

**ВІДГУК
ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

доктора технічних наук,
професора Палюха Олександра Олександровича
на дисертаційну роботу **Довганич Анни Василівни**
**«Удосконалення технології оздоблення друкарських відбитків методом
ламінування»,**
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
в галузі знань 18 Виробництво та технології
за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія»

Актуальність обраної теми дисертації.

Дисертаційна робота Анни Василівни Довганич присвячена вирішенню актуального науково-прикладного завдання удосконалення технології оздоблення друкарських відбитків методом гарячого ламінування шляхом виявлення взаємовпливу технологічних параметрів і режимних факторів, топографії поверхні субстратів, дії зовнішніх впливів на денситометричні, колориметричні, термогравіметричні та експлуатаційні показники зображень, утворених цифровим струменевим та лазерним друком на папері, фотопапері та картоні, що уможливорює оптимізацію технологічного процесу ламінування за вагомістю факторів впливу на якість продукції.

Дисертаційна робота Анни Василівни **ДОВГАНІЧ** присвячена вирішенню актуального науково-прикладного завдання удосконалення технології оздоблення друкарських відбитків методом гарячого ламінування шляхом виявлення взаємовпливу технологічних параметрів і режимних факторів, топографії поверхні субстратів, дії зовнішніх впливів на денситометричні, колориметричні, термогравіметричні та експлуатаційні показники зображень, утворених цифровим струменевим та лазерним друком на папері, фотопапері та картоні, що дозволяє оптимізувати процес ламінування відповідно до значущості факторів, які впливають на якість продукції

Актуальність дисертаційної роботи Довганич А. В. підтверджується:

- наростаючим попитом на персоналізовану друковану та пакувальну продукцію, яка потребує підвищеної зносостійкості, вологостійкості, збереження колірних характеристик та естетичних властивостей;
- активним використанням цифрових технологій друку (лазерного та струменевого) на різноманітних субстратах, для яких не завжди відпрацьовані ефективні режими гарячого ламінування;

- наявністю практичної потреби у забезпеченні високої якості адгезійного з'єднання плівки з задрукованою поверхнею, з урахуванням мікроструктури субстратів та чутливості барвників до температурних впливів;
- недостатньою кількістю наукових праць, що комплексно охоплюють взаємозв'язок між параметрами технологічного процесу ламінування, морфологією друкарських матеріалів, а також функціональними (оптичними, механічними, експлуатаційними) властивостями готової продукції;
- можливістю практичного впровадження отриманих результатів на поліграфічних підприємствах і в освітньому процесі, що підтверджено актами впровадження;
- відповідністю тематики дисертації напрямам розвитку наукових досліджень у галузі видавничо-поліграфічних технологій, що є важливим для інноваційного оновлення сучасного поліграфічного виробництва.

Таким чином, обрана тема є своєчасною, науково обґрунтованою і відповідає сучасним вимогам до розробки та оптимізації технологічних процесів у сфері оздоблення друкованої продукції.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Дисертація Довганич Анни Василівни на тему «Удосконалення технології оздоблення друкарських відбитків методом ламінування» містить обґрунтовані наукові положення, висновки та рекомендації, які базуються на результатах системного аналізу, експериментальних досліджень і математичного моделювання параметрів процесу гарячого ламінування.

Об'єкт і предмет дослідження логічно узгоджено з метою та завданнями роботи. Структура завдань відповідає етапам реалізації дослідження, охоплюючи ключові аспекти формування якості ламінованої продукції залежно від виду субстрату, способу друку, режимних параметрів ламінування та зовнішніх впливів.

Висновки до кожного розділу відповідають поставленим завданням та містять положення, придатні для подальшого використання в технічних умовах виробництва. В дисертації обґрунтовано застосування комплексу методів (денситометричних, колориметричних, мікроскопічних, термогравіметричних), а також використано чисельне моделювання на основі поліноміальних залежностей із застосуванням чебишовського наближення для аналізу впливу параметрів на експлуатаційні характеристики відбитків.

Наукові положення, сформульовані у роботі, відображають встановлені закономірності між структурними та режимними характеристиками процесу

гарячого ламінування і якісними показниками готових відбитків. Отримані результати підтверджені експериментальними даними, обробленими із застосуванням методів статистичного аналізу.

У дисертації запропоновано методику визначення міцності ламінованих відбитків, удосконалено підходи до оцінювання світлостійкості та моделювання механізму взаємодії у системі «плівка – клей – відбиток». Розроблені положення мають потенціал для адаптації у виробничих умовах та для подальшого застосування у дослідженнях, пов'язаних із підвищенням якості оздоблення друкарської продукції.

Таким чином, висновки та рекомендації, викладені в дисертаційній роботі, ґрунтуються на результатах дослідження, мають логічний зв'язок з поставленими завданнями та відповідають вимогам до кваліфікаційної наукової праці.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна результатів, отриманих у дисертаційній роботі Довганич А. В., полягає у вирішенні науково-прикладного завдання щодо підвищення ефективності технології оздоблення друкарських відбитків методом гарячого ламінування. Вірогідність положень, висновків і рекомендацій підтверджується обґрунтованим вибором методів дослідження, використанням сучасних експериментальних підходів, а також коректним застосуванням математичних моделей.

До результатів, що належать до категорії «вперше», обґрунтовано віднесено:

- розробку методики визначення міцності ламінованих відбитків лазерного та струменевого друку на основі порівняльного аналізу сили та енергії, витраченої на руйнування системи «відбиток-плівка», що дає змогу оцінити експлуатаційні характеристики та потенційний ресурс ламінатів;

- встановлення меж температур, за яких спостерігається інтенсивна втрата маси струменевих друкарських відбитків на фотопапері під час гарячого ламінування, що дозволяє обґрунтовано вибирати температурні режими для досягнення необхідної адгезійної міцності;

- побудову поліноміальних математичних моделей, що описують залежність експлуатаційних властивостей ламінатів від температури та швидкості ламінування, з використанням чебишовського наближення функцій багатьох змінних, що забезпечує можливість оптимізації процесу.

Удосконалення стосується таких положень:

– методики оцінювання світлостійкості цифрових відбитків до і після ламінування з урахуванням впливу тривалості експозиції до денного світла та товщини плівки на зміну кольорових характеристик;

– імітаційної моделі гарячого ламінування, яка враховує механізм взаємодії між компонентами системи «плівка – клей – відбиток» на основі механічної та молекулярної адгезії, що дозволяє пояснити формування функціональних характеристик готових виробів.

Подальшого розвитку набули:

– теоретичні основи системного підходу до оцінювання та формування якості ламінованих відбитків цифрового друку на основі взаємозв'язків між структурними властивостями субстратів, режимами ламінування та експлуатаційними показниками.

Таким чином, положення, сформульовані в дисертаційній роботі, є новими у межах обраного напрямку дослідження та можуть бути використані для вирішення інженерно-технологічних задач, пов'язаних з удосконаленням процесів оздоблення друкованої продукції методом гарячого ламінування.

Оформлення дисертації

Оформлення дисертаційної роботи відповідає вимогам чинних нормативних документів, що регламентують підготовку кваліфікаційних наукових праць на здобуття ступеня доктора філософії. Робота виконана українською мовою, дотримано норм наукового стилю викладення. Структура дисертації є логічною та відповідає стандартним вимогам: містить вступ, п'ять розділів основної частини, загальні висновки, список використаних джерел та додатки. У роботі дотримано правил цитування, коректно оформлено посилання на літературні джерела. Порушень академічної доброчесності не виявлено.

Повнота викладу основних положень дисертації в опублікованих наукових працях

Основні результати дисертаційного дослідження відображено в опублікованих наукових працях, що охоплюють повний спектр поставлених у роботі завдань. Здобувачкою підготовлено 21 наукову публікацію, зокрема:

- 1 стаття у періодичному виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus;
- 1 публікація у зарубіжному науковому журналі;
- 5 статей у наукових фахових виданнях України;

– 14 публікацій у матеріалах і тезах конференцій, які відображають проміжні або супутні результати дослідження.

Аналіз змісту дисертації та публікацій дає підстави стверджувати, що наукові положення, викладені у рукописі, знайшли відповідне висвітлення в опублікованих працях. Ідентифікація основних результатів дослідження в публікаціях є достатньою для оцінки їх наукової новизни та практичної значущості відповідно до встановлених вимог.

Дискусійні положення, зауваження та побажання щодо змісту дисертації:

1. Недостатня деталізація класифікації дефектів ламінування. У першому розділі подано загальну характеристику типових дефектів, проте класифікація могла б бути поглиблена з позицій сучасної стандартизації поліграфічної продукції (наприклад, за фізичними, оптичними та адгезійними параметрами).

2. Обмежений спектр типів плівок, що досліджувалися. Дослідження зосереджено переважно на глянцевиx поліпропіленових плівках. Доцільним було б розширити експериментальну базу шляхом аналізу матових, софт-тач або металізованих варіантів, які також активно застосовуються в практиці.

3. Відсутність аналізу зворотного впливу процесу друку на ефективність ламінування. Було б доцільно доповнити роботу аналізом того, як різні типи фарбових шарів або обробки поверхні після друку впливають на якість з'єднання з плівкою.

4. Обмежене висвітлення питань енергоефективності процесу. У дисертації не приділено достатньої уваги оцінці енергетичних параметрів гарячого ламінування (наприклад, витрат енергії при різних режимах), що є важливим для впровадження в промислових масштабах.

5. Узагальнення результатів по типах субстратів потребує додаткового уточнення. Деякі порівняння відбитків на папері, фотопапері та картоні не супроводжуються кількісною оцінкою рівня варіацій у межах одного виду матеріалу.

6. В обґрунтуванні математичних моделей бажано навести оцінку похибок апроксимації. Застосування чебишовського наближення у побудові поліноміальних моделей доцільне, однак у роботі відсутній аналіз точності та вірогідності моделей у порівнянні з експериментальними даними.

Усі зазначені зауваження не знижують загальної наукової та практичної цінності виконаного дослідження, а розглядаються як конструктивні рекомендації для подальшого розвитку тематики.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Довганич Анни Василівни на тему «Удосконалення технології оздоблення друкарських відбитків методом ламінування»

присвячена вирішенню актуального науково-прикладного завдання з підвищення якості та функціональних властивостей друкарської продукції внаслідок удосконалення процесу гарячого ламінування. У межах роботи проведено комплексне експериментальне дослідження взаємозв'язку між параметрами технологічного процесу, структурно-фізичними характеристиками матеріалів та якісними показниками ламінованих зразків.

У дисертації сформульовано науково обґрунтовані положення, які мають ознаки новизни, підтверджені результатами досліджень та коректно представлені у формі теоретичних моделей, удосконалених методик та практичних рекомендацій. Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у фахових виданнях і апробовані на наукових конференціях. Положення роботи мають потенціал для впровадження у виробничу практику та освітній процес.

Оформлення дисертації відповідає вимогам чинних нормативних документів, робота написана державною мовою, дотримано наукового стилю викладу, порушень принципів академічної доброчесності не виявлено.

Дисертаційна робота є завершеним самостійним дослідженням, за результатами якого автор обґрунтувала наукові положення та розв'язала поставлені завдання у межах спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія». З огляду на зазначене, дисертаційна робота Довганич Анни Василівни відповідає вимогам, визначеним пунктами 6–9 *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, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія» в галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор
в. о. завідувача кафедри репрографії



Олександр ПАЛЮХ

Навчально-наукового
видавничо-поліграфічного інституту
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

07 серпня 2025 року