

Міністерство освіти і науки України  
Чернігівський національний технологічний університет  
Oerlikon Barmag GmbH (Німеччина)  
Thyssenkrupp Materials International GmbH (Німеччина)  
Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»  
ТОВ «БАХ-Інжиніринг»  
Національний авіаційний університет  
Інженерна академія України  
Академія наук вищої освіти України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Українське товариство механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування  
Лодзький технічний університет (Польща)  
Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі (Грузія)



Матеріали VIII міжнародної  
науково-практичної конференції

# «КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»

Том 2  
10 - 12 травня 2018 р.  
м. Чернігів

УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268;621.791; 004  
К63

*Рекомендовано до друку вченою радою Чернігівського національного технологічного університету (протокол № 5 від 23.04.2018)*

Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2018) : матеріали тез доповідей VIII міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів , 10–12 травня 2018 р.) : у 2-х т. / Чернігівський національний технологічний університет [та ін.]; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : ЧНТУ, 2018. – Т. 2. – 248 с.

ISBN 978-617-7571-19-2

Видання індексується у наукометричній базі даних РІНЦ (Ліцензійний договір № 611-03/2016К від 17.03.2016р.

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**

к.т.н., доц. Єрошенко Андрій Михайлович, тел:(093) 798 27 55  
к.т.н., доц. Космач Олександр Павлович, тел:(063) 335 39 34  
к.т.н., доц. Прибитько Ірина Олександрівна, тел:(098) 078 78 70  
к.т.н., доц. Приступа Анатолій Леонідович, тел:(050) 465 20 13  
к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, тел:(097) 384 41 97  
д.т.н., проф. Федориненко Дмитро Юрійович, тел:(063) 469 14 12

### **Відповідальний координатор конференції:**

Сапон Сергій Петрович, тел. (097) 3844197, e-mail: [s.sapon@gmail.com](mailto:s.sapon@gmail.com) або [kzyatps@gmail.com](mailto:kzyatps@gmail.com)  
<https://www.facebook.com/kzyatps/>

### **Адреса оргкомітету:**

Чернігівський національний технологічний університет,  
кафедра технологій машинобудування та деревообробки  
14027, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95, корп. 2, кімн. 216, тел. (0462) 66 51 45



\*За зміст матеріалів, викладених в тезах доповідей персональну відповідальність несуть автори

УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268;621.791; 004

ISBN 978-617-7571-19-2

©Чернігівський національний  
технологічний університет

- Лапіна О. В.** Вдосконалення обробки та контролю інформації датчиків кутової швидкості в системі керування рухом транспортного засобу 176  
*Одеська державна академія технічного регулювання та якості, м. Одеса*
- Кузьмич Л. В.** Непараметрична ідентифікація щільності розподілу вірогідності в складній постійно змінній завадовій обстановці 178  
*Національний авіаційний університет, м. Київ*
- Оборский Г. А., Прокопович И. В., Моргун Б. А., Моргун Ю. Б.** Оценка контролируемых параметров динамики ветродвигателя методом моделирования 179  
*Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса*
- Антошкін О.А.** Стратегія рішення задачі розміщення пожежних сповіщувачів як задачі сенсорного покриття 181  
*Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*
- Клименко Т.Є., Талімонова Н.Л.** Візуалізація оптичних захисних елементів поліграфічної продукції спеціального призначення 182  
*Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», м. Київ*
- Хоменко А.С., Космач О.П.** Моделювання руйнування композиційних матеріалів у випадку складного напруженого стану 183  
*Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів*
- Коваль А. О.** Аналіз впливу нестационарності технологічних процесів на метрологічні характеристики вимірювальних інформаційних систем 185  
*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків*
- Фешанич Л. І.** Модель визначення зон втрати стійкості розв'язків системи диференціальних рівнянь для виявлення явища помпажу 187  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*
- Менжинська Т.В.** Система дослідження робастного методу обробки даних між лабораторних вимірювань 189  
*Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», м. Київ*
- Менжинська Т.В.** Дослідження робастного S-методу до попередньо оброблених результатів лабораторних вимірювань 190  
*Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», м. Київ*
- Сінько І. С., Дібров В.Г., Медведєв А.А.** Автоматизоване проектування акустичних конструкцій 191  
*Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса*
- Сінько І.С., Балан В.О., Рабчук О.А.** Проектування моделі засобу пересування у гіпермаркетах 193  
*Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса*
- Сінько І.С., Замятін М.І., Ланова Д.Д., Панченко А.О.** Композиційне проектування моделі ювілейної медалі та практична реалізація на станку з ЧПУ 195  
*Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса*
- Копей В. Б.** Прогнозування частоти відмов колон насосних штанг за допомогою ансамблів дерев рішень 197  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*
- Павленко П. М.<sup>1</sup>, Балушок К. Б.<sup>2</sup>, Захарчук Т. М.<sup>1</sup>, Темніков А. В.<sup>1</sup>** Методи та технологія інтеграції виробничих даних 199  
<sup>1</sup> *Національний авіаційний університет, м. Київ,*  
<sup>2</sup> *ПАТ Мотор Січ, м. Запоріжжя*

контролюємими параметрами динаміки ротора: температури повітря ( $\Delta T_B$ , °C); щільності повітря ( $\Delta B$ , мм. рт. ст.); швидкості вітру ( $\Delta V$ , м/с); потужності генератора ( $\Delta N_G$ , МВт); кута відхилення ротора ( $\Delta \phi$ ).

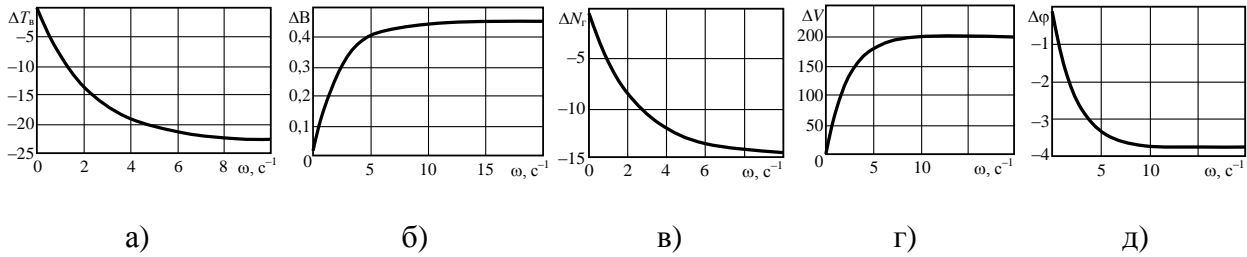


Рис. 3 – Разгонные кривые ВЭУ при увеличении: температуры воздуха ( $\Delta T_B$ ) (а); давления воздуха ( $\Delta B$ ) (б); электрической нагрузки генератора ( $\Delta N_G$ ) (в); скорости ветра ( $\Delta V$ ) (г); угла поворота гондолы ( $\Delta \phi$ ) (д)

Таким образом, построенные математическая и электронная модели динамики ВЭУ позволяют определить контролируемые параметры динамики установки, такие как: изменение скорости вращения ротора  $\Delta \omega$  под влиянием изменения температуры  $\Delta T_B$  и давления  $\Delta B$  воздуха, скорости ветра  $\Delta V$ , а также изменения электрической нагрузки генератора  $\Delta N_G$  и угла наклона гондолы  $\Delta \phi$  с тем, чтобы на базе математической модели сформировать АСР оборотов ротора путем вывода гондолы из воздушного потока, а на базе электронной модели – провести моделирование АСР при воздействии на нее внешних факторов.

#### Список ссылок

1. Вітродвигун: пат. 112368 Україна. № а 201501365; заявл. 18.02.2015; опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16.
2. Зінько Р.В. Морфологічне середовище для дослідження технічних систем: монографія / Р.В. Зінько. – Львів: Львівська політехніка, 2014. – 386 с.

УДК 519.85

Антошкін О.А., викладач

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, [antoshkin@nuczu.edu.ua](mailto:antoshkin@nuczu.edu.ua)

### СТРАТЕГІЯ РІШЕННЯ ЗАДАЧІ РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ЯК ЗАДАЧІ СЕНСОРНОГО ПОКРИТТЯ

В роботі [1] для розв'язання задачі розміщення пожежних сповіщувачів, яка виникає при проектуванні систем пожежної сигналізації, запропоновано використовувати методи геометричного проектування. На базі вихідних даних, які має у своєму розпорядженні проектувальник, в роботі була побудована математична модель задачі розміщення пожежних сповіщувачів з урахуванням обмежень, які накладаються на розміщення пожежних сповіщувачів як фізичних об'єктів. При цьому розглядається комплексна задача формування шлейфів пожежної сигналізації із прокладанням дротових з'єднань між приладами. Тобто задача сенсорного покриття розбивається на декілька підзадач із необхідністю вирішення кожної з них.

З урахуванням особливостей математичної моделі пропонується стратегія вирішення задачі, яка включає наступні етапи:

1. Побудувати кругове покриття області з дотриманням усіх обмежень на взаємне розміщення пожежних сповіщувачів та на їх положення в області.

2. Якщо потрібно, побудувати математичну модель задачі покриття і зробити корекцію помилок покриття або оптимізацію якості покриття.

3. Провести трасування дротових з'єднань для отриманого покриття.

4. Побудувати математичну модель спільної задачі покриття і трасування.
5. Провести оптимізацію побудованої сенсорної мережі.

Будова стартової точки для задачі розробки дротової сенсорної мережі розбивається на два етапи – будова покриття області сенсорами та будова трас, які з'єднують сенсори в мережу з заданими характеристиками.

Задача вирішується методом мультістарта, який включає етапи генерації стартових точок з області допустимих рішень задачі з подальшою локальною оптимізацією за допомогою IPOPT – кращого з «вирішувачів» з відкритим вихідним кодом для задач нелінійного програмування.

#### Список посилань

1. Antoshkin O. Construction of optimal wire sensor network for the area of complex shape / O. Antoshkin, O. Pankratov // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 6, N 4(84). - Way of Access : DOI: 10.15587/1729-4061.2016.86171.

УДК 531.36

**Клименко Т.Є., канд. техн. наук, ст. викладач,  
Талімонова Н.Л., канд. техн. наук, ст. викладач,**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
ім. І.Сікорського», [tetiana.klymenko@gmail.com](mailto:tetiana.klymenko@gmail.com)

### **ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ОПТИЧНИХ ЗАХИСНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Дослідження документів суворого обліку магнітними детекторами в прохідному ультрафіолетовому (УФ) та інфрачервоному (ІЧ) випромінюваннях дають додаткову інформацію про характеристики захисних ознак, а саме про включення в паперову масу волокон, ниток та конфеті з різними функціональними властивостями [1,2]. Існує декілька видів захисних волокон: прозорі, кольорові видимі та люмінесцентні, кольорові нелюмінесцентні та включення, що змінюють колір під впливом тепла (термохромні включення) [3,4].

Під час УФ- перевірки було визначено правильний розподіл захисної фарби, відсутність люмінесцентного світіння паперової основи, наявність та колір люмінесценції захисних волокон номерів, полос та візерунків. Більшість захисних волокон мають однакову інтенсивність свічення з обох боків паперового полотна. Методом ІЧ-люмінесценції проводилися дослідження захисних волокон.

Зношення фарби і забруднення в документах суворого обліку призводять до того, що деякі елементи ультрафіолетового захисту втрачають свої якості. Спостерігається відсутність світіння фонових елементів і пунктиру захисної лінії. Захисні нитки зберігають люмінесцентні властивості набагато краще.

#### Список посилань

1. Киричок П.О. Методи захисту цінних паперів та документів суворого обліку [Текст]. Монографія./ П. О. Киричок, Ю. М. Коростіль, А. В. Шевчук. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – 368 с.
2. Корочкин, Л. С. Материалы и методы защиты специальных бумаг и документов от подделки / Л. С. Корочкин. — Минск: НТУП «Криптотех», 2001. — 264 с.
3. Киричок Т. Ю. Аналіз напрямків підвищення зносостійкості банкнот / Т. Ю. Киричок // Технологія і техніка друкарства: зб. наук. пр. – Київ, 2014. – № 3 (45). – С. 4–19.
4. Різник В. Методи та технології захисту документів і цінних паперів від підробки// В. Різник, О. Ляхович/ Вісник національного університету “Львівська Політехніка”. – Львів, 2010. – № 686. – с. 271-275.

УДК 620.179:534.6