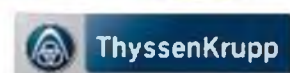
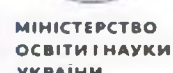
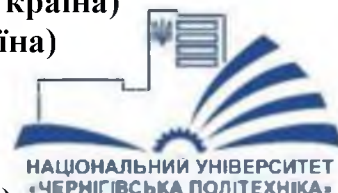


Міністерство освіти і науки України
 Національний університет «Чернігівська політехніка» (Україна)
 Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського» (Україна)
 Асоціація випускників Національного університету «Чернігівська політехніка»
 Oerlikon Barmag GmbH (Німеччина)
 Херсонський національний технічний університет (Україна)
 Донбаська державна машинобудівна академія (Україна)
 Національний авіаційний університет (Україна)
 ТОВ «БАХ-Інжиніринг» (Україна)
 Інженерна академія України
 Академія наук вищої освіти України
 Лодзький технічний університет (Польща)
 Технічний університет в Кошице (Словаччина)
 Thyssenkrupp Materials International GmbH (Німеччина)
 Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)
 Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі (Грузія)
 Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 Українське товариство механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування
 Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння
 та військової техніки (Україна)



Матеріали XI міжнародної
 науково-практичної конференції

«КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»

Том 2

26 - 27 травня 2021 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 Національного університету
«Чернігівська політехніка» (протокол № 5 від 31.05.2021)*

Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –
К63 2021) : матеріали тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Чернігів, 26–27 травня 2021 р.) : у 2 т. / Національний університет «Чернігівська
політехніка» [та ін.] ; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів :
НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – Т. 2. – 236 с.

ISBN 978-617-7932-16-0

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

к.т.н., доц. Єрошенко Андрій Михайлович, (Секція №1)
к.т.н., доц. Космач Олександр Павлович, (Секція №2)
к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, (Секція № 3)
к.т.н., доц. Хребтань Олена Борисівна, (Секція № 4)
к.т.н., доц. Прибисько Ірина Олександрівна, (Секція №5)
к.т.н., доц. Корзаченко Микола Миколайович, (Секція №6)
к.т.н., доц. Терещук Олексій Іванович, (Секція № 6)
к.т.н., доц. Приступа Анатолій Леонідович, (Секція №7)
к.т.н., доц. Базилевич Володимир Маркович, (Секція № 8)
к.пед.н., доц. Коленіченко Тетяна Іванівна (Секція №9)

Відповідальний координатор конференції:

к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, тел. (097) 3844197, e-mail: s.sapon@gmail.com або
kzyatps@gmail.com
<https://www.facebook.com/kzyatps/>
www.conference-chernihiv-polytechnik.com

*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 978-617-7932-16-0

© Національний університет
«Чернігівська політехніка»

д.т.н., проф. Корченко О.Г. (м. Київ, Національний авіаційний університет)
д.т.н., проф. Криворучко О.В. (м. Київ, Київський національний торговельно-економічний університет)
д.т.н., проф. Кузнецов Ю.М. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Лебедев В. О. (м. Київ, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона)
д.т.н., проф. Луців І.В. (м. Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім. І Пулюя)
д.т.н., проф. Маєвський В.О. (м. Львів, Національний лісотехнічний університет України)
д.т.н., проф. Мазанко В.Ф. (м. Київ, Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України)
д.т.н., проф. Майборода В.С. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Марков О.Є. (м. Краматорськ, Донбаська державна машинобудівна академія)
д.т.н., доц. Мачуга О.С. (м. Львів, Національний лісотехнічний університет України)
д.т.н., проф. Мироненко Є.В. (м. Краматорськ, Донбаська державна машинобудівна академія)
д.т.н., проф. Огінський Й.К. (м. Запоріжжя, Запорізький національний університет)
д.т.н., проф. Орловський Б.В. (м. Київ, Київський національний університет технологій та дизайну)
д.т.н., проф. Павленко П.М. (м. Київ, Національний авіаційний університет)
д.т.н., проф. Пальчевський Б.О. (м. Луцьк, Луцький національний технічний університет)
д.т.н., проф. Панчук В.Г. (м. Івано-Франківськ, Івано-Франківський національний університет нафти і газу)
д.т.н., проф. Пасічник В.А. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Пермяков О.А. (м. Харків, НТУ «Харківський політехнічний інститут»)
д.т.н., проф. Петраков Ю.В. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Пінчевська О.О. (м. Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування України)
д.т.н., проф. Пилипенко О.І. (м. Чернігів, ДНДІ випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки)
д.т.н., проф. Плаван В.П. (м. Київ, Київський національний університет технологій та дизайну)
д.т.н., проф. Похмурська Г.В. (м. Львів, Національний університет «Львівська політехніка»)
д.т.н., проф. Равська Н.С. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Рудь В.Д. (м. Луцьк, Луцький національний технічний університет)
д.т.н., проф. Савченко О.В. (м. Чернігів, Національний університет «Чернігівська політехніка»)
д.т.н., проф. Саленко О.Ф., (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Сахно Є.Ю. (м. Чернігів, Національний університет «Чернігівська політехніка»)
д.т.н., проф. Середа Б.П. (м. Кам'янське, Дніпровський державний технічний університет)
д.т.н., проф. Сиза О.І. (м. Чернігів, Національний університет «Чернігівський колегіум ім. Т.Г.Шевченка»)
д.т.н., проф. Скоробогатова В.І. (м. Чернігів, Національний університет «Чернігівська політехніка»)
д.т.н., проф. Смирнов І.В. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Струтинський В.Б. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Ступницький В.В. (м. Львів, Національний університет «Львівська політехніка»)
д.т.н., проф. Тітов В.А. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Тіхенко В.М. (м. Одеса, Одеський національний політехнічний університет)
д.пед.н., проф. Ткач Ю.М. (м. Чернігів, Національний університет «Чернігівська політехніка»)
д.т.н., проф. Тонконогий В.М. (м. Одеса, Одеський національний політехнічний університет)
д.т.н., проф. Фальченко Ю.В. (м. Київ, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона)
д.т.н., проф. Філоненко С.Ф. (м. Київ, Національний авіаційний університет)
д.т.н., проф. Хавін Г.Л. (м. Харків, НТУ «Харківський політехнічний інститут»)
к.т.н., доц. Чередніков О.М. (м. Чернігів, ДНДІ випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки)
д.т.н., доц. Чуприна В.М. (м. Чернігів, ДНДІ випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки)
д.т.н., проф. Чухліб В.Л. (м. Харків, НТУ «Харківський політехнічний інститут»)
д.т.н., проф. Цибуля С.Д. (м. Чернігів, Національний університет «Чернігівська політехніка»)
д.т.н., проф. Шахбазов Я.О. (м. Львів, Українська академія друкарства)
д.т.н., проф. Шевченко О.В. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Шинкаренко В.Ф. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)
д.т.н., проф. Широков В.В. (м. Львів, Українська академія друкарства)
д.т.н., проф. Юдін О.К. (м. Київ, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка)
д.т.н., проф. Яхно О.М. (м. Київ, НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)

Організатори конференції висловлюють щире подяку членам програмного комітету конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» за вагомий внесок в зростання авторитету і досягнення рівня найбільшої мультидисциплінарної міжнародної науково-практичної конференції України.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 5

**ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНІ ПРОЦЕСИ І ТЕХНОЛОГІЇ.
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО**

Sereda B.P.¹, Kruglyak I.V.¹, Kruglyak D.O.², Bilozir I.V.¹	Formation of molybdenum coatings on construction materials in SHS conditions	16
¹ <i>Dnipro State Technical University, Kamyanske</i>		
² <i>Zaporizhia State University, Zaporizhia</i>		
Sereda B.P.¹, Kruglyak I.V.¹, Kruglyak D.O.², Babko I.O.¹	Formation of chrome coatings on construction materials using SHS	17
¹ <i>Dnipro State Technical University, Kamyanske</i>		
² <i>Zaporizhia State University, Zaporizhia</i>		
Sereda B.P., Kruglyak I.V., Sereda D.B., Prolomov A.A.	Formation of silicon coatings on construction materials under non-stationary temperature conditions	18
<i>Dnipro State Technical University, Kamyanske</i>		
Zinkovskii A.P.¹, Lopata L.A.¹, Ahieiev M.S.², Lopata V.N.³	Study of the spraying process and properties of electric ARC spraying coatings	19
¹ <i>Institute of Strength Problems GS Pisarenko NAS of Ukraine, Kyiv</i>		
² <i>Kherson State Maritime Academy, Kherson</i>		
³ <i>Electric Welding Institute E.O. Paton NAS of Ukraine, Kyiv</i>		
Смирнов І.В.¹, Лопата О.В.¹, Мазанко В.Ф.²	Вплив електропластичного ефекту на дифузійні процеси при електроконтактному припіканні	21
¹ <i>Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ</i>		
² <i>Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, м. Київ</i>		
Середа Б.П., Волох В.І., Середа Д.Б.	Вплив структури і розміру зерна на магнітні властивості конструкційних матеріалів при деформаційних навантаженнях	22
<i>Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське</i>		
Салій С.С., Головка Л.Ф., Романенко В.В., Блощин М.С.	Виготовлення корозійностійких біметалів комбінованими лазерно-ливарними процесами	24
<i>Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ</i>		
Мазанко В.Ф.¹, Герцрікен Д.С.¹, Зайцева Н.В.¹, Богданов С.Є.¹, Новомлинець О.О.², Міронов Д.В.³	Вплив швидкості деформації на особливості деформування при різних видах обробки та рухливості атомів у металах і сплавах	28
¹ <i>Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України, м. Київ</i>		
² <i>Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів</i>		
³ <i>Самарський державний аграрний університет, м. Самара</i>		
Долгов М.А., Калініченко В.І.	Порівняльний аналіз методів поверхневого зміцнення титанових сплавів	30
<i>Інститут проблем міцності імені Г.С.Писаренка НАН України, м. Київ</i>		
Федорчук В.Є.¹, Фальченко Ю.В.¹, Петрушинець Л.В.¹, Рябець Ю.А.¹, Коваль В.А.¹, Кисла Г.П.²	Вплив різних захисних газів на зварювання алюмінієвих сплавів плавленням	31
¹ <i>Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, м. Київ</i>		
² <i>ТОВ «Технології високих енергій», м. Вінниця</i>		

- Ковальчук В.В.¹, Смерж М.В.², Мамука К.В.²** Електротехнічні складові нового типу: плівки з нанокластерами 186
¹ *Одеський державний екологічний університет, м. Одеса*
² *Національний авіаційний університет, м. Київ*
- Лазоренко В.В., Бебешко Б.Т., Хорольська К.В.** Аналіз методів прогнозування кібератак 188
Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ
- Криворучко О.В., Десятко А.М., Шестак Я.І., Захаров Р.Г.** Моделювання інформаційної системи підприємства 190
Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ
- Палієнко О.О., Савченко Т.В.** Криптографічні механізми інфраструктури відкритих ключів 191
Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ
- Почапський Є.П., Клим Б.П., Великий П.П., Толопко Я.Д.** Магнетоакустична система МАЕ-1ЛР для діагностування виробів та елементів конструкцій з феромагнетних матеріалів. 193
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, м. Львів
- Пославський Д. В., Сторчак А. С.** Заходи та засоби забезпечення захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах 195
Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "КПІ ім. Ігоря Сікорського", м. Київ
- Журбенко Д.О., Сторчак А.С.** Розв'язання задачі факторизації за допомогою алгоритму ройового інтелекту бджолиних колоній 197
Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "КПІ ім. Ігоря Сікорського", м. Київ
- Третяк В. В.** Можливості використання графічних методів класифікаційної обробки даних в задачах структурного синтезу для автоматичного проектування технологічних процесів 199
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків
- Скиба О.В., Камак Д.О.** Підходи щодо оцінювання якості програмного забезпечення, призначеного до застосування у збройних силах України 200
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м. Чернівці
- Гумен М.Б.¹, Гумен Т.Ф.²** Система моніторингу скорочення м'язів руки 202
¹ *Національний авіаційний університет, м. Київ*
² *Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» м. Київ*
- Майданюк С.В.¹, Терпило Н.М.², Свиридчук Б.М.²** Математичне моделювання епідемій, зокрема пандемії Covid-19 204
¹ *Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» м. Київ*
² *Спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №255, м. Київ*
- Клим В.Ю.** Деякі задачі кіберзахисту систем електронного голосування 206
Університет митної справи та фінансів м. Дніпро
- Сатюков А. І., Мошель М. В., Журко В. П.** Експериментальні дослідження спектральних характеристик освітлювачів вимірювальних приладів 208
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів

УДК 004.896:621.7.044 (075.8)

Третяк В. В., канд. техн. наук, доцент

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

v.tretyak@Khai.edu

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ КЛАСИФІКАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗУ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Процедури структурного синтезу відносяться до найбільш важких в проектуванні конструкції як самих об'єктів нової техніки, так і в проектуванні технологічних процесів. Треба зазначити, що математичний опис об'єкта (конструкторська модель) і технологія (технологічна модель) завжди повинні жорстко і коректно бути пов'язані з функційною моделлю проектуючої системи.

Треба зазначити, що для автоматизованого вирішення цієї складної задачі використовують методи розпізнавання подоби. В сучасній літературі описано цілий ряд методів, які можуть бути використані в сучасних САПР системах, однак кожен з них має свої не тільки переваги, але й недоліки, які не завжди дозволяють коректно використовувати той чи інший метод.

Серед існуючих напрямів розпізнавання подоби детально розроблені чисельні методи побудови правил класифікації із заданого параметричного сімейства правил класифікації (ПК). Залежно від вибраного класу і методу побудови ПК можна, виділити наступні основні групи алгоритмів: методи вибору ПК з класу простих (лінійних і кусково-лінійних ПК), методи обчислення оцінок і тестові процедури, алгоритми перебору кон'юнкцій, методи побудови дерев рішень і теоретико-графічні моделі.

Досвід розробки технологічних моделей для імпульсних технологій підказує, що найбільш досконалими і зручними для побудови розрахункових правил(РП), є графові моделі РП у вигляді бінарного дерева рішень (БДР).

Відомо, що будь-яке дерево можливо уявити за допомогою БДР. З другого боку, саме БДР має безперечні переваги при організації процедур швидкого пошуку (іспиту в задачах розпізнавання подоби, що істотно для технічної реалізації складних алгоритмів класифікації).

Дослідження РП, засновані на використуванні БДР, показали наступні їх переваги при проектуванні технологічних процесів імпульсного штампування;

- логічні закономірності, які описують складні віття БДР прості і зручні для інтерпретації фахівцями;

- будь-які логічні і аналітичні знання експерта-технолога можуть бути легко пристосовані і є використані при побудові БДР;

- РП можуть бути просто реалізовані у вигляді порогового пристрою

- одночасно з побудовою РП проводиться скорочення ознак початкової системи;

- використання в кожній вершині оптимальної підмножини замість повного знакового простору обумовлює стійкість РП при малих об'ємах вибірок.

Дослідження процесів імпульсного штампування, розробка методики проектування технологічних процесів дозволила провести попередні дослідження і апробацію методів розпізнавання подоби з використанням БДР і впровадити алгоритми розпізнавання подоби в сучасні САПР системи [1].

Список посилань

1. Проектування технологічних процесів імпульсного оброблення методами синтезу і адресації [Текст]: навч. посіб. до дипл. проектування / В. В. Третяк, А. В. Онопченко. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 72 с.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

XI Міжнародна науково-практична конференція «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем»

26 – 27 травня 2021 року, м. Чернігів

Том 2

Відповідальний за видання
Редактор

А. М. Єрошенко
С. П. Сапон

Прийнято 24.05.2021. Здано до друку 24.05.2021 р.
Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman.
Ум.-друк. арк. 13,5. Тираж 100 пр. Зам. № 19/21

Редакційно-видавничий відділ Національного університету «Чернігівська політехніка»
14035, Україна, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 7128 від 18.08.2020 р.