

РЕЦЕНЗІЯ

к.т.н., доцента, доцента кафедри технології моди

Київського національного університету технологій та дизайну

Чертенко Лілії Павлівни на дисертаційну роботу

«Удосконалення технології автоматизованого проектування схем розкрою матеріалів на деталі шкіргалантереї»

Науменка Богдана Віталійовича,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 182 «Технології легкої промисловості»

галузі знань 18 Виробництво та технології

Актуальність теми дисертації. Дисертаційне дослідження Богдана Віталійовича Науменка присвячене вдосконаленню технології автоматизованого проектування схем розкрою матеріалів у шкіргалантерейному виробництві, що є надзвичайно актуальним в умовах цифровізації галузі та впровадження ресурсозберігаючих підходів. В умовах зростання вартості натуральної сировини та посилення екологічного контролю виробники змушені шукати шляхи зменшення втрат матеріалів і мінімізації впливу на довкілля. Попри широке використання сучасних CAD-систем, їхні можливості залишаються обмеженими через відсутність адаптивних алгоритмів оптимізації та інструментів для оперативного експертного втручання, що ускладнює врахування текстурних, конструктивних та якісних особливостей матеріалу. Додатковою перевагою є зменшення тривалості виробничого циклу та зниження витрат, що сприяє зростанню конкурентоспроможності підприємств.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами та темами. Тематика дослідження органічно вписується в напрями реалізації комплексної програми науково-технічного розвитку легкої промисловості, узгоджується з пріоритетами науково-дослідних робіт, що координуються Міністерством освіти і науки України, а також відповідає сучасним трендам у сфері розробки та впровадження CAD/CAM-технологій. Це свідчить про

актуальність обраного наукового напрямку та його практичну орієнтованість на потреби галузі.

Оцінка наукової новизни, обґрунтованості, достовірності та значущості результатів дисертації.

Наукова новизна представленого дослідження полягає в системному вдосконаленні підходів до автоматизованого проєктування схем розкрою матеріалів для виробів шкіргалантереї. Зокрема:

- запропоновано нові математичні формулювання задач автоматичного та інтерактивного розкрою для матеріалів як із прямокутною, так і зі складною геометрією контуру;
- розроблено структуру алгоритму оптимізації, яка сприяє глобальному зниженню обсягів відходів.

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів підтверджуються:

- створенням програмного прототипу, результати роботи якого демонструють відхилення менше ніж 1,5 % порівняно з теоретичними оцінками;
- широким використанням наукових джерел (121 позиція), що свідчить про глибину й системність дослідження.

Чітка відповідність між метою, завданнями, об'єктом, предметом і методологією дослідження засвідчує високий рівень наукової підготовки здобувача. Отримані результати мають істотне теоретичне значення та можуть бути використані для підвищення ефективності розкрійних процесів у легкій промисловості та суміжних галузях.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та дотримання принципів академічної доброчесності.

Зміст дисертаційної роботи повністю відповідає вимогам восьмого рівня Національної рамки кваліфікацій, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1341. Дисертація є завершеним результатом самостійного наукового дослідження, підготовленим із неухильним дотриманням принципів академічної доброчесності. У роботі

відсутні прояви плагіату, фальсифікації або компіляції, а використані джерела належно задокументовані з коректним бібліографічним посиланням у тексті.

Практичне значення результатів дослідження.

Результати дисертаційної роботи мають виразне прикладне спрямування, що проявляється у створенні ефективного інструментарію, який поєднує теоретичні напрацювання з програмними рішеннями для раціоналізації процесів розкрою матеріалів у шкіргалантерейному виробництві. Розроблена здобувачем CAD-платформа, яка містить бібліотеку параметризованих деталей та інтегровані алгоритми оптимізації, дозволяє:

- ефективно інтегруватися в технологічні процеси підприємств легкої промисловості, зменшуючи витрати сировини та скорочуючи тривалість підготовчо-розкрійних операцій;
- розповсюджуватися на суміжні галузі (текстильна, меблева, пакувальна промисловості) завдяки модульному принципу побудови та відкритим інтерфейсам;
- використовуватися як навчальний інструмент у вищій освіті — зокрема, у межах дисциплін «САПР у легкій промисловості», «Оптимізаційні методи», «Комп'ютерна графіка», — забезпечуючи практичну підготовку здобувачів освіти;
- слугувати основою для подальших наукових досліджень у сфері розкрою, надаючи структуровану базу контурних моделей та верифіковані результати експериментів, необхідні для створення нових оптимізаційних підходів.

Дисертація містить вступ, чотири розділи з проміжними висновками, загальні висновки, список використаних джерел та додатки. У вступній частині обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, охарактеризовано джерельну базу, а також наведено інформацію щодо апробації результатів і особистого внеску автора.

У першому розділі викладено теоретичні, нормативні і практичні матеріали, що стосуються автоматизованого формування схем розкрою в легкій промисловості, а також визначенню методологічних засад і дослідницьких

завдань дисертації. Проаналізовано еволюцію CAD/CAM-технологій, з'ясовано, що обмежена взаємодія між програмними модулями й надмірна складність сучасних систем істотно знижують їхню фактичну продуктивність. Розглянуто виробничий досвід міжнародних і вітчизняних компаній, визначено суттєві розбіжності у технологічних процедурах і вимогах до розкрою галантерейних матеріалів. Виходячи з цього сформульовано мету дослідження — удосконалити технологію автоматизованого проєктування схем розкрою рулонних матеріалів для галантерейних виробів — та поставлено завдання: розробити нову оптимізаційну модель, що враховує комплектність деталей, і створити методологію інтерактивного генерування й редагування схем, адаптовану до потреб галузі.

У другому розділі розглянуто типові деталі шкіргалантереї та було визначено що переважна більшість деталей шкіргалантереї формально зводиться до прямокутних і трапецієподібних форм, а це дало змогу вибудувати параметричні описи, які однозначно фіксують їхні розміри й технологічні характеристики та дозволяють автоматично генерувати контур кожної деталі. Розроблена й упроваджена модель автоматизованої підготовки даних про зовнішні контури інтегрована у спеціалізоване програмне середовище, що забезпечує повний інформаційний супровід для подальшої автоматизованої побудови оптимальних карт розкрою матеріалів для шкіргалантерейних виробів.

У третьому розділі присвячено увагу впровадженню комп'ютерних технологій у підготовчо-розкрійний процес, для чого створено алгоритмічну та програмну основу автоматизованого проєктування схем розкрою прямокутних матеріалів на деталі. Щоб охопити всі аспекти процесу, загальну задачу розділено на три взаємопов'язані етапи: спершу генерується повна множина допустимих розкладок, потім з комбінацій цих розкладок формується набір технологічно прийнятних секцій, а на завершальному кроці відбираються секції, які одночасно задовольняють виробничі вимоги й мінімізують витрати матеріалу. Така поетапна декомпозиція дала змогу для кожного кроку розробити цільові алгоритми з високою обчислювальною ефективністю;

інтегровані у єдине програмне середовище, вони забезпечують автоматичне створення раціональних карт розкрою й значно скорочують трудомісткість підготовчих операцій.

У четвертому розділі уточнено технологічну й математичну постановку задачі, що полягає в інтерактивному конструюванні та доопрацюванні автоматично створених раціональних карт розкрою матеріалів для деталей шкіргалантереї; окреслено її основні структурні елементи й подано їхній детальний аналітичний опис, на базі якого розроблено алгоритмічні рішення та втілено їх у програмне середовище. Система обладнана зрозумілим, інтуїтивним інтерфейсом, завдяки чому користувач може ефективно формувати й коригувати схеми без спеціальної підготовки в ІТ-галузі, що робить продукт практично корисним на етапах підготовчо-розкрійного виробництва у різних сегментах легкої промисловості.

Мова та стиль викладення результатів. Дисертація викладена українською мовою; її текст відповідає нормам наукового стилю, вирізняється послідовною логікою викладу, належною аргументацією, коректними тлумаченнями та достовірністю поданої інформації. Робота містить багатий професійний термінологічний апарат і численні бібліографічні посилання; всі ілюстративні матеріали оформлено згідно з установленими вимогами з обов'язковим зазначенням джерел. Проведене дослідження дало суттєві результати, що дозволяє вважати його теоретично й методологічно завершеним, водночас вони створюють міцне підґрунтя для подальшого практичного впровадження.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи. Список публікацій (одноосібних та за участі автора) налічується 13 наукових публікацій. Зокрема, це одна стаття, індексована в базі даних Scopus; п'ять статей, опублікованих у фахових виданнях України категорії Б; три свідоцтва про авторське право на твір; а також чотири тези доповідей, представлені на міжнародних наукових конференціях (три з них — за кордоном). Усі роботи повно й різнобічно розкривають тему дисертаційного дослідження. Отже, наукові результати,

викладені в дисертації, повністю відображені у публікаційній активності здобувача та відповідають вимогам пунктів 8–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Зауваження, дискусійні питання до дисертаційної роботи. Попри високу практичну цінність і ґрунтовність дослідження, доцільно обговорити такі аспекти

- У сучасних CAD-системах для шкіри дедалі частіше застосовують сканування та цифрові мапи дефектів. Чи передбачає запропонована модель можливість імпорту таких карт і автоматичного обходу бракованих ділянок без суттєвого зниження коефіцієнта використання матеріалу?
- У дисертації заявлено «інтуїтивний інтерфейс», однак не наведено опису інтерактивної довідки, підказок або сценаріїв навчання нових користувачів. Чи існують вбудовані демонстраційні кейси або модулі швидкого старту, які скорочують час адаптації технологів?
- Галузеві стандарти й норми припусків можуть змінюватися, як і номенклатура деталей. Чи забезпечує архітектура ПЗ швидке оновлення бібліотек параметричних форм без перегляду всього алгоритму?
- Не наведено опис процесу отримання вихідної інформації. Чи можливо використовувати скануючі пристрої та інформацію, яку вони надають, для цього?

У цілому подані зауваження не носять критичного характеру й не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації; вони не применшують її наукову новизну та практичне значення, а мають рекомендаційний зміст, ще раз наголошуючи на перспективності обраної тематики.

Висновок про дисертаційну роботу. Дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Науменка Богдана Віталійовича «Удосконалення технології автоматизованого проектування схем розкрою матеріалів на деталі шкіргалантереї» виконана на високому науковому рівні, повністю відповідає

принципам академічної доброчесності та становить завершене дослідження. Її теоретичні та практичні результати успішно розв'язують актуальну наукову проблему, важливу для сучасної теорії й практики у галузі «Виробництво та технології». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 29 Постанови Кабінету Міністрів «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» від 23 березня 2016 р. №261 зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМ №283 від 03.04.2019 р. та №502 від 19.05.2023 р., а також п. 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44. Здобувач Науменко Богдан Віталійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 182 «Технології легкої промисловості».

Офіційний рецензент:

Кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри технології моди

Київського національного університету

технологій та дизайну

Лілія ЧЕРТЕНКО

Підпис Чертенко Л.
засвідчую
Зав. КАНЦ [Signature]

