення таким чином, щоб окремі повідомлення легко відрізнити один від одного. Правильно сконструйований декодер зможе відновити вихідні двійкові дані, навіть якщо форма сигналу була спотворена шумами та завадами у каналі.

Експериментальна частина

На рис. 1 та рис. 2 показано результати експериментальних досліджень завадостійкості для каскадних кодів за сигнально-кодовою конструкцією (СКК): код Ріда-Соломона (РС)(255, 223) + згортковий код (ЗК) і РС(255, 239)+ЗК+QPSK. Коди РС - недвійкові коди (підвид кодів БЧХ) мають наступні параметри: довжина блоку $n = q - 1$ (звичайно $q=2^m$, тоді кодом виправляються 2^m-ні символи); кількість інформаційних символів k, від 1 до $n - 1$; мінімальна кодова відстань: $d_{\min} = n - k + 1$; кодова швидкість $R = k / n$. Для представлення використаних кодів РС використано породжувальний поліном виду:

$$g(x) = (x - \alpha)(x - \alpha^2)...(x - \alpha^{2t}), \quad (1)$$

де $t = [0{,}5(d_{\min} - 1)]$, α - елемент поля Галуа GF(q^m) [1, 2], можна використати $2t$ перевірочних символів для виправлення t помилок.

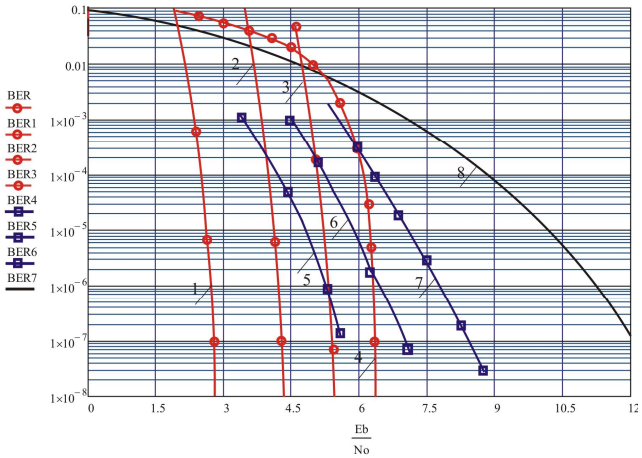


Рис.1. Графіки залежностей BER від (E_b / N_0) для згорткового та каскадного коду за різних швидкостей кодування при *t*=16: 1 - РС+ЗК(255, 223), *R*=1/2 ; 2- РС+ЗК(255, 223), *R*=3/4, 3- РС+ЗК(255, 223), *R*=7/8; 4 - РС(255, 223); 5 – ЗК *R*=1/2; 6- ЗК *R*=3/4; 7- ЗК, *R*=7/8; 8- некодована QPSK

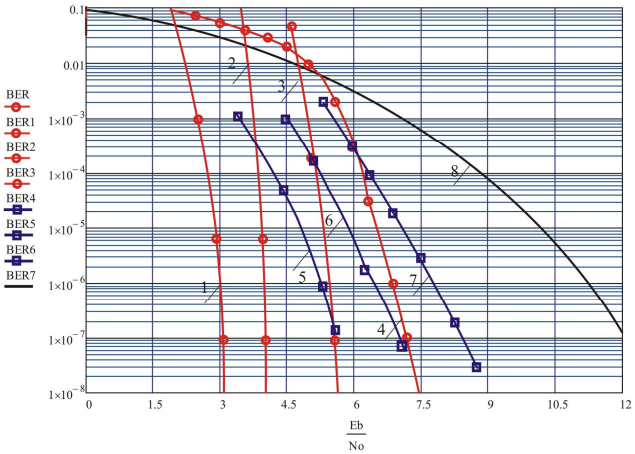


Рис.2. Графіки залежностей BER від (E_b / N_0) для згорткового та каскадного коду за різних швидкостей кодування при *t*=8: 1 - РС+ЗК(255, 239), *R*=1/2 ; 2 - РС+ЗК(255, 239), *R*=3/4, 3- РС+ЗК(255, 239), *R*=7/8; 4 - РС(255, 239); 5 – ЗК *R*=1/2; 6 - ЗК, *R*=3/4; 7 - ЗК *R*=7/8; 8 - некодована QPSK

Висновки

Результати дослідження дозволяють встановити, що ефективність використання каскадних кодів вища ніж при використанні кодів РС окремо, енергетичний виграш склав майже 3,2 дБ (BER=10^{-7})).

References

1. Boiko J.M., Makaryshkin D. A., Pasichnyk O.I. Research into effectiveness of channel coding algorithms in protected telecommunication information systems //Communication. Kyiv, SUT – 2016. №5. - P. 56-67.

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 621.763

студент А.О. ПОЛІЩУК,
к.т.н., доц. О.С. ПОЛІЩУК
Хмельницький національний університет

РОЗРОБКА МАКЕТУ ПОВОРОТНОГО ПРИСТРОЮ СЛІДКУВАННЯ ЗА СОНЦЕМ

Робота присвячена розробці поворотного пристрою слідкування за сонцем, який повинен автоматично рухатися в залежності від положення джерела світла.

Ключові слова: поворотний пристрій, сонячна панель, серводвигун, 3d принтер

student A.O. POLISHCHUK,
PhD. O.S. POLISHCHUK
Khmelnytsky National University

DEVELOPMENT OF A MOCK ROTARY TRACKING THE SUN

The work is devoted to developing rotary tracking the sun, which should automatically move depending on the position of the light source.

Keywords: turning device, solar panel, servomotor, 3d printer

Людству необхідна енергія, причому потреби в ній збільшуються з кожним роком. Разом з тим запаси традиційного природного палива (нафти, вугілля, газу і ін.) не безкінечні. В зв'язку із зазначеними проблемами, стає все більш необхідним використання нетрадиційних енергоресурсів, в першу чергу сонячної, вітрової, геотермальної енергії, разом з впровадженням енергозберігаючих технологій.

У сьогоднішньому світі альтернативні джерела енергії вже не примха, а раціональне рішення, пов’язане з економічною вигодою і турботою про стан навколишнього середовища. Одним із найпопулярніших способів отримання екологічно чистої енергії є сонячна енергетика. Сонячна енергія в останні роки є найбільш швидкозростаючою відновлювальною технологією видобутку енергії, яка може використовуватись як для перетворення сонячного випромінювання в тепло (сонячні колектори), так і для прямого перетворення в електроенергію (пристрої, які позначають загальним терміном – фотовольтаїка).

Сонячна електроенергія має велику кількість переваг, серед яких: легке поєднання з традиційними джерелами; гнучкість у монтуванні (пересувні пристрої, змонтовані на землі або на дахах чи стінах будівель); екологічність в роботі (не продукують шуму під час роботи та не забруднюють атмосферу); мінімальна необхідність та легкість в обслуговуванні (відсутні елементи, що обертаються) [1].

Сонячні установки, які є основним пристроєм з перетворення сонячної енергії, знаходять застосування в системах опалення, охолодження та енергозабезпечення житлових і громадських будівель, в технологічних процесах, що протікають при низьких, середніх і високих температурах, в отриманні електричної енергії, що живить різні автономні пристрої.

Густина потужності сонячного випромінювання на поверхні землі, яка падає на поверхню, перпендикулярну до променів, складає біля 1000 Вт/м^2. Однак, в електроенергію перетворюється лише частина, яка визначається коефіцієнтом корисної дії фотоелектричного перетворювача – сонячної панелі, який, в свою чергу, залежить від матеріалу фотоелектричних панелей, й складає біля 20% для найбільш розповсюджених, кремнієвих панелей. Ефективність

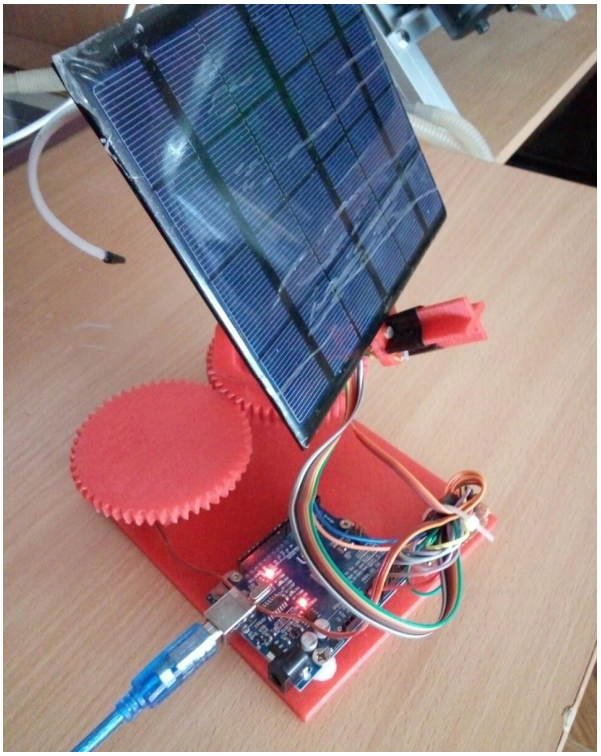
роботи фотоелектричної системи загалом залежить від наступних складових: коефіцієнту корисної дії (ефективності) фотоелектричного перетворювача, який визначається матеріалом; від положення робочої точки на вольт-амперній характеристиці фотоелектричного перетворювача, яка визначається приведеним до виходу сонячної панелі опором навантаження; від кута між поверхнею сонячної панелі та променями Сонця.

Загальна дисперсія світла сонця, яка найбільш широко використовується не дає відмінного результату. Точніше сказати, той результат, який людство отримує, не можна при всіх його показниках назвати ідеальним. Сонячні батареї в більшості випадків встановлюються стаціонарно і перебувають в одному зафіксованому положенні. Система слідкування за сонцем може вирішити цю проблему.

Максимальна енергія, яку можна отримати, буде зібрана в разі перпендикулярного напрямку сонячних променів на площину батарей. У зворотному випадку ефективність сонячних батарей вкрай мала – приблизно 10-15%. Якщо використовувати систему автоматичного наведення батарей на сонце, можна підвищити результат на 40 % [2].

У прагненні підвищити ефективність роботи на сонячних установках застосовують різні системи автоматичного керування, які дозволяють відслідковувати положення сонця і тим самим підвищувати коефіцієнт корисної дії роботи подібних установок.

З метою вивчення принципу роботи поворотних пристроїв, що слідкують за сонцем було розроблено та виготовлено експериментальний макет (рис.1).



Розроблений макет включає в себе: сонячну панель, серводвигуни, датчики, блок керування та джерело світла.

Пристрій слідкування складається з двох важливих частин: механізму, який здійснює поворот і нахил панелі в необхідну сторону і електронної плати керування, яка приводить в дію механізм. Плата керування пристрою була зібрана на основі контролера Arduino Uno. Всі пластмасові деталі надруковані на 3D принтері.

Даний макет буде використано при проведенні лабораторних робіт із курсу «Альтернативні та відновлювальні джерела енергії» при підготовці студентів спеціальності «Електроенергетика, електромеханіка та електротехніка».

Отже розроблено та виготовлено конструкцію макету поворотної пристрою слідкування за сонцем, що буде використаний у навчальному процесі.

References

1. Efektyvnist' roboty fotoelektrychnykh peretvoryuvachiv yak elementiv Smart-Grid system / Kozyrs'kyy V.V., Hay O.V., Velihors'kyy O.A. // "Enerhetyka i avtomatyka" - 2012. - #4. – S.1-10

2. http://alternative-energy.tsom.ua

Рецензія/Peer review :20.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доц. Прибега Д.В.

УДК 621.9

магістрант С.С. РИЖУК
к.т.н., доц. В.П. ТКАЧУК
Хмельницький національний університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛ РІЗАННЯ ПРИ ТОРЦЕВОМУ ШЛІФУВАННІ

Представлені результати експериментів по вимірюванню сил при алмазному шліфуванні твердого сплаву. Проаналізовано збіжність між результатами теоретичних розрахунків.

Ключові слова: алмазне шліфування, сили різання, стійкість алмазного круга, правка алмазного круга, контроль сили різання.

master student S.S. RHYZHUK
Candidate of technical science, docent V.P. TKACHUK
Khmelnitskiy national university

EXPERIMENTAL RESEARCH OF CUTTING FORCES DURING BUTT GRINDING

Experimental results of measuring forces during diamond grinding of hard alloy are presented. The convergence between results and theoretical calculations is analyzed.

Keywords: diamond grinding, cutting force, the stability of the diamond wheel, diamond wheel editing, control of cutting force.

На кафедрі технології машинобудування були проведені експерименти по алмазному торцевому шліфуванні заготовок з твердого сплаву марки Т15К6. Експерименти проведені на універсальному заточному верстаті 3В641 з використанням алмазного шліфувального круга 6А2 250х20х4х29х76 АС6 160/125 А1 100% М1-01 по ГОСТ 16170-91. Типорозміри і форма алмазного круга визначені технічними характеристиками обладнання і схемою шліфування, яка приведена на рис. 1.

Режими різання, що реалізуються на даному обладнанні складають: швидкість шліфування - 35 м / с, поздовжня подача стола знаходиться в межах від 3 до 12 м / хв.

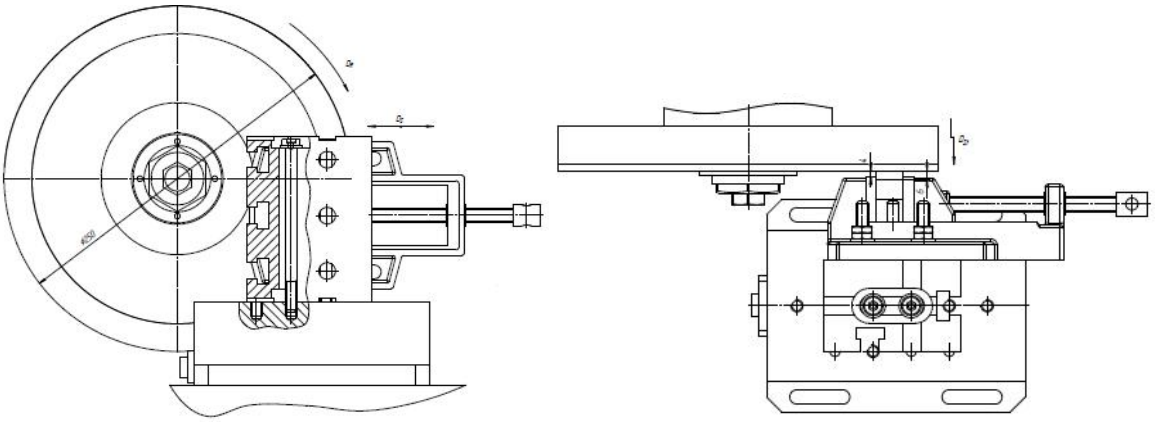
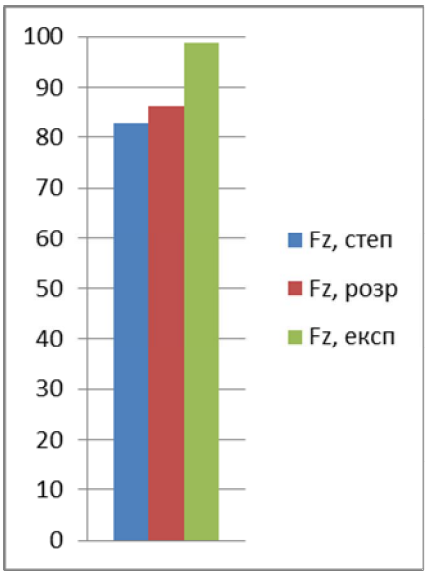


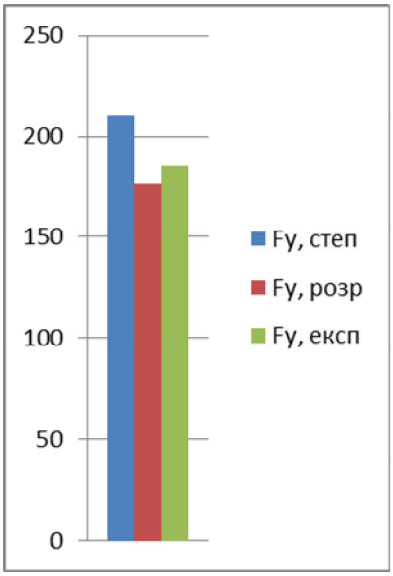
Рис. 1. Схема шліфування заготовок

Шліфування виконано при наступних режимах: поздовжня подача $S_{позд}$ = 3 м / хв, глибина t = 20 мкм. Шліфування проводилося з використанням охолодження емульсією на водній основі. Швидкість обертання кола становила 35 м / с.

Таблиця 2. Порівняння розрахункових і експериментальних даних.

Розрахунок по степеневих формулах		Теоретичний розрахунок		Експериментальні дані	
F_z, Н	F_y, Н	F_z, Н	F_y, Н	F_z, Н	F_y, Н
82,72	210,50	86,37	176,4	98,83	185,70





Висновок

Розбіжність між експериментальними результатами і даними, отриманими шляхом теоретичного розрахунку [1], що не перевищує 17%.

References

Teoretycheskye osnovy rezanyya y shlyfovanyya materyalov : ucheb. posobye / soavt. : F. V. Novykov, H. V. Novykov, B. S. Serov, A. A. Yakymov. - O. : OHPU, 1999. - 450 s.

Рецензія/Peer review: 04.12.21016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: д.т.н., проф. Гордєєв А.І.

УДК 677.005

магістрант О.Р. СМУТКО
к.т.н, доц. Д.В. ПРИБЕГА
Хмельницький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗУБЧАСТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ПЕТЛЕТВІРНИХ ОРГАНІВ ОВМ НА ТОЧНІСТЬ

В роботі визначався вплив первинних похибок зубчасто-важільного механізму, які пов’язані з виготовленням та експлуатацією, на точність відтворення діаграм переміщень петлетвірних органів основов’язальних машин.

Ключові слова: петлетвірні органи, основов’язальні машини, похибки положення і переміщення, первинні похибки.

undergraduate O.R.SMUTKO
associate prof., PhD D.V.PRIBEGA
Khmelnytsky national University

RESEARCH OF PRECISION OF STUD-LEVEL MECHANISM OF LOOP-MAKING UNITS OF WARP KNITTING MACHINES

In this article was determined the primary impact errors of toothed lever mechanism, of precision position of Loop-making units of warp knitting machines.

Key words: warp knitting machines, loop – making units, error of location and movement, the initial error.

На кафедрі машин та апаратів запропоновано конструкцію зубчасто-важільного механізму петлетвірних органів основов’язальних машин (ОВМ) [1] та проведено його кінематичні дослідження. Введення зубчастої передачі в конструкцію механізмів приводу петлетвірних органів суттєво розширює їх технологічні можливості, але при цьому постає питання оцінки точності механізму, адже основов’язальне машинобудування відноситься до точного [2] і похибки переміщень петлетвірних органів суттєво впливають на якість утворення полотна.

Для визначення похибок положення і переміщення механізмів розроблені різні методи [3,4]. Аналіз методів розрахунку на точність механізмів показав доцільність використання в даному випадку диференціального методу [3], так як він дає можливість більш повно оцінити вплив різних факторів на степінь точності механізму.

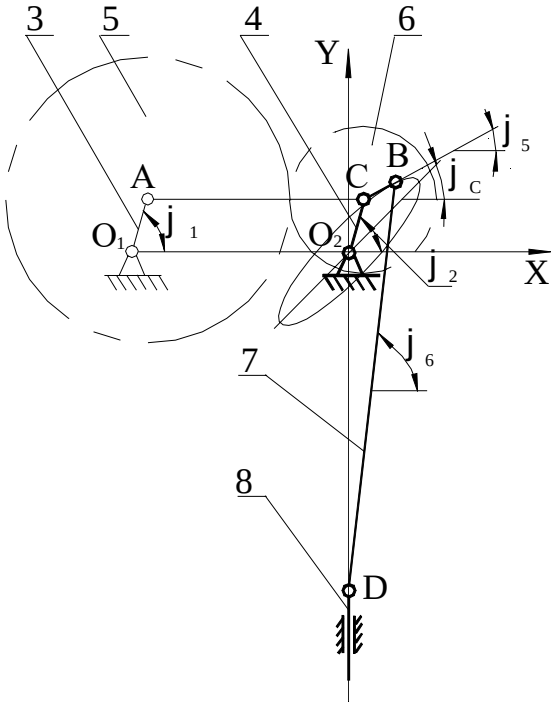


Рисунок 1 - Схема до визначення точності одноступеневого зубчасто-важільного планетарного механізму

Похибка положення робочого органу т. D (рис.1) виникає через помилки у розмірах: кривошипу O_2C - De_1, відстані CB між віссю обертання шестерні та місцем шарнірного з'єднання з важелем BD - De_2, кута повороту осі симетрії сателітної кривої - Dj_C, кута положення шестерні - Dj_5, довжини важеля BD - Dl_{BD}. Положення ведучої ланки, яке визначається кутом j_2, вважаємо таким, що відповідає заданому.

Для отримання виразу для визначення похибки положення механізму необхідно продиференціювати функцію положення робочого органу механізму за параметрами $e_1, e_2, j^*, j_5, l_{BD}, j_6$.

Цей вираз буде представлений у вигляді суми частинних похибок, обумовлених первинними помилками, що дає можливість оцінити питому вагу кожної з них.

Для лінійних параметрів e_1, e_2, l_{BD} - первинні помилки можливо виразити як допуск на виготовлення деталей по певному квалітету точності. Первинна помилка параметра j^* в лінійних величинах може бути визначена від допуску на кут настройки. Допуск на параметр j_5 залежить від точності зубчастої передачі, яка в свою чергу визначається через параметри зубчастого механізму.

Для оцінки точності механізму необхідно визначити його первинні похибки, які пов'язані з виготовленням та експлуатацією. Якщо механізм існує в проекті і первинні похибки неможливо визначити безпосереднім вимірюванням, то їх величину визначають по граничних відхиленнях розмірів, які вказані на кресленнях деталей [3].

Отже для оцінки точності одноступеневого зубчасто-важільного планетарного механізму необхідно визначити числові значення первинних помилок параметрів $e_1, e_2, j^*, j_5, l_{BD}$.

References

1. Smutko S. V. Perspektyvy stvorennya osnovov'yazalnoi mashyny z vysokym stupenem unifikacii mexanizmiv robochyx organiv // Visnyk texnologichnogo universytetu Podillya. - 2000. - №3. ch.2 - s.89-93.

2. Mojseenko F. A. Proektuvannya v'yazalnyx mashin: pidruchnyk dlya vuziv– X.: Osnova, 1994. – 336 s.

3. Prikladnaya mexanika / Pod red. K. I. Zablonskogo. - Ucheb. posobie dlya vuzov. – Kiev: Vyshcha shkola. Golovnoe izd-vo, 1979 – 280 s.

4. Pervickij YU. D. Raschet i konstruirovanie tochnyx mexanizmov. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Izd. 2-e, dop. i pererabot. l., "Mashinostroenie" (Leningr. otd-nie), 1976 - 456 s.

Рецензія/Peer review : 28.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент:
к.т.н., проф. кафедри машин та апаратів ХНУ
Г.М.Драпак

УДК 378.147

к.пед.н., доцент О.А. ТІТОВА
Таврійський державний агротехнологічний університет

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ЧЕРЕЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАВДАНЬ З НЕДОСТАТНЬОЮ УМОВОЮ

Пошуки педагогів в області підготовки інженерів націлені на дослідження та розробку підходів, здатних посилити розвиток творчого потенціалу майбутнього фахівця у відповідь на потреби сучасного виробництва. Аналіз практики провідних світових університетів дозволив виокремити досвід, який можна ефективно перенести в умови вітчизняних вишів, зокрема досвід застосування завдань з недостатньою умовою. Напрям видається перспективним і потребує подальших ґрунтовних досліджень.

Ключові слова: підготовка інженера, творчий потенціал, завдання з недостатньою умовою.

PhD, Associate Professor O. A. TITOVA
Tavria State Agrotechnological University

ILL-STRUCTURED PROBLEMS USE FOR ENGINEERS' CREATIVE POTENTIAL DEVELPOMENT

Abstract – Nowadays teachers at engineering departments all over the world are searching for effective approaches which are able to improve engineers' creative potential to meet up-to-date manufacturing and business requirements. The practice of world leading universities has been analyzed. It enabled to find transferrable approaches as for native engineering schools. Ill-structured problems are dealt in the paper. This approach appears prospective enough to cause further research.

Keywords: engineers training, creative potential, ill-structured problem.

Вступ. Інженерна діяльність складає основу інноваційної культури будь-якої країни, а функція інженера – бути активним учасником творчого процесу. Розвиток творчого потенціалу майбутнього інженера є ключовим та незамінним аспектом його підготовки. Тому є необхідність вивчення механізмів, які лежать в основі інженерної творчості, дослідження існуючих та пошуку і розробленні нових підходів до розвитку творчого потенціалу студента.

Основна частина. Провідна ідея сучасних підходів до навчання інженерів полягає у тому, що освітня програма «підганяється» під суб'єкт навчання, враховуючи його творчий потенціал, психологічні умови творчого процесу та особливості мислення. У навчальному процесі зарубіжних університетів зустрічаємо у цьому контексті евристичні методи, націлені на стимулювання процесу генерування нових ідей, проблемно- та проектно-орієнтоване навчання, діяльнісний підхід та ін. Численні звіти у сфері вищої інженерної освіти зазначають ефективність задач з недостатньою умовою, які дозволяють студентові отримати власні навчальні результати, коли він проходить весь шлях пошуку проблеми і рішення, відтворюючи природню послідовність процесів виявлення проблем, які поставатимуть перед майбутнім інженером, та пошуку їх рішення [1, 2].

При підготовці інженерів сільського господарства у Таврійському державному агротехнологічному університеті студенти залучаються до виконання завдань із недостатньою умовою. *Багатоцільовий груповий проект* на перших тижнях навчання дисципліни «Мехатроніка». Мета – введення студента у дисципліну. Один з прикладів завдання: запропонувати (концептуально) машину для зрізання огірків у теплицях. В курсі дисципліни «Конструкція тракторів і автомобілів» студентам пропонується разом з вивченням будови і принципу роботи окремих вузли трактора *детально дослідити* умови експлуатації та виробництва їх в нашому регіоні). Результати представляються у вигляді відео, анімації та постерів. Ще один приклад завдання: *розробити керований транспортний засіб* з використанням різних наборів конструкторів (Lego, металевого, електричного «Знаток», тощо).

Висновки. Застосування завдань з недостатньою умовою (подібних до реальних завдань з повсякденного життя) збільшує інтерес студента, посилюючи відчуття того, що його навчання більш значуще та корисніше для його майбутньої професії.

References

1. Cropley D.H., Cropley A.J. Fostering Creativity in Engineering Undergraduates / D.H. Cropley, A.J. Cropley // High Ability Studies. - 2000. Vol. 11, No. 2. P. 207-219.

2. The Sources of Innovation and Creativity National Center on Education and the Economy (NCEE) [Electronic edition] : Research Summary and Final Report / Karlyn Adams. – 2005. – 59 p. – Access mode: http://www.ncee.org/wp-content/uploads/2010/04/Sources-of-Innovation-Creativity.pdf.

Рецензія/Peerreview : 17.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: д.т.н., проф. зав. кафедрою «Мобільні енергетичні засоби» Таврійського державного агротехнологічного університету Панченко А.І.

УДК 621.3:62-67

магістрант Р.Б. ФЕДИШИН
к.т.н., проф. Г.М. ДРАПАК
Хмельницький національний університет

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ В УМОВАХ м. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

Проаналізовано результати експериментального дослідження впливу різних факторів на ефективність роботи сонячних панелей в умовах м. Хмельницького.

Ключові слова: сонячні колектори, фотоелектричні панелі, ефективність, фактори впливу.

student R. B. FEDYSHYN
prof. H. M. DRAPAK
Khmelnytsky national university

FACTORS AFFECTING EFFICIENCY SOLAR PANELS UNDER KHMELNYTSKYI

Abstract - There were analyzed some results of experimental research and the influence of various factors on efficiency of solar panels in Khmelnytsky.

Keywords: solar collectors, photovoltaic panels, efficiency, impact factors.

Вступ

Стрімке подорожчання викопних енергоносіїв в світі призвело до надзвичайно стрімкого зростання цін на електричну енергію в Україні. Останнє активізувало пошук альтернативних рішень цієї проблеми. Загально відомо, що використання енергії сонця дозволяє економити дорогу електроенергію. Крім того, важливим фактором широкого зацікавлення вітчизняних споживачів цим напрямком стало і українське законодавство, в якому для власників індивідуальних сонячних електростанцій передбачена можливість додаткового заробітку від поставки електроенергії в загально державну мережу по так званому “зеленому тарифу ”.

Аналіз проблеми

Сьогодні у світі існують три основних типи сонячних батарей: тонкоплівкові(аморфні), монокристалічні та полікристалічні.

Для тонкоплівкових фотоелементів використовуються тонкі плівки, технологія виробництва яких - найдешевшою. Для їх виготовлення застовується аморфний (розплавлений) кремній, який наноситься шляхом напилення на різні поверхні: полімерну плівку, скло, пластик. Завдяки чому є можливість виготовлення фотоелементів з різним ступенем прозорості та забарвлення, а це в свою чергу створює більш широкий спектр для їх застосування. Однак такі фотоелементи найменш ефективні (ККД перетворення світла у електричну енергію 4 % – 9%). В той же час, тонкоплівкові панелі не вимагають попадання на них прямого сонячного проміння, що дозволяє їм працювати при розсіяному випромінюванні, завдяки чому їх сумарна річна потужність збільшується на 10

– 15%. Також потрібно зауважити, що встановлення сонячних батарей цього типу можливе не тільки на дахах, але й на бічних поверхнях будівель [1].

Монокристалічні фотоелементи найбільш складні і дорогі у виготовленні. Для їх виробництва застосовуються суцільні кристали кремнію. Монокристалічні панелі на сьогодні мають найбільшу ефективність їх ККД сягає 14 % – 20 % [2].

Полікристалічні фотоелементи дешевші у виготовленні порівняно з монокристалічними системами. Для їх виготовлення використовуються пресовані кристали різної форми, а їх ККД не перевищує 10 % – 16% [3].

Термін ефективної експлуатації сонячних панелей відомих типів в середньому складає 25- 30 років, після чого їх ефективність знижується з кожним роком. За даними національної лабораторії відновлювальної енергії [4] в рік сонячна панель втрачає біля половини відсотка своєї ефективності.

Розвиток зелених технологій не стоїть на місці про що свідчать, наприклад сонячні панелі американської Sun Power ККД яких складає 22,8 % [5].

Результати досліджень ефективності фотоелектричних панелей

Середньорічний потенціал сонячної енергії в Україні, зокрема у Хмельницькій області оцінюється цифрою 1246, тобто на 1м^2 панелі розміщеної під кутом 49°25′10″(пн. ш. Хмельницького) припадає 1246 кВт [6] сонячної енергії за рік що, дозволяє розраховувати на велику ефективність використання сонячних панелей.

В даній роботі був експериментально досліджений вплив факторів розташування панелей з монокристалічного кремнію на ефективність роботи системи в умовах міста Хмельницького. Панелі цього типу відрізняються найбільшим ККД, але й найбільш залежні від умов роботи системи. Технічні характеристики дослідної фотоелектричної панелі наведені в табл. 1.

Фактори впливу розглядалися, перш за все, з точки зору ефективності малих дахових фотоелектричних систем потужністю до 1-3 кВт.

Таблиця 1

Характеристики досліджуваної сонячної панелі з монокристалічного кремнію

Потужність в стандартних умовах, Вт	80
Номінальна напруга, В	30
Номінальний струм, А	2,8
Розміри в´ ш, мм´ мм	1580х808
Розташування фотоелементів	9х4

Найбільшу кількість енергії від панелі можна отримати, коли її поверхня перпендикулярна сонячним променям. Проте кут підйому Сонця змінюється на протязі доби та року. В Україні для сонячної панелі , оптимальний для усього року кут нахилу до горизонту знаходить в діапазоні 32°–34°. Але при використанні найбільш дешевого способу монтажу панелей: безпосередньо на дах будинку, забезпечення цього кута нахилу не завжди можливе. Як видно з табл. 2, відхилення від оптимального кута лише на 15° зменшує потужність на 20 %, а відхилення на 30° – до 45 %. Це вдвічі більше, ніж теоретична зміна

обсягу сонячної радіації на похилій поверхні. При закріплені сонячних панелей на даху будинку неоптимальним може бути не лише кут нахилу, але й її азимут. Теоретично, навіть при північній орієнтації, вдень на поверхню сонячних панелей у вигляді розсіяного світла потрапляє до 50 % від загальної сонячної радіації. Проте, через нездатність монокристалічних фотоелементів виробляти електрику у розсіяному світлі ця енергія не використовується.

Ще одним важливим фактором, який впливає на ефективність сонячних панелей, є затінення. Фотоелектричні панелі (ФЕП) складаються з кількох груп послідовно з'єднаних фотоелементів, і навіть при незначному затіненні одного фотоелементу фактично відключається вся пов'язана з нею група. Щоб зберегти працездатність ФЕП при частковому затіненні, кожна група захищається шунтуючим діодом, через який тече струм від інших груп. Таким чином, напрям, з якого відбувається затінення ФЕП, стає критично важливим фактором для її ефективності.

Як засвідчили наші дослідження, затінення ФЕП зверху на 1/8 не дає суттєвого зниження їх потужності, тобто є допустимим при встановленні ФЕП цього типу. Затінення більшої площі ФЕП призводить до різкого зниження її потужності на 60–70 %. Якщо затінення відбувається в протилежному напрямку, воно одразу викликає зниження потужності на 50 % і далі до 70 %, як при затіненні зверху. Цю особливість необхідно враховувати при плануванні місця розташування ФЕП на даху при неможливості уникнення часткового затінення. Для збільшення вироблення енергії ФЕП використовуються одно- та двокоординатні системи стеження за Сонцем. Ефект від них тим більш виражений, чим північніше розташовано ФЕП. Для західної України цей показник знаходиться на рівні 20-30 %, а для центральної та східної України – 30-40 %. Однокоординатна система стеження здатна збільшити вироблення енергії на 10-20 % [7].

Таблиця 2

Вплив факторів на продуктивність ФЕП з монокристалічного кремнію

Фактор	Величина, тип	Зміна потужності, %
Відхилення від оптимального кута нахилу	до 15°	до –20
	до 30°	до –40
Відхилення від півдня	± 90°	до –100
Затінення панелі	Тимчасове, незначне	від –10 до –20
	Систематичне, значне	від –50 до –60
Система стеження за Сонцем	Однокоординатна	від +10 до +20

Висновки

1.При використанні ФЕП дуже важливо забезпечити оптимальні умови роботи обладнання.

2. Нашими дослідженнями наглядно доведено, що підвищення продуктивності ФЕП надійно забезпечує система стеження за сонцем.

References

1. Mkhytaryan N.M. Helyoэnerhetyka – K.: Vyshcha shkola, 2002. – 255 s

2. Al'ternatyvni dzherela enerhiyi [Electronic resource]. – Mode of access: http://alt-energy.vn.ua/golovna
3. Zhytlo.in.ua [Electronic resource]. – Mode of access://zhytlo.in.ua
4. Eko Tekhnika [Electronic resource]. – Mode of access: http://ecotechnica.com.ua
5. Eco Town [Electronic resource]. – Mode of access: http://ecotown.com.ua
6. Apricus solar hot water [Electronic resource]. – Mode of access:http://apricus.com.ua/uk/
7. Rentekhno [Electronic resource]. – Mode of access: http://rentechno.ua/

Рецензія/Peer review : 07.12.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент : к.т.н., доц. кафедра машин та апаратів
Хмельницький національний університет
О.С. Поліщук

УДК 677.024

магістрант Ю.А ФЕЩУК
к.т.н., доц. О.П. СУМСЬКА
Херсонський національний технічний університет

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕМУЛЬСУВАННЯ, ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІЕФІР-ПОЛІАМІДНОЇ НИТКИ

Показано вплив процесу емульсування на підвищення технологічних властивостей поліефір-поліамідної нитки. Доведено, що вдосконалення процесу емульсування багатокомпонентної нитки шляхом використання сучасних емульгаторів дозволяє значно підвищити їх фрикційні властивості та здатність до отримання інтенсивного і рівномірного забарвлення.

Ключові слова: емульсування, поліефір-поліамідна нитка, фрикційні властивості, рівномірне забарвлення.

undergraduate Yu. FESHCHUK
Associate prof., PhD O. SUMS'KA
Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine

IMPROVEMENT OF EMULSIFYING AS MEANS OF RAISING THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES POLYESTER-POLYAMIDE THREAD

The influence emulsifying process to improve the technological properties of polyester-polyamide filament. It is proved that the improvement process emulsifying multicomponent filaments using modern emulsifiers can significantly increase their friction properties and the ability to obtain an intense and uniform color.

Keywords: emulsifying, polyester-polyamide filament, frictional properties, uniform color.

Вступ

Пріоритетним напрямком в розвитку виробництва синтетичних волокон є розробка багатокомпонентних сумішей, а саме диспергування полімеру

поліаміду в матриці полімеру складного поліефіру [1]. Переробка волокон, що характеризуються новими властивостями, має ряд особливостей в порівнянні з переробкою однорідних волокнистих матеріалів [2]. Тому, зважаючи на це, актуально проводити дослідження з вдосконалення поліефір - поліамідної суміші з метою підвищення її технологічних властивостей [3].

Основна частина

Технологічні процеси виготовлення готової нитки пов'язані зі значними труднощами, і ефективність їх проведення цілком і повністю визначається комплексом властивостей перероблювальних волокон. Шляхом поліпшення технологічних і споживчих властивостей волокон може бути удосконалення процесу емульсування.

Метою роботи було оцінити доцільність використанням нових препаратів на основі неіоногенних повернево-активних речовин COLOLUB C і COLOLUB 150 з позиції впливу на фрикційні властивості ниток і впливу на процес фарбування ниток дисперсними барвниками і якісні показники отриманих забарвлень.

Фрикційні властивості емульсованих ниток визначали за тангенціальним опором з використанням методу нахиленої площини. Отримані результати свідчать, що за здатністю до ковзання кращі показники має препарат Cololub 150 з вмістом на пряжі 1,4 %.

Зважаючи увагу на те, що препарати, що досліджувались є спеціальними емульгаторами аніонактивного і неіоногенного, було зроблено припущення, що цей продукт може працювати як інтенсифікатор фарбування синтетичної пряжі. Для фарбування поліефір-поліамідних ниток використовували барвники: sumikaron Red E - RPD, sumikaron Blue E – PD («Sumitomo», Японія) за технологією фарбування, яку пропонують виробники барвників. На рис.1,2 представлено вигляд поперечних мікрозрізів ниток, пофарбованих барвником sumikaron Blue E – PD.

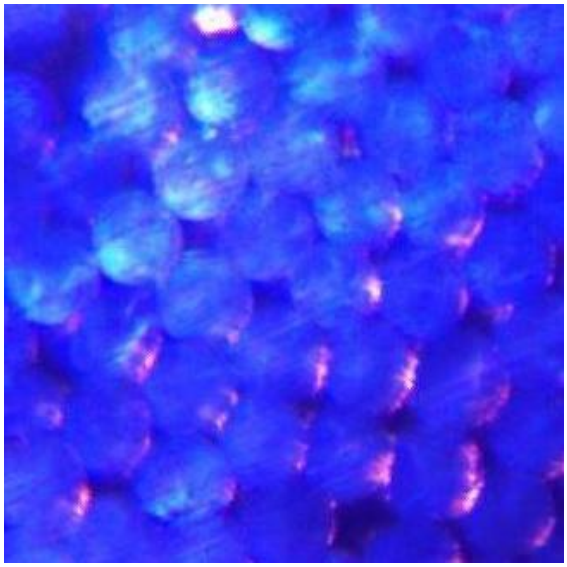


Рис.1 Зразок забарвленої неемульсованої нитки

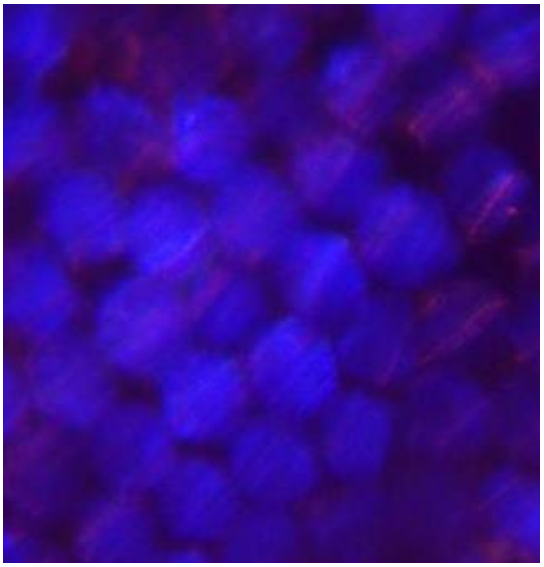


Рис. 2 Зразок забарвленої нитки, обробленої препаратом Cololub 150

Як свідчать результати, нитка з вмістом препарату Cololub 150 замаслювача 2,5 % відрізняється більш інтенсивним і рівномірним забарвленням волокна в структурі нитки.

Висновок

Наведено шлях вдосконалення технологічних властивостей поліефір-поліамідної нитки, що полягає в емульсуванні ниток на сучасними препаратами основі неіоногенних повернево-активних речовин COLOLUB C і COLOLUB 150.

References

1. Patent 2475508. MPK:C08L67/02 poliefyry, poluchayemyye yz dykarbonovykh kyslot y dioksysoedineniy, C08L77/00 Kompozitsyi poliamidov, poluchayemykh ryeaktsyyamy obrazovaniya karboksamidnoy svyazi v osnovnoy tsepi; kompozitsyi ykh proyzvodnykh/ KhYTER Pol L'yuys (US), ELLIOTT Hyuliz Arf (US), OROSh Dzherald (US), KNUDSEN Rykardo (BR), FERRARY Dzhanluka (IT), patentoobladatel'(y):M AND H POLIMERY ITALIYa S.p.A. (IT), publikatsyya patenta: 20.02.2013.

2. Dr. Bharat Desai. Lubricants in Textile Processing/ Bharat Desai// Textile Industry Manufacturing, 2013, p.6-28.

3. Sums'ka, O.P., Rastorhuyeva, M. Y. Vdoskonalennya tekhnolohichnykh vlastyvostey poliefir-poliamidnoyi pryazhi [Tekst] /Perspektyvni polimerni materialy ta tekhnolohiyi: monohrafiya / V.P.Plavan, V.Z.Barsukov, N.M.Rezanova, O.P.Baula; za zah. Red.. V.P.Plavan.-K: KNUTD, 2015. - 452 s. (s.260-265). ISBN 978-966-7942-51-6.

Рецензія/Peer review :17.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент:
д.т.н., проф., завідувач кафедри харчових технологій
Херсонського національного технічного університету
М.І.Валько

УДК 629.33

викладач спеціаліст Є.І. ШЕВЧУК
учень О.М. ФУРМАНЮК
Вище професійне училище № 11 м. Вінниці

СТВОРЕННЯ СТЕНДОВОГО ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З КОРОБКОЮ ПЕРЕДАЧ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ

В роботі описано створення навчального стенду двухциліндрового двигуна внутрішнього згоряння в зборі з коробкою передач. Двигун приводиться в дію за допомогою електропривода. Двигун внутрішнього згоряння і коробка передач мають прозорі вставки та певні розрізи, що дозволяє учням бачити рух поршнів, клапанів, а також перемикання та рух шестерень коробки передач. Діючий стенд використовується для наочного і кращого засвоєння будови внутрішніх складових двигуна.

Ключові слова: двигун внутрішнього згоряння, навчальний стенд, поршні, клапани, шестерні, коробка передач

teacher Y. I. SHEVCHUK
student O. M. FURMANIUK
Higher vocational school N11, VINNYTSIA

CREATION OF THE TEST BENCH INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR EDUCATIONAL PURPOSES

The paper describes creation of the educational test bench of a two-cylinder internal combustion engine with a gearbox in one assembly. The engine is actuated by an electric drive. The internal combustion engine and the gearbox have transparent inserts and definite sections, which makes it possible for students to see movement of pistons, valves as well as switching and movement of the gears of the gearbox. The designed test bench is intended for visual learning and promotes better mastering the structure of the engine internal components.

Keywords: internal combustion engine, educational bench, pistons, valves, gearbox.

Вступ

Автомобільний транспорт – займає одне з ведучих місць в транспортній галузі. За останній час всі вузли, агрегати, механізми, системи автомобілів істотно ускладнилися, що також стосується і двигунів внутрішнього згоряння [1].

Двигун внутрішнього згоряння – це тепловий двигун, у середині якого відбувається спалювання палива й перетворення частини теплоти, що виділяється, на механічну роботу [2]. Поршневий двигун внутрішнього згоряння сьогодні є найпоширенішим тепловим двигуном. Він використовується для приводу засобів більшості видів автомобілів наземного, повітряного і водного транспорту.

Основна частина

Для наглядного сприйняття та вивчення роботи двигуна внутрішнього згоряння, виготовлено навчальний стенд двигуна внутрішнього згоряння в зборі з коробкою передач та електричним приводом (рис. 1). Коробка передач має три передні та одну задньою передачі (рис. 2).

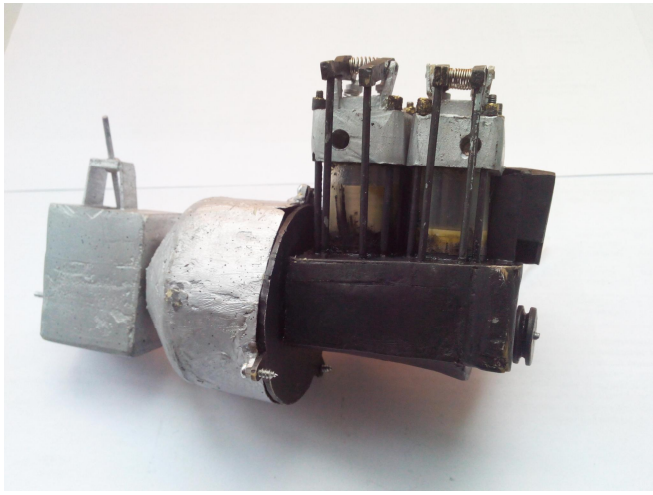


Рисунок - 1 Навчальний стенд двигуна внутрішнього згоряння

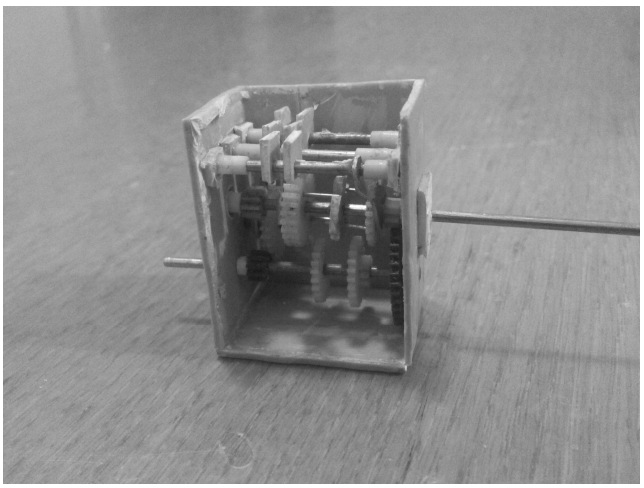


Рисунок – 2 Коробка передач

Стенд виготовлений з підручних матеріалів таких як: пластиковий підвіконник, машинка на радіокеруванні, канцелярські ручки, велосипедні спиці, електродвигун та блок живлення. Блок живлення приводить в рух кривошипно-шатунний механізм двигуна внутрішнього згоряння, а той в свою чергу - маховик. Маховик передає рух на коробку передач. За допомогою важеля перемикання передач здійснюється зміна швидкості обертання вихідного вала. При цьому можна спостерігати за рухом поршнів через прозорі вставки у циліндрах газорозподілу.Даний стенд наочно демонструє роботу двигуна внутрішнього згоряння і коробки передач що дозволяє зрозуміти їх роботу.

Висновки

Використання наведеного навчального стенду дає можливість якомога краще показати роботу двигуна внутрішнього згоряння та використовувати його для виконання лабораторно-практичнх робіт. Даний стенд є актуальним та сучасним у навчальній галузі.

Навчальний стенд дозволить учням покращити рівень знань з будови двигуна внутрішнього згоряння, а також краще зрозуміти основні прийоми технічного обслуговування автомобільних систем.

References

1. Borovskykh Yu.I. Budova avtomobilia / Yu.I. Borovskykh, Yu.V. Buralov, K.A. Morozov. – K.: Vyshcha shk.., 1991. – 304 s.

2. Kyslykov V.F. Budova i ekspluatatsiia avtomobiliv/ V.F. Kyslykov, V.V. Lushchyk: pidruchnyk. – 6-te vyd. – K.: Lybid. 2006. – 400 s.

Рецензія /Peer review :25.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доц., доцент кафедри
Технологій та автоматизації машинобудування,
ВНТУ Д.О. Лозінський

УДК 662.99

Учениця Д.В. ЦИМБАЛІСТ
Миколаївська СЮТ, ЗОШ №24

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНОВАЦІЙНОГО СПОСОБУ ЗАОЩАДЖЕННЯ ТЕПЛА У ПОБУТІ

В роботі досліджена ефективність використання «штор» із плівки ПЕТ для запобігання тепловтрат в помешканні за рахунок конвекційного обміну потоків тепла.

Ключові слова: тепловий екран, тепловізор, зберігання, конвекційний обмін, плівка.

Student D.V. TSYMBALIST

RESEARCH EFFICIENCY SAVINGS OF INNOVATIVE HEAT IN LIFE

Abstract - In this work was investigated efficiency of "curtains" of PET foil for preventing heat loss in the apartment by convective heat exchange flows through the air premises.

Keywords: thermal screen, heat shield, "curtains", storage, convection exchange, PET foil.

Вступ

У період обмеженості всіх енергоресурсів, їх зростаючої вартості особливо актуальна проблема їх ефективного використання та збереження [1]. Метою цієї роботи є пошук маловитратного собу збереження тепла та обґрунтування його використання в побуті. Для більшості регіонів України важливим є зменшення втрат тепла через вікна. Одна з причин таких втрат - явище конвекції [2]. Для перекриття відтоку тепла через конвекцію запропоновано інноваційну технологію, яку умовно можна назвати «**ШТОРИ**», із застосуванням теплових екранів із поліетиленової плівки ПЕТ.

Експериментальна частина

Мета дослідження – експериментальна перевірка ефективності даної технологічної пропозиції, а головне завдання – визначення способу кріплення плівки на вікні.

В рамках модельного експерименту «**ШТОРИ**» проведено виміри зовнішньої та внутрішньої температур, температури повітря віконного отвору, закритого і не закритого плівкою. В якості «штор» для збереження тепла вибрано промислову плівку ПЕТ (d = 0,8 мм, ціною 6 грн. за кв.м).

З метою пропаганди дбайливого ставлення до збереження тепла було прийнято рішення провести демонстраційний експеримент в одному із класів Миколаївської ЗОШ № 24(директор Жеребцова Т.В.). Для візуалізації теплової картини вікон застосовувався тепловізор моделі FlukeTiR1 (Fluke Corporation, USA) [3]. Тепловізор був наданий Миколаївською міською організацією дослідників (НГОИ, член правління доктор філософіі Вільський Г. Б). В експерименті використано три металопластикових вікна учбового класу. В якості критерію ефективності роботи ПЕТ прийнято показник температури самої плівки як внутрішньої поверхні будівлі. Для встановлення температурних показників вікон на кожному вікні визначено досліджувану ділянку у вигляді нанесеного «маркер-квадрата», тонованого фломастером чорного кольору. На вікні без плівки (варіант «1») «маркер» нанесено на скло, а у варіантах «2» («**ШТОРИ**») та «3» (плівка на склі) – безпосередньо на ПЕТ.

Мал.1 Варіанти виміру температури «маркерів» на вікнах навчального класу

Виконані виміри температури «маркерів» на вікнах приміщення показали наступні результати: варіант «1» - T1 = +10,5°C; варіант «2» - T2 = +11,12°C; варіант «3» - T2 = +10,9°C;

а) Мінімальний перепад температур між температурою внутрішнього повітря в класі Тк і температурою поверхні ПЕТ (на «маркер-квадратах») досягнутий для варіанта «2» дорівнює: ΔT= 15,5 - 11,12 = 3,38°C.

б) Ефективність утеплення вікна за варіантом «2» в порівнянні з варіантом «1» становить: η = (11,12 - 10,5) / 10,5 x 100% = 5,9%.

Висновки

Досягнута величина ефективності утеплення вікна за допомогою способу з використанням промислової поліетиленової плівки «**ШТОРИ**» в порівнянні з варіантом без плівки становить 5,9 %, що вважається високим показником для прийнятої маловитратної технології збереження тепла.

References

1.Danilov N. I. Energosberejenia – ot slov k delu Izdanie vtoroe, ispravlennoe I dopolnennoe, Ekaterenburg: Energo-Press, 2000

2..Landsberg G. S.,Elementarnyj ucebnik fiziki. Tom 1. Mexanika. Teplota. Molekularnaja fizika. Ucebnoe posobie – M.: FIZMALIT, 1985 – 607 s.

3. http://www.laserkeep.ru/fluke-tir1

Надрукована/Printed : 12.12.2016р.

УДК 621.9

магістрант М.Г. ЦИМБАЛЮК
к.т.н., доц. К.С. СОКОЛАН
Хмельницький національний університет

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНОГО МЕТАЛОРІЗАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ТІЛ ОБЕРТАННЯ

Представлені тенденції розвитку металообробних технологій сучасного виробництва: впровадження високошвидкісної обробки; обробка без змащувально-охолоджуючої рідини

або з мінімальним її використанням; комплексна обробка різними способами обробки на одному верстаті.

Ключові слова: верстат, інструмент, продуктивність.

masterstudent M.G. TSYMBALIUK
Candidate of technical science, docent K.S. SOKOLAN
Khmelnitskiy national university

DEVELOPMENT TENDENCY AND TECHNOLOGICAL POTENCIAL OF MODERN METAL-CUTTING EQUIPMENT FOR PROCESSING ROTARY BODIES

The development tendencies of metalworking technologies of modern production are presented: high-speed processing introduction; processing without lubricating-cooling liquid or with its minimal use; complex processing by different processing methods on one machine.

Keywords: machine, instrument, productivity.

Однією із основних умов виготовлення конкурентоздатної продукції є використання високоефективного технологічного обладнання, в першу чергу, металорізальних верстатів. Найбільшими виробниками металорізальних верстатів у світу є Німеччина, Японія, Тайвань, Італія, Швейцарія, США, Південна Корея, а також Китай та ін.

Продуктивність металорізальних верстатів багато в чому залежить від концентрації технологічних переходів і операцій. Відповідності до цього, розвиток функціонально-технологічних можливостей металорізальних верстатів для обробки тіл обертання відбувається починаючи з одноінструментних до багатоінструментних і багатопозиційних структур.

Одноінструментна обробка одним різальним інструментом (РІ) відбувається здебільшого на універсальних верстатах (токарно-гвинторізних, вертикально-фрезерних та ін.), що не забезпечують високої продуктивності. Більшу продуктивність забезпечує багатоінструментна обробка з використанням однотипного або різнотипного РІ, яка проводиться на спеціалізованих та спеціальних верстатах, а також на багатоцільових верстатах з використанням спеціалізованої технологічної оснастки (рис.1) [1].

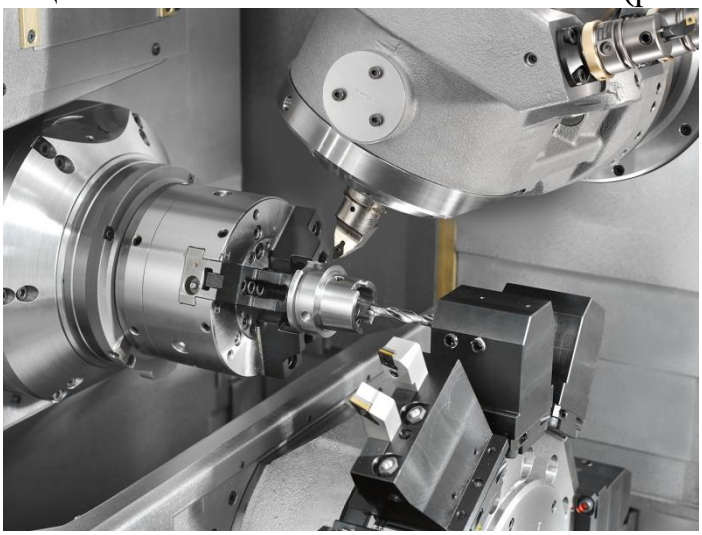


Рис. 1 – Обробка деталі одночасно кількома інструментами на токарному багатоцільовому верстаті

Концентрація технологічних операцій і переходів на одному верстаті за рахунок багатоінструментної і, тим більше, багатопозиційної обробки призводить до створення більш складних, але більш ефективних верстатів. Основними напрямками розвитку функціонально-технологічних можливостей сучасних металорізальних верстатів для обробки тіл обертання є підвищення продуктивності, точності, гнучкості та надійності.

Висновок

Найбільша продуктивність досягається на багатопозиційних верстатах при одночасній обробці кількох заготовок. Ці верстати мають поворотні столи та шпиндельні блоки, які повертаються при переміщенні заготовки з однієї позиції на іншу. На кожній позиції такого верстата здебільшого здійснюється багатоінструментна обробка.

References

Loktiev D. A. Suchasni metody obrobky na tokarnykh metaloobrobnykh tsentrakh HYUNDAI-KIA / D. A. Loktiev // Svit tekhniky i tekhnolohii. - 2008. - №2 (75). - S. 26-29.

Рецензія/Peer review :04.12.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доц. Каразей В.Д.

УДК 53.082.5

магістрант О.А. ЯКІМЕНКО
к.т.н., доц. С.Л. ГОРЯЩЕНКО
Хмельницький національний університет

ВИМІРЮВАННЯ РОЗМІРІВ І РАХУНКОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЧАСТОК В ПОТОЦІ ПОВІТРЯ

В роботі розглядається пристрій для визначення якості аерозольного потоку: повітря+частинки. Визначено схему пристрою, необхідні витрати повітря та можливий діапазон вимірювань частинок.

Ключові слова: частинки, повітря, вимірювання

undergraduate O.V. YAKIMENKO
PhD. S.L.GORYASCHENKO
Khmelnitsky national University

We consider the device for determining the quality of the aerosol flow: air+particles. Determined circuit device required air flow and possible measurement range of particles.

Keywords: particle, air, measurement

Вступ

Для контролю аерозольних потоків використовуються оптичні (в основному, лазерні) лічильники частинок - фотоелектричні прилади, що визначають кількість частинок, прокатаних через вимірювальний об'єм приладу, шляхом підрахунку кількості імпульсів світла, розсіяного кожної окремої часткою при її прольоті через світловий промінь.

Основна частина

Узагальнена оптична і пневматична схема такого приладу представлена на рис. 1. Тонкий струмінь аерозолю прокачується через сфокусований промінь світла від джерела випромінювання (лазера), причому діаметр струменя підбирається таким чином, щоб в промені знаходилось, як правило, не більше однієї аерозольної частинки. Для запобігання поширення частинок усередині вимірювальної камери аерозольна струмінь обдувається коаксіальним струмом чистого повітря. Світло, розсіяний часткою, збирається оптичною схемою і направляється на фотоприймаючий пристрій. Опорний діод використовується для стабілізації рівня випромінювання джерела світла. Світлові імпульси перетворюються фотоприймачем в електричні імпульси, амплітуда яких пропорційна геометричному розміром частинок.

Одночасно прилад вимірює той чи інший спосіб об'єм повітря, що пройшов-го через вимірювальний об'єм, що дозволяє шляхом простого арифметичного дії (здійснюваного зазвичай електронним блоком приладу без втручання оператора) визначити значення рахункової концентрації часток.

Найважливішими характеристиками як лічильників, так і спектрометрів частинок потоку є:

- діапазон розмірів вимірюваних часток (від 0.5 мкм до 0.3 мкм);
- число розмірних діапазонів (каналів), на які ділиться інтервал розмірів частинок; як правило, чисельне значення - від 6 до 12 каналів

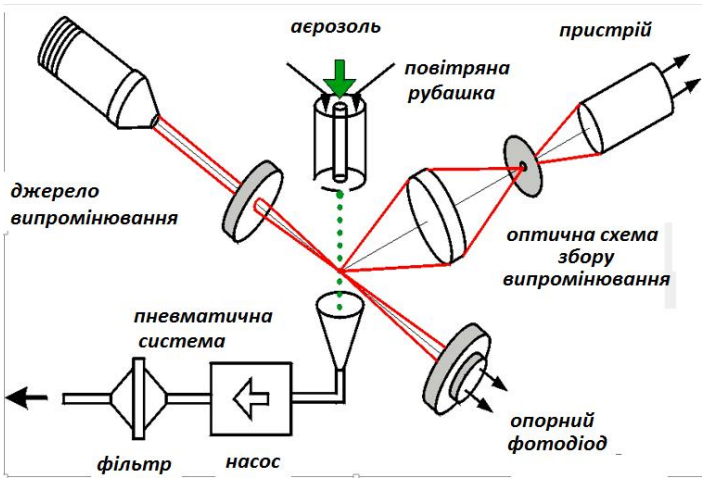


Рисунок 1 - Узагальнена оптична і пневматична схеми оптичного лічильника часток аерозолів.

- швидкість пробовідбору, діапазон можливих значень зазвичай від 2,8 л / хв до не скільки десятків (зазвичай - 28) літрів за хвилину;

- максимальна рахункова концентрація, яка вимірюється приладом без попереднього розведення (в межах 500 - 1000 частинок / $см^3$);

- власний фон приладу - число імпульсів, що фіксуються приладом протягом заздалегідь обраного часу в умовах, коли на вхід приладу подається очищене повітря. Таким чином, цей параметр характеризує число помилкових спрацьовувань електроніки приладу.

Висновки

Запропонована система дозволяє контролювати потоки повітря з частинками, визначати їх концентрацію та розміри. Може бути застосована для контроля якості роботи вентиляційної системи приміщень, кондиціонерів, фанкойлів тощо.

References

1. Uayt V. Tehnologiya chistyih pomescheniy. Osnovyi proektirovaniya, ispyitaniy i ekspluatatsii. M.: izd. «Klinrum», 2002, 304 str.

2. Chistyie pomescheniya. Pod red. I. Hayakavyi. Per. s yaponsk. M.: izd. «Mir», 1990, 456 str.

3. Rayst P. Aerozoli. Vvedenie v teoriyu. M.: izd. «Mir», 1987, 278 str.

4. Aleksandrov P. A., Kalechits V. I., Lyisov R. S., Maslakov O. Yu., Hozyasheva E.S., Chechuev A. P., Chechuev P. V., Shahov M. N. Rannee preduprezhdenie avariynyih situatsiy po monitoringu mikrochastits. «Mashinostroenie i inzhenernoe obrazovanie», 2005, # 4, s. 2–18.

Рецензія/Peer review : дата рецензування 15.11.2016
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: проф. Драпак Г.М.

УДК 519.857.6

аспірант А. Ю. МИХАЙЛОВСЬКИЙ,
асистент Е. О. ЗОЛОТЕНКО
Хмельницький національний університет

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС IMPACT

Impact – програмний комплекс для нелінійного динамічного аналізу методом кінцевих елементів. Дана програма використовується для виконання інженерного аналізу і допоможе вирішити багато проблем в області проектування різних конструкцій.

Ключові слова: Impact, програмний комплекс, метод кінцевих елементів.

postgraduate student A. Y. MIKHAYLOVSKIY
assistant E. O. ZOLOTENKO
Khmelnitskiy National University, Khmelnitskiy, Ukraine

IMPACT PROGRAM SUITE

Abstract - Impact is a Finite Element Code which is based on an Explicit Time stepping algorithm. These kind of codes are used to simulate dynamic phenomena such as car crashes and similar, usually involving large deformations.

Keywords: Impact, program suite, finite element code.

Програмний комплекс Impact відноситься до класу програм для виконання нелінійного динамічного аналізу який завжди можна звести до статики. Також зручність роботи полягає в тому, що будь-яку кінцево-елементну модель в Impact можна вирішити в динамічній постановці, задавши лише закон зміни навантажень діючих граничних умов. Комплекс дозволяє знаходити рішення для моделей з пружних і непружних тіл з лінійними та нелінійними характеристиками. Процес моделювання також досить простий і складається з опису геометричної форми з вказівками властивостей тіла і завдання закону зміни навантажень діючих граничних умов. Після вирішення користувач отримує покрокову зміну в часі прискорення, швидкості, переміщень, деформацій, напруги в будь-якій точці створеної моделі. Це дозволяє інженерові проводити аналіз елементів і механізмів досить швидко і точно. Також отримані дані можуть використовуватися для інших розрахунків, як наприклад розрахунок і оцінка довговічності конструкції в цілому та окремих її вузлів.

Impact - побудований на модульному принципі та може працювати не тільки в автономному режимі, а також інтегруватися з іншими системами. Для цього він розділений на модулі:

Pre Processor - використовується для створення геометричної моделі і підготовки вхідного файлу для розрахунку;

Processor - використовується для коректування і розрахунку моделі;

Post Processor - використовується для візуалізації результатів розрахунку покроково;

Graph - використовується для відображення числових даних і графічних залежностей.

Вирішення задачі відбувається поетапно:

1. **Підготовка моделі.** Підготовка моделі може проводитися в **Pre Processor**. З його допомогою можливо створювати геометричні образи, розбивати їх на кінцеві елементи, задавати граничні умови розрахунку. **Pre Processor** створює модель для розрахунку.
2. **Розрахунок моделі**. Після того, як модель створена, вона зберігається у вхідному файлі завдання. **Processor** розраховує файли, які можна запускати або відразу створювати. За допомогою цього модуля створену модель можна тут корегувати, переглядаючи візуально відкореговану модель. Існує ще один спосіб, за допомогою якого здійснюється розрахунок моделі – це **Математичне ядро**. З його допомогою модель, яку розраховуємо можна автоматично зберігати у файли у вигляді результатів розрахунку і графічних залежностей.

3. **Візуалізація результатів розрахунку.** Візуалізація результатів розрахунку, а також можливість покрокового перегляду змін стану моделі в часі (часо-кроковий динамічний розрахунок) можливе за допомогою **Post Processor**.
4. **Graph** дозволяє переглянути результати розрахунків у вигляді графічних залежностей.

Висновки

Програмний комплекс Impact дозволяє вирішувати наступні завдання: контактні просторові завдання; завдання руйнування; завдання формування; частотний аналіз; завдання з великими переміщеннями; розрахунок динамічних моделей.

References

1. The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis - Thomas J. R. Hughes, ISBN 0-484-41181-8

2. Explicit Algorithms For The Nonlinear Dynamics Of Shells - Ted Belytchko, Jerry I. Lin, Chen-Shyh Tsay, Computer methods in applied mechanics and engineering 42 (1984), page 225-251

Рецензія/Peer review :04.12.2016 р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., доцент кафедри машин та апаратів,
Хмельницький національний університет,
Онофрійчук В.І.

УДК 648.5+648.525.068.8

магістрант О. Є. КРИЖАНІВСЬКИЙ
к.т.н., доцент О. О. КОРОТИЧ
Хмельницький національний університет

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВІКОННОГО СКЛА

Розроблено конструкцію пристрою для очищення вікон з одинарним і подвійним склом великих розмірів.

Ключові слова: конструкція, пристрій для очищення віконного скла, дослідження пристрою.

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR CLEANING WINDOW GLASS

Undergraduate O. KRYZHANIVS'KEY
PhD, Associate Professor O. KOROTYCH
Khmelnitskiy National University

Developed the design of the device for cleaning Windows and double glass of large dimensions.

Keywords: the design of the device for cleaning window glass, a study of the device.

Важливою задачею у сферах побутового і комунального обслуговування є швидке, якісне і недороге очищення великогабаритних вікон. Аналіз обладнання показав, що актуальною задачею є розробка простого та ефективного пристрою очищення вікон великих розмірів з одинарним і подвійним склом.

Розроблена конструкція пристрою для очищення віконного скла, яка представляє собою очищувальний елемент 1, нерухомо з`єднаний у місці кріплення 7 із тросом 2, що рухається у вертикальному напрямку по напрямних стійках 4 каретки 10. Каретка, колеса 6 якого розміщені у пазу напрямної 5, може переміщуватись разом із напрямними стійками 4 і очищувальним елеменом 1 у горизонтальному напрямку. Трос 2 розміщено з натягом між системою роликів 3, а його кінці закріплено на привідних барабанах 8 і 9, які приводяться в рух від електродвигуна і завжди обертаються в протилежних напрямках.

Коли привід починає обертати привідні барабани, то один кінець троса 2 намотується на один із барабанів, одночасно інший кінець троса 2 розмотується з другого барабану. При цьому очищувальний елемент 1 рухається у вертикальному напрямку по напрямних стійках 4 між крайнім верхнім і нижнім положеннями.

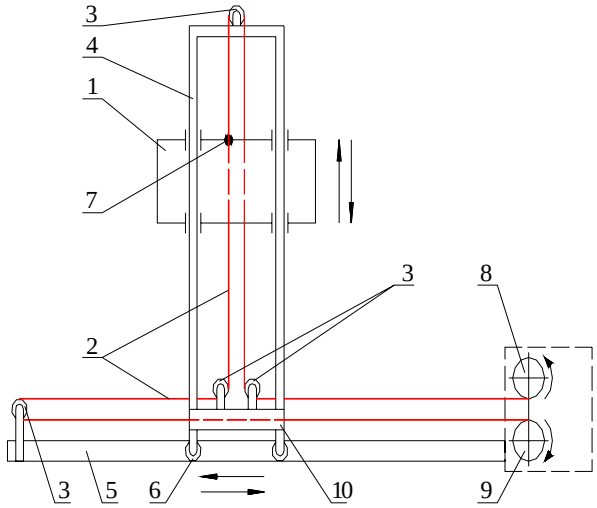


Рисунок 1- Кінематична схема пристрою

Очищувальний елемент 1, дійшовши до одного із крайніх положень зупиняється, а трос 2 в цей час продовжує далі рухатись. Це призводить до того, що каретка 10, пересиливши сили тертя і інерції починає рухатись по пазу напрямної 5 у горизонтальному напрямку, переміщуючи із собою направляючі стійки 4 і очищувальний елемент 1.

Отже, в залежності від того, в якому напрямку будуть обертатись привідні барабани 8 і 9, очищувальний елемент 1 буде рухатись вертикально, або гори зонтально, очищуючи одну чи дві внутрішні поверхні подвійних вікон.

Перевірка працездатності і дослідження основних параметрів розробленого пристрою проводилась на повнорозмірному діючому макеті. Дослідження параметрів пружніх елементів та прогинів направляючих стійок показали, що при дії робочих навантажень виключається заклинювання кронштейна із робочими механізмами при їх русі у вертикальному напрямку. У результаті виявленого недоліка - нестійкого положення каретки при русі

робочих механізмів вертикально вверх, розроблено стопорний пристрій, який не дозволить переміщуватись візку при такому русі.

Використання розробленого пристрою для очищення віконного скла дозволить, мезанізувати процес чистки і миття односторонніх і подвійних вікон, значно підвищити економію часу, забезпечити очищування важкодоступних поверхонь скла вікон великого формату та з обмеженим міжвіконним простором.

References

1. Patent Ukrayiny № 45635A, MKV A 47L1/03 Prystriy dlya ochyshchennya vikon / O.O. Korotych, O.I. Shkil'nyuk. Zajavl. 16.05.2001; Opubl. 15.04.2002; Byul. № 4 – 2s.

2.Інтернет ресурс https://hi-tech.mail.ru/review/windoro-hobot-robots-karcher-vax-hoover- wipers/ режим доступу.

Рецензензія /Peer review: 28.11.16р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., проф. каф. МА ХНУ Кармаліта А.К.

УДК 519.857.6

аспірант А.Ю. МИХАЙЛОВСЬКИЙ,
к.т.н., доцент Ю.Б. МИХАЙЛОВСЬКИЙ
Хмельницький національний університет

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС JMCAD

JMCAD це програма для моделювання складних динамічних систем. Програма включає в себе вміння будувати і моделювати блок-схем. З JMCAD, користувачі можуть швидко розробляти програмне забезпечення або "віртуальні" прототипи систем чи процесів, щоб продемонструвати свою поведінку до створення фізичних прототипів.

Ключові слова: JMCAD, програмний комплекс, блок-схема.

postgraduate student A.Y. MIKHAYLOVSKIY
associate prof., PhD Y.B. MIKHAYLOVSKIY
Khmelnitskiy National University, Khmelnitskiy

JMCAD PROGRAM SUITE

Abstract - JMCAD is an program for the modeling and simulation of complex dynamic systems. This includes the ability to construct and simulate block diagrams. With JMCAD, users can quickly develop software or "virtual" prototypes of systems or processes to demonstrate their behavior prior to building physical prototypes.

Keywords: JMCAD, program suite, block diagram.

Програмний комплекс JMCAD [1] призначений для аналізу динаміки і проектування найрізноманітніших систем і пристроїв. За своїми можливостями

він є альтернативою аналогічним програмним продуктам Simulink, VisSim, МВТУ та ін. Зручний редактор структурних схем, велика бібліотека типових блоків і вбудована мова програмування дозволяють реалізовувати моделі практично будь-якого ступеня складності, забезпечуючи при цьому наочність їх представлення. Програмний комплекс JMCAD успішно застосовується для проектування систем автоматичного управління приводів і роботів-маніпуляторів, теплових енергетичних установок, а також для вирішення нестаціонарних крайових задач (теплопровідність, гідродинаміка та ін.).

Версії JMCAD доступні з вихідними текстами ядра, бібліотек і є відкритою системою з повною документацією та набором демонстраційних прикладів. Також до складу комплексу входять модулі для забезпечення максимальної продуктивності і контролю в реальному часі (JMCADRTS, JMCADRTC).

Програмний комплекс JMCAD розроблений з використанням мови Java і може бути використаний в різних операційних системах (Windows, Linux, Solaris, Unix, тощо).

JMCAD реалізує наступні режими роботи:

1. МОДЕЛЮВАННЯ, що забезпечує: моделювання процесів в безперервних, дискретних і гібридних динамічних системах, в тому числі і при наявності обміну даними з зовнішніми програмами та пристроями; редагування параметрів моделі в режимі «on-line»; розрахунок в реальному часі або в режимі масштабування модельного часу; рестарт і відтворення результатів моделювання; динамічну обробку сигналів.
2. ОПТИМІЗАЦІЯ, що дозволяє: вирішувати завдання мінімізації (максимізації) заданих показників якості; знаходження оптимальних параметрів спроектованої системи при наявності обмежень на показники якості.
3. АНАЛІЗ, що забезпечує: розрахунок і побудова характеристик статичних та динамічних систем; розрахунок передавальних функцій; візуалізацію результатів аналізу статично та динамічно.
4. СИНТЕЗ, що дозволяє: конструювати регулятори за заданими частотними характеристикам; конструювати по заданому розташуванню домінуючих полюсів.
5. КОНТРОЛЬ ТА УПРАВЛІННЯ, що дозволяє: створювати віртуальні прототипи пультів управління з вимірювальними приладами і керуючими пристроями; створювати віртуальні прототипи пневмосхем з мультимедійними і анімаційними ефектами.

До переваг JMCAD відносяться: відкритість за рахунок використання мови Java і реалізації декількох механізмів обміну даними із зовнішніми програмами; можливість використовувати в різних операційних системах; простота побудови складних моделей завдяки використанню вкладених структур, векторизації сигналів і алгоритмів типових блоків, зручним засобам завдання параметрів і рівнянь; ефективні чисельні методи; велике число навчальних та демонстраційних прикладів з коментарями [2].

.

Висновки

Програмний комплекс можна використовувати в навчальному процесі, дозволяючи моделювати різні явища у фізиці, електротехніці, в динаміці машин та механізмів, тощо. Також програма може функціонувати в кластерах, в тому числі і в режимі віддаленого доступу до технологічних та інформаційних ресурсів.

References

1. Jon H. Davis, Differential Equations With Maple: An Interactive Approach. ISBN 0-8176-4181-5
2. Bress, T. Effective LabVIEW Programming: (*new file uploaded 02/19/15). — NTS Press, 2013. — 720 p. — ISBN 9781934891087.

Рецензія/Peer review :04.12.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: к.т.н., кафедра машин та апаратів,
Хмельницький національний університет,
Майдан П.С.

УДК 53.082.5

магістрант Т.С. ЩИРБА
к.т.н., доц. С.Л. ГОРЯЩЕНКО
Хмельницький національний університет

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКОВУ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

В роботі розглядається метод визначення повітряних потоків. Проведені рекомендації щодо систем кондиціонування.

Ключові слова: повітря, розрахунки

METHOD OF CALCULATION OF AIR CONDITIONING

undergraduate T.S. SCHYRBA
PhD. S.L.GORYASCHENKO
Khmelnitsky national University

We consider the method of determining air flow. Past recommendations for air conditioning systems.

Keywords: particle, air, measurement

Вступ

Традиційні спліт-системи не здатні задовольнити потреби великих будівельних об'єктів, площа яких обчислюється тисячами квадратних метрів. Це стосується будівель офісного, адміністративного, торговельного та громадського призначення. Тут доцільно використання мультізональних систем кондиціонування, до складу яких входять центральні кондиціонери. У деяких

випадках використання подібних систем є не найвигіднішим з економічної точки зору варіантом, однак воно вкрай необхідно через усталеною ринковою тенденції.

Основна частина

Обсяг виходить із пристрою теплового обміну повітряної маси можна прорахувати за будь-якою формулою, проте в нашому випадку підійде наступна:

$$G_ф = (\sum Q_{пол} - G_н(I_у - I_н)) / (I_{уф} - I_ф).$$

Причиною такого рішення є мінливе вміст вологи повітряної маси всередині приміщення і в пристроях теплового обміну.

Вищевказані тотожності пропонуються з відсутніми двома параметрами, які є дуже важливими. Першим з них є температура (tрз) робочої зони, а другим - відносна вологість (φрз) робочого простору.

Щоб зв'язати параметри повітряної маси в робочому просторі з параметрами припливної і вивільняється повітряної маси, потрібне застосування таких коефіцієнтів повітряного обміну:

$$K_t = (t_у - t_п) / (t_{рз} - t_п);$$
$$K_d = (d_у - d_п) / (d_{рз} - d_п).$$

Аналізовані системи кондиціонування повітря вимагають введення двох різних значень зазначених коефіцієнтів, так як в систему входить не тільки центральний кондиціонер, але і теплообмінники. Якщо розглядати ситуацію в цілому, коефіцієнти обміну повітряною масою залежать від типу обміну повітряними масами, виду розподільників повітряного потоку, розміщення припливного і витяжного каналів по відношенню один до одного, розташування теплових і екологічно небезпечних джерел, а також інших факторів.

Так чи інакше, використання коефіцієнта обміну повітряними масами або керівництво власним досвідом змушує розробника орієнтуватися на температурні значення $t_{уф}$ и $t_у$ с опорою на температуру повітряного потоку в робочому просторі і розташування витяжного обладнання та теплообмінників. Абсолютні надходження теплової енергії від знаходяться в приміщенні людей, освітлювального обладнання, офісної техніки, комп'ютерних пристроїв і ультрафіолетових променів розраховуються без будь-яких обґрунтувань. Те ж саме стосується виділення вологи.

При обчисленні обсягу вуличної повітряної маси необхідно керуватися:

• необхідним і мінімальним обсягом повітряної маси на підставі санітарних приписів;

• обсягом повітряної маси, який необхідний, щоб компенсувати місцеві відсмоктувачі і сформувати підпір всередині приміщення, що піддається кондиціонування;

• обсягом повітряної маси, який необхідний щоб асимілювати теплові надлишки всередині приміщення з настанням холодів.

Щоб визначити фінальне рішення, потрібно порівняння перших двох і трьох значень. У разі раціонального підвищення обсягу зовнішньої повітряної маси з'являється можливість знехтувати "сухими" кулерами, проміжними пристроями теплового обміну, етиленгліколь, насосним та іншим обладнанням. Тоді доцільним буде виконання техніко-економічних зіставлень варіацій, що може привести до використання фанкойлів виключно в теплий період року.

Висновки

Запропонована система дозволяє контролювати потоки повітря з частинками, визначати їх концентрацію та розміри. Може бути застосована для контроля якості роботи вентиляційної системи приміщень, кондиціонерів, фанкойлів тощо.

References

1. Belov EM Air conditioning systems with chillers and fan coil units Moscow, Euroclimate, 2003, 400 p.

2. http://www.klimatvdomi.com/condition/cond_chiler.html

Рецензія/Peer review : дата рецензування 15.11.2016р.
Надрукована/Printed : 12.12.2016р.
Рецензент: проф. Драпак Г.М.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ПОВІДОМЛЕННЯ ПРО ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ у 2017р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ НАПН УКРАЇНИ
ЛЮБЛІНСЬКА ПОЛІТЕХНІКА (РЕСПУБЛІКА ПОЛЬЩА)
ВІТЕБСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (РЕСПУБЛІКА БІЛОРУСЬ)
НАУЧНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ І ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ У ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ОБЛАСТІ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ОБЛАСТНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
ГО «УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПОДІЛЛЯ»

Запрошують вчених, викладачів навчальних закладів і винахідників України прийняти участь в роботі III Міжнародної наукової Інтернет-конференції

«ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ МОЛОДІ – ШЛЯХ ДО ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ»

яка відбудеться:
18 листопада 2017 року

Ваші заявки та запитання просимо надсилати
Організаційному Комітету конференції
до 10 жовтня 2017р.
на
Електронну адресу
Kafedra MA @i.ua

Здано до друку 12.12.2016 р.
Формат 60×84/16
Гарнітура Times New Roman, Arial. Умовн. друк. арк.4,5
Тираж 50 прим. Зам. №1212/16

Набір і друк здійснено ФОП Мартинюк О. О.
Україна, 29015, Хмельницький, вул. Інститутська, 5.