

## ОПИС ЗАВЕРШЕНОЇ РОЗРОБКИ

Назва роботи (укр.)

**Теоретичні та практичні засади забезпечення якості металографічного друку**

Назва роботи (англ.)

**Theoretical and practical grounds of quality assurance of intaglio printed**

1. Державний реєстраційний номер: 0119U100984, номер реєстрації в університеті – 2212-п.
2. Науковий керівник: Киричок Петро Олексійович (д. т. н., професор), Kurychok Petro (Dr.Sc, professor).
3. Суть розробки, основні результати ( *укр., англ.; обсягом не менше 1500–2000 знаків кожною мовою*).

Проект спрямований на розв'язання важливої для держави науково-технічної проблеми забезпечення якості захищеної від підроблення поліграфічної продукції: створення наукових засад формування фарбових шарів металографічного друку (інтагліодруку), основного виду друку під час виробництва цінних паперів та документів суворого обліку (ЦПДСО), в т. ч. банкнот. На основі комплексу теоретичних та експериментальних досліджень закономірностей формування фарбового шару інтагліодруку на папері з водяними знаками, параметрів технологічного процесу, оптичних, тактильних, та експлуатаційних властивостей відбитків було розроблено наукові засади цілеспрямованого керування якістю захищеної від підроблення продукції. Реалізація проекту є підґрунтям нової концепції керування якістю інтагліодруку і удосконалення технологічних процесів поліграфічного виробництва. Вагомим прикладним результатом та практичною цінністю для безпеки фінансової системи України стане істотне підвищення якості поліграфічної продукції спеціального призначення.

Авторами проекту проведено низку досліджень окремих напрямів забезпечення якості захищеної поліграфічної продукції, зокрема: а) створено наукові основи забезпечення зносостійкості банкотної продукції, які доцільно розвивати і доповнити дослідженнями взаємного зв'язку особливостей утворення фарбових шарів інтагліодруку і експлуатаційних властивостей відбитків; б) розроблено моделі формування фарбових шарів на захищеному папері, які враховують вигляд елементів фарбового шару, їх положення на поверхні та в об'ємі паперу, залежність їх параметрів від технологічних факторів, параметри форм інтагліодруку DLE (профілю комірок нанесених лазерним гравіюванням). Урахування механізмів формування фарбових шарів, їх залежності від властивостей форм та інших технологічних факторів і взаємозв'язку з оптичними, тактильними, експлуатаційними властивостями відбитків стало підґрунтям нової концепції керування якістю поліграфічної продукції спеціального призначення.

**Англ.**

The project is aimed to solve an important scientific and technical problem of ensuring the quality of protected printed products from counterfeiting: creation of scientific bases for color layers formation for metallographic printing (intaglio printing), which is the main type of printing for production securities, including banknotes. Based on theoretical and experimental research of, the scientific principles of purposeful quality management for products protected from counterfeiting have been developed. The regularities of ink layer formation on paper with watermarks during intaglio printing, parameters of technological process, optical, tactile, and operational properties of prints were taken into account.

The implementation of the project is basis for a new concept of quality management of intaglio printing and improvement of technological processes of printing production. A significant applied result and practical value for the security of the financial system of Ukraine will be significant improvement in quality of securities.

The authors of the project conducted a number of studies on certain directions of quality of securities, in particular: a) created a scientific basis for durability of banknotes, which should be developed and supplemented by studies of the relationship between peculiarities of intaglio ink layer formation and operating properties of prints; b) models of formation of ink layers on protected paper are developed, that count the appearance of ink layer elements, their position on the surface and in paper volume, dependence of their parameters on technological factors, especially properties of DLE intaglio printing plates.

Considering the mechanisms of formation of ink layers, their dependence on the properties of plates and other technological factors and the relationship with optical, tactile, operational properties of prints became the basis of a new concept of quality management of securities.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності (*заявка на патент, патент, свідоцтво на авторське право*):

1. Пат. 134723 України В42D 3/00 Напівжорстка книжково-журнальна обкладинка для криття блоків, підібраних позошитно і прошитих нитками, окантованих і обрізаних з трьох сторін /Киричок П. О., Палюх О. О. / Заявл. 16.05.2018; Опубл. 10.06.2019. Бюл. № 11.
2. Патент України № 135075 Зносостійкий композиційний матеріал на основі нікелю МПК(2019.01) С22С19/03, С22С32/00/Т. А. Роїк, Ю. Ю. Віцюк, О. А. Гавриш. – Заявка у 2019 00875 від 29.01.2019. - опубл. 10.06.2019, Бюл.№11.
3. Патент України №119418 Пристрій для висікання розгорток із паперу та картону книжкових обкладинок і палітурок одного книжкового формату МПК (2006), В26F 1/38 (2006.01), В42С 7/00, В42С 13/00, В42D 3/00 / Киричок П.О., Палюх О.О. Опубл. 10.06.2019, Бюл.№11.
4. Пат. № 137378 Україна, МПК (2006) В42D 3/00. Книжково-журнальна обкладинка для покриття блоків, підібраних позошитно, прошитих нитками, окантованих і обрізаних з трьох сторін / Киричок П. О., Палюх О.О. – №u2019 25601; заявл. 28.08.2018 р.; опублік. 25.10.2019, бюл. № 20 – 6 с. <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=262477&chapter=biblio>
5. Patent № P.430721. Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej Klasyfikacja МКР С10М 103/04, Anti-abrasive copper-based composite material (Materiał kompozytowy przeciwcierny na bazie miedzi)/ Tetiana ROIK, Kijów, UA, Krzysztof JAMROZIAK, Wrocław, PL, Grzegorz LESIUK, Wrocław, PL, Oleg GAVRISH, Kijów, UA, Juliia VITSIUK, Kijów, UA.- Data zgłoszenia 2019-07-26, Data publikacji BUP 2020-04-20.
6. Патент України № 135076 Антифрикційний композиційний матеріал на основі міді МПК(2019.01) С22С9/02, С22С9/00, С22С1/00, С22С1/04, С22С1/05/Т. А. Роїк, О. А. Гавриш, Ю. Ю. Віцюк. – Заявка у 2019 00876 від 29.01.2019. – опубл. 10.06.2019, Бюл.№11. <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=259362>
7. Пат. № 121187 Україна, МПК (2006) G01N 3/00, G01N 33/34 (2006.01), G01N 3/02 (2006.01) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ ПРОДАВЛЮВАННЯ КАРТОНУ АБО КАРТОНУ ХРОМ-ЕРЗАЦУ/ Киричок П. О., Палюх О.О. - номер заявки - а201910006; заявл. 26.09.2019; опублік. 10.04.2020, бюл. № 7/2020 <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=267349>

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Наукова новизна полягала у створенні системи формування якості захищеної друкованої продукції, розробленні та удосконаленні технологічних процесів виробництва та нової концепції керування якістю формування фарбових шарів

металографічного друку на папері з водяними знаками. На відміну від попередніх досліджень, де лише наголошено на важливості забезпечення тактильних властивостей інтагліодруку, було проведено широкий спектр досліджень взаємозв'язку тактильності відбитків з технологічними параметрами друкування, в тому числі технологічних особливостей форм DLE. На відміну від попередніх досліджень, де закріплення фарби на відбитку і її проникнення в папір досліджено лише для офсетного друку, а моделювання формування фарбового шару, здійснено без урахування мікрогеометрії поверхні та макронерівностей захищеного паперу, авторами проекту було розроблено модель проникнення фарби у папір спеціального призначення для металографічного друку з урахуванням його мікро- та макронерівностей, що уможливило цілеспрямоване керування технологічним процесом.

На відміну від описаного частково закордонними вченими вигляду, та процесу формування фарбового рельєфу у металографічному друці, було досліджено проникнення фарби в товщу паперу з одночасним ущільненням просочених полімером волокон, що відбувається і в глибину, і за межі штриха, таким чином утворюючи специфічний рельєф, що складається із фарбового шару і підфарбового рельєфу, та встановлено механізм їх утворення.

Новими були дослідження зі встановлення взаємного зв'язку системи колірних, тактильних та експлуатаційних показників відбитків із закономірностями закріплення фарбового шару на папері.

6. Економічна привабливість для просування на ринок (*вартість реалізації проекту, терміни впровадження та окупності, показники*).

Висока якість захищеної від підроблення продукції є показником науково-технічного потенціалу держав в усьому світі. Досліджені під час реалізації проекту процеси та з'ясовані закономірності формування фарбових шарів стали підґрунтям удосконалення технологічних процесів металографічного друку, основного процесу виготовлення цінних паперів та документів суворої звітності, у т.ч. банкнот. Результати виконання НДР дозволили удосконалити систему керування якістю захищеної від підроблення продукції, що є справою державної ваги. Реалізація проекту забезпечила створення системи формування якості захищеної друкованої продукції, розроблення та удосконалення технологічних процесів поліграфічного виробництва та нової концепції керування якістю формування фарбових шарів для підвищення зносостійкості, розпізнаваності, технологічності, захищеності, безпечності поліграфічної продукції спеціального призначення.

Економічна ефективність при впровадженні результатів виконання НДР - системи керування якістю захищеної від підроблення продукції досягнута, *по-перше*, завдяки можливості удосконалення технологічного процесу виготовлення форм інтагліодруку з усуненням небезпечних для здоров'я працівників та довкілля операцій гальванічного нанесення хромового покриття, що дозволить суттєво підвищити екологічну безпечність банкнотного виробництва з одночасним суттєвим (в 1,5 рази) підвищенням зносостійкості форм. *По-друге*, цінність результатів для світової і вітчизняної науки полягає у створенні наукових основ формування фарбових шарів металографічного (інтагліо) друку та офсетного друку на папері з водяними знаками, які ґрунтуються на глибокому дослідженні фізико-технічних процесів та виявленні закономірностей утворення відбитків, а також на особливостях сприйняття колірності та тактильності відбитків населенням, що стали підґрунтям для системи керування технологічними процесами металографічного друку. Створений науковий підхід може бути поширений на інші види друку.

7. Потенційні користувачі (*галузі, міністерства, відомства, підприємства, організації*).  
Державні підприємства України, такі як Банкнотно-монетний двір Національного банку України (м. Київ), Державне підприємство «Поліграфічний комбінат «Україна»

із виготовлення цінних паперів» (м. Київ), ДП «Київська офсетна фабрика» (м. Київ) ДВ «Преса України» (м. Київ), ТОВ «СПЕКЛ» (м. Київ).

8. Стан готовності розробки (*лабораторний або промисловий зразок, технічна документація, бізнес-план, готова до впровадження тощо із зазначенням технологічного рівня готовності (TRL)*). РГТ 5 - Технологія, перевірена у відповідному середовищі (релевантне промислове середовище у випадку ключових технологій, що сприяють розвитку / TRL 5 Technology validated in relevant environment (industrially relevant environment in the case of key enabling technologies))
9. Існуючі результати впровадження.  
Розроблені технологічні інструкції, які впроваджені на провідні підприємства поліграфічної галузі, а саме ДП «Преса України», ДП «СПЕКЛ»: щодо вибору параметрів штрихів друкарських форм інтагліодруку, виготовлених прямим лазерним гравіюванням, щодо процесу стабілізації кольоровідтворення під час офсетного друку сумішевидами фарбами на папері з водяними знаками з урахуванням перебивання фарби на зворот, щодо отримання та дослідження мікротомальних зрізів зразків офсетного та інтагліодруку на папері з водяними знаками з використанням світлової мікроскопії, щодо процесу візуальної оцінки різних видів поліграфічної продукції, щодо оцінювання кольорних відмінностей зображень за відхиленням середнього кольору, щодо оцінювання тактильності відбитків методом тактильної дискримінації, щодо прискореного зношування поліграфічної продукції інтенсивного використання.  
Результати роботи впроваджено в навчальний процес під час підготовки бакалаврів, магістрів та докторів філософії зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» у лекційних та практичних заняттях дисципліни «Захист інформації в поліграфії» (розділ «Технологічні процеси друку ЦПДСО»), «Новітні технології видавництва та поліграфії: Наукові та практичні основи технологій виготовлення захищеної від підроблення поліграфічної продукції» (розділи «Новітні матеріали для виробництва захищеної продукції», «Новітні технологічні процеси виробництва захищеної продукції»), «Теорія кольору» (розділ "Оцінювання графічної точності штрихових зображень металографічного друку через середній колір зображення"), у лекційних заняттях дисципліни «Поліграфічне матеріалознавство» (розділ "Проникнення фарби в папір з водяними знаками та формування оптичних характеристик відбитків під час офсетного друку") та «Видавничо-поліграфічні матеріали» (розділ "Особливості захищеної поліграфічної продукції, доступної для людей з проблемами кольорового бачення"), «Управління якістю» (розділ "Модель показників якості захищеної поліграфічної продукції з виділеними основними факторами впливу"), практичні роботи з дисципліни «Ергономіка» (розділ "Вимоги до кольорності захищеної поліграфічної продукції, доступної для людей з проблемами кольорового бачення") тощо. Захищено 1 докторську і 2 кандидатські дисертації.

10. Назва підрозділу, телефон, e-mail:

Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут (НН ВПІ), кафедра технологій поліграфічного виробництва, тел. (044) 204-97-69), e-mail: [vp\\_i\\_ntuu\\_kpi@ukr.net](mailto:vp_i_ntuu_kpi@ukr.net)

- 11.



## Досліджено та визначено основні види та питому вагу дефектів банкотної продукції на основних етапах її виготовлення (офсетний та інтагліодрук)

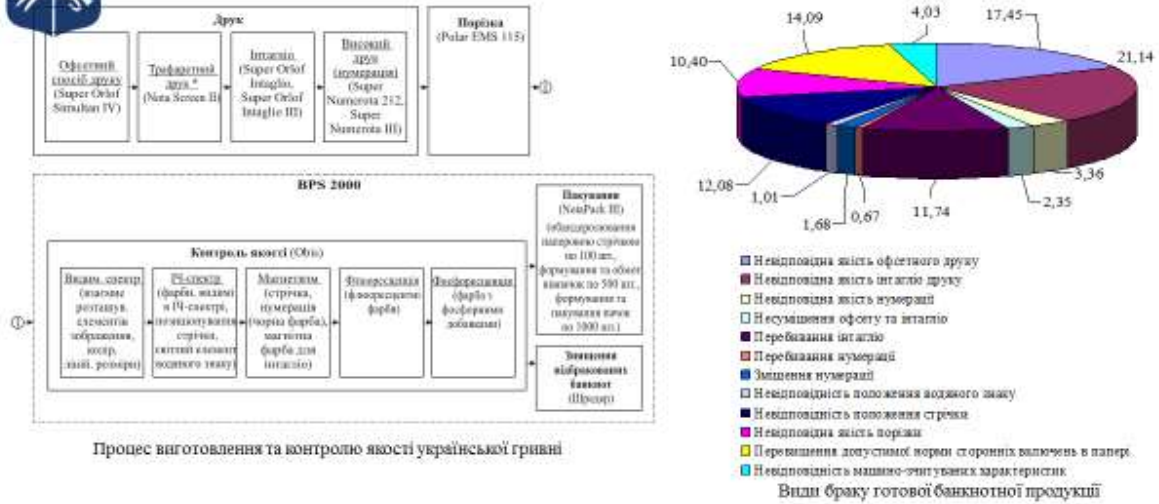


Рис. 1. Основні види та питома вага дефектів банкотної продукції



## Модель проникнення фарби в папір з водяними знаками та формування оптичних характеристик відбитків під час офсетного друку.

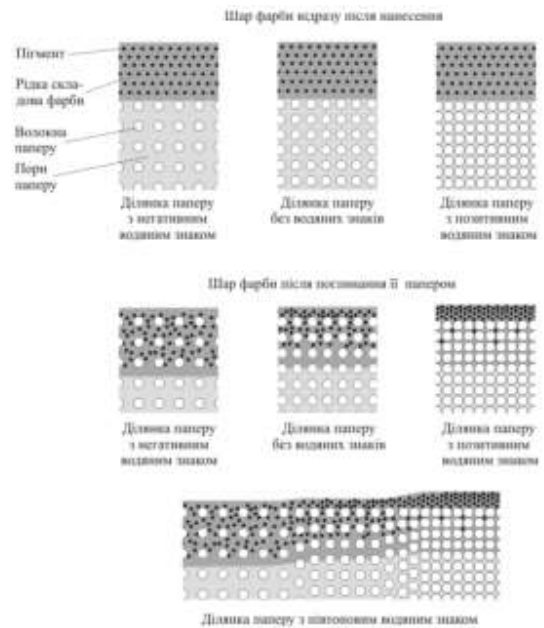
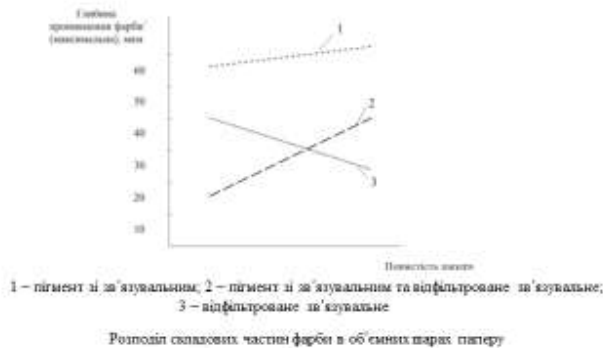


Рис. 2. Модель проникнення фарби в папір з водяними знаками під час офсетного друку

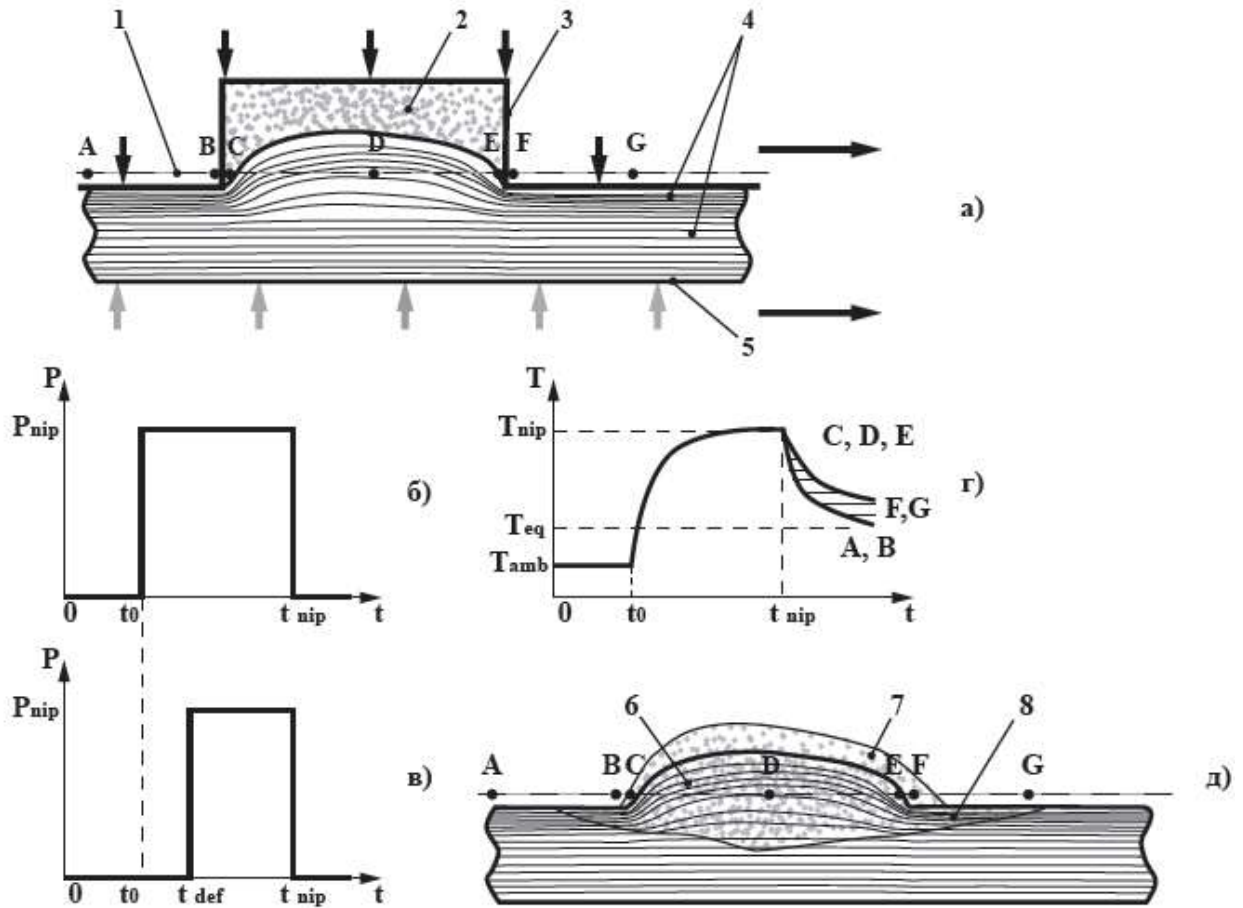


Рис. 3. Модель формування фарбового рельєфу інтагліодруку: а – друкарський контакт; б – тиск на ділянках пробільних елементів; в – тиск на ділянках друкувальних елементів; г – зміна температури в окремих точках; д – сформований рельєф; 1 – верхній бік паперу; 2 – фарба в гравійованому штриху; 3 – гравійований штрих форми; 4 – волокна паперу; 5 – нижній бік паперу = верхній бік декеля; 6 – підфарбовий рельєф; 7 – фарбовий шар; 8 – зона проникнення фарби

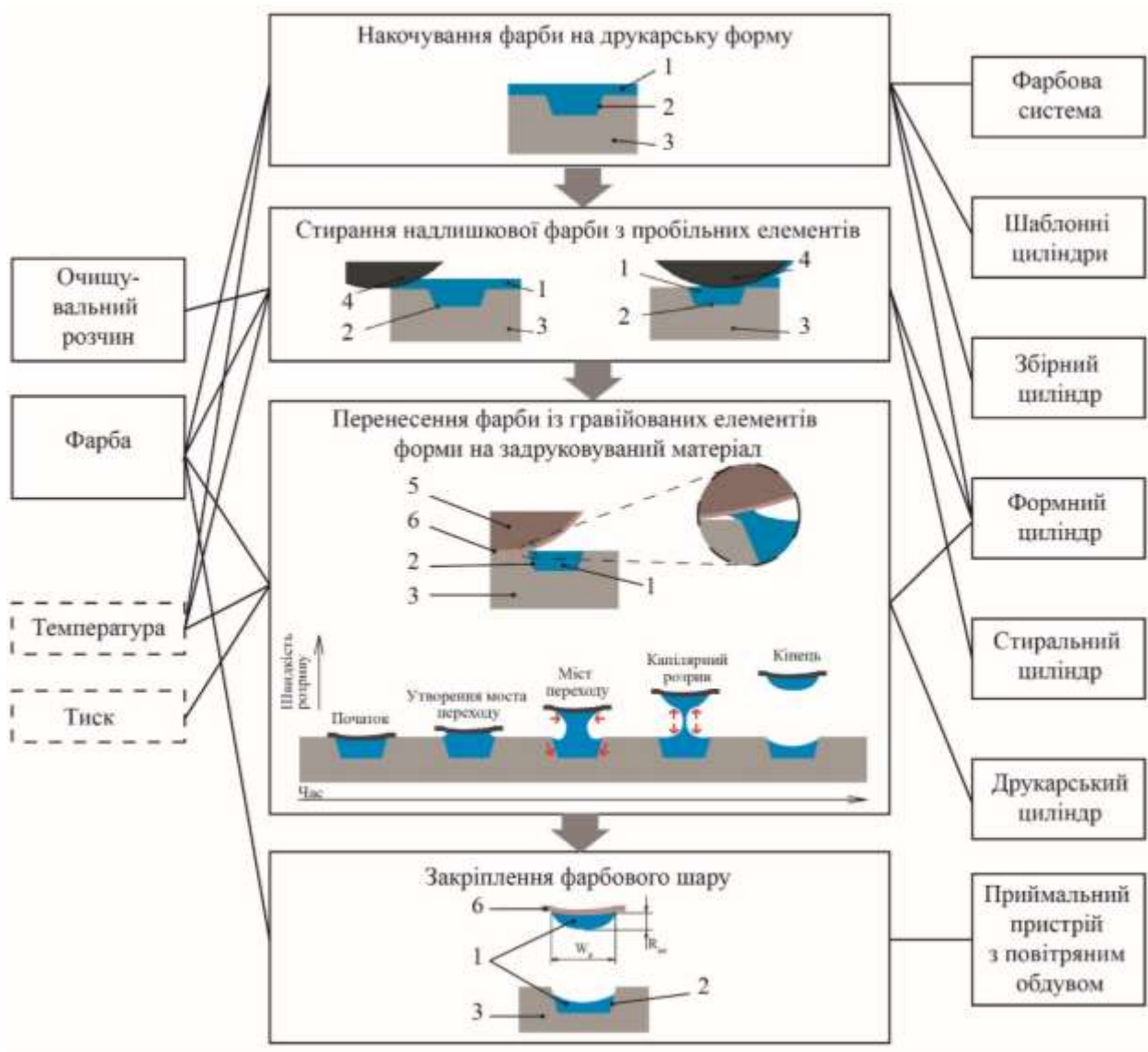


Рис. 4. Феноменологічна модель фарбоперенесення у процесі металографічного друку: 1 – друкарська фарба, 2 – гравійований дрекарський елемент, 3 – друкарська форма, 4 – стиральний циліндр, 5 – друкарський циліндр, 6 – задруковуваний матеріал.



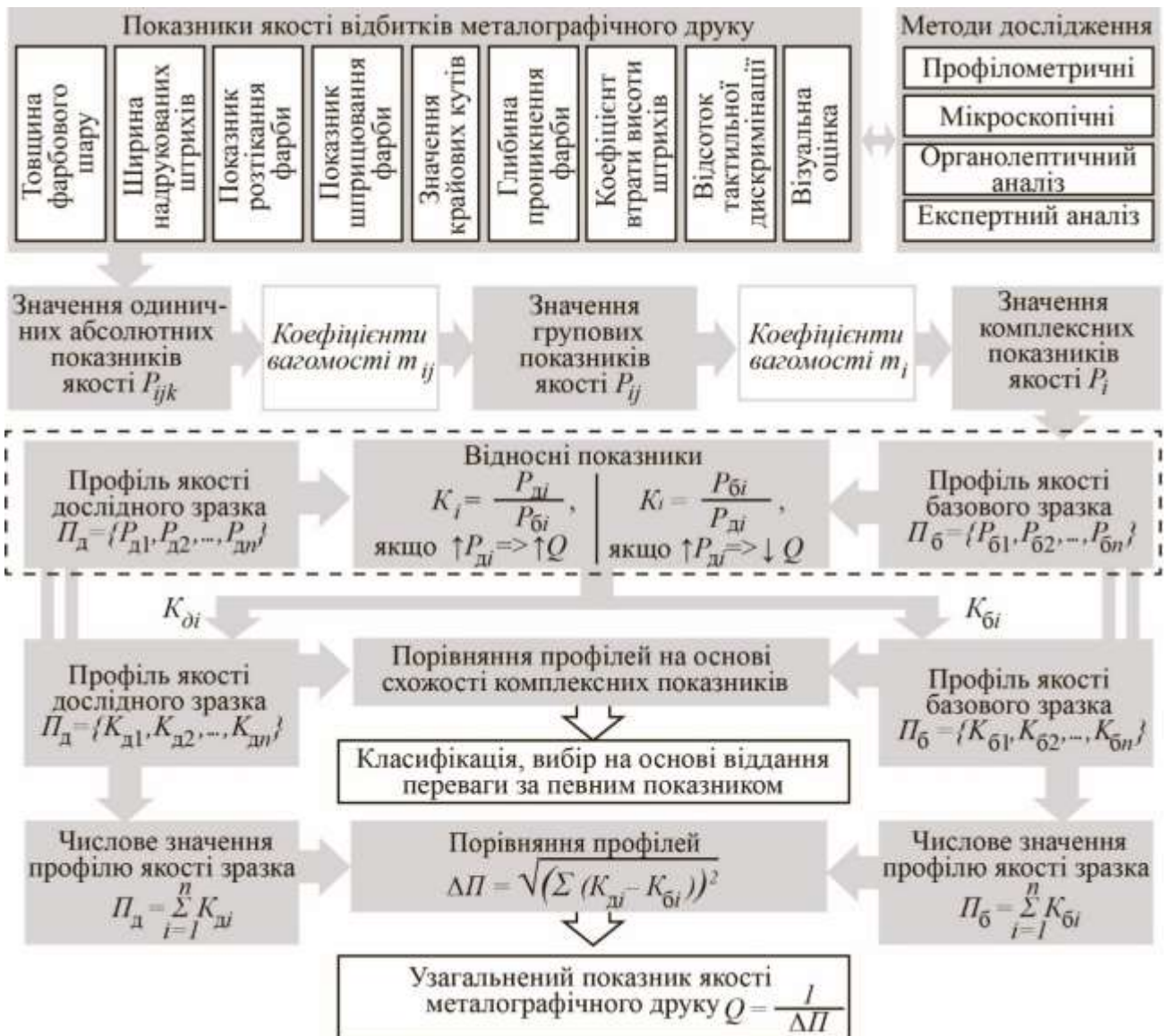


Рис. 5. Загальна схема визначення узагальненого показника якості відбитків металографічного друку



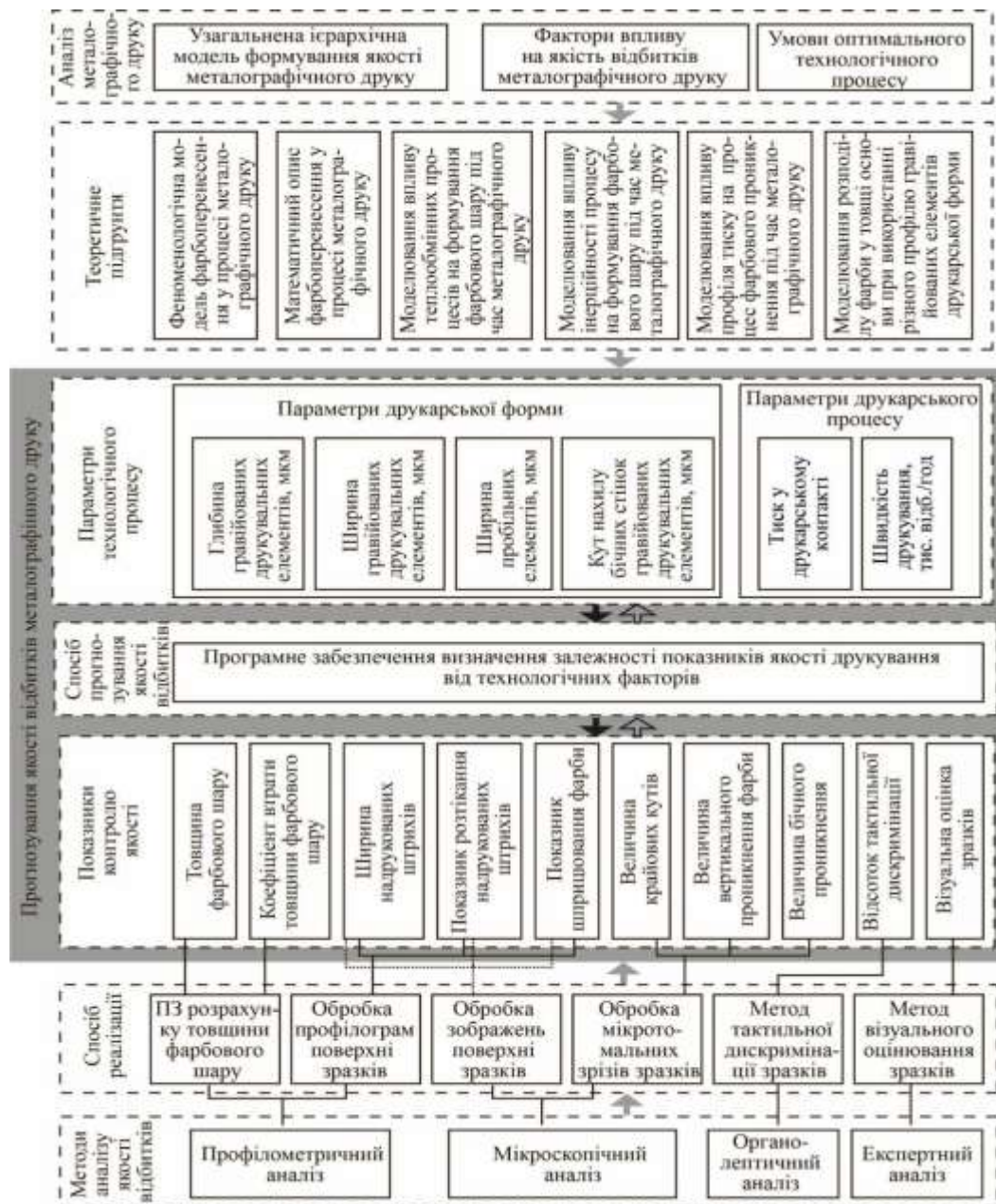


Рис. 6. Система технологічного забезпечення якості відбитків металографічного друку

12. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання (*вагомі: монографії, підручники, посібники, наукові статті, дисертації, інші публікації*).

**Монографії:**

1. Киричок Т. Ю. Теоретичні та практичні проблеми забезпечення якості офсетного друку на захищеному від підроблення папері: монографія/ Т. Ю. Киричок, Н. Л. Талімонова, Т. Є. Клименко, К. І. Золотухіна – К. : НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» Видавництво «Політехніка», 2021. – 268 с.
2. Палюх О. О. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками : монографія / О. О. Палюх – К. : НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» Вид-во «Політехніка», 2021. – 200 с.
3. Гавриш А. П., Киричок П. О., Роїк Т. А., Віцюк Ю. Ю., Олійник В. Г. Шліфування і доводка зносостійких антифрикційних композитних деталей друкарських машин: Монографія.-ч. 2.- К.: Видавничий дім „АртЕк”, 2019.- 132 с., ISBN 978-617-7674-76-3. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42300>
4. Гавриш А. П., Роїк Т. А., Гавриш О. А., Киричок П. О., Віцюк Ю. Ю., Олійник В. Г. Шліфування і доводка зносостійких антифрикційних композитних деталей друкарських машин: Монографія.- ч. 3.- К.: Видавничий дім „АртЕк”, 2021. – 202 с.,

**Навчальні посібники:**

1. Захист інформації в поліграфії. Домашня контрольна робота «Життєвий цикл захищеної поліграфічної продукції» [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Т. Ю. Киричок. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 29 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/35840>
2. Захист інформації в поліграфії: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. Ю. Киричок, Т. Є. Клименко, О. В. Коротенко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 27 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33833>
3. Захист інформації в поліграфії: Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. Ю. Киричок, Т. Є. Клименко, Н. Л. Талімонова, О. В. Коротенко, С. О. Гулевич, О. П. Сокол. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 27 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33995>
4. Захист інформації в поліграфії: Розрахунково-графічна робота «Розроблення та оптимізація захисного комплексу» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. Ю. Киричок, Т. Є. Клименко, О. В. Коротенко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 18 с. [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33842/1/rgr\\_zachystu.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33842/1/rgr_zachystu.pdf)
5. Зберігання та реставрація поліграфічної продукції. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. Ю. Киричок, Н. Л. Талімонова, Т. Є. Клименко – Електронні текстові дані (1 файл: 209 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 21 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33996>
6. Основи технології поліграфічного машинобудування. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Бараускене, П. О. Киричок, С. М. Зигуля. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021 – 94 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42503>
7. Методи досліджень та обробки у видавництві та поліграфії [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня докторів філософії, за освітньо-науковою програмою «Видавництво та поліграфія» спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Киричок П. О., Т. А. Роїк. – Електронні текстові дані (1 файл: 888,47 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 37 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45112>
8. Методи досліджень та обробки у видавництві та поліграфії: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою «Видавництво та поліграфія» спеціальності 186 Видавництво та поліграфія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: П. О. Киричок, Т. Ю. Киричок, Т. А. Роїк, О. І. Бараускене. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 210 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45113>
9. Киричок, Т. Ю. Прикладні аспекти системного аналізу видавничо-поліграфічного виробництва: Теоретичні та практичні засади багатофакторного оцінювання якості продукції. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / Т. Ю. Киричок ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 92 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45089>
10. Педагогічна компетентність викладача. Впровадження інноваційних методів навчання у практичну діяльність викладача закладу вищої освіти [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою «Видавництво та поліграфія» спеціальності 186 Видавництво та поліграфія та освітньо-науковою програмою «Соціальні комунікації, журналістика»

спеціальності 061 Журналістика / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. П. Киричок, Т. Ю. Киричок. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 57 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45090>

11. Новітні технології видавництва та поліграфії: Наукові та практичні основи технологій виготовлення захищеної від підроблення поліграфічної продукції. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою «Видавництво та поліграфія» спеціальності 186 Видавництво та поліграфія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. Ю. Киричок, Т. Є. Клименко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 36 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45114>

***Англомовні статті та тези доповідей у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються у наукометричній базі Scopus:***

1. Kyrychok Tetiana, Korotenko Olena. 3D light interferometry investigation of ink layer formation during intaglio printing / Fourteenth International Conference on Correlation Optics // Proc. of SPIE Vol. 11369 (2020), P. 1136910-1- 1136910-9. - P 262-270.

<https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/11369/1136910/3D-light-interferometry-investigation-of-ink-layer-formation-during-intaglio/10.1117/12.2553475.short?SSO=1>

2. Kyrychok Tetiana, Baglai, Volodymyr, Kyrychok Andrii. Optical methods of banknotes sorting for Ukrainian Hryvnia: results and problems / Fourteenth International Conference on Correlation Optics// Proc. of SPIE Vol. 11369 (2020), P. 1136918-1- 1136918-11. - P 325-335.

<https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/11369/1136918/Optical-methods-of-banknotes-sorting-for-Ukrainian-Hryvnia--results/10.1117/12.2553936.short>

3. Kyrychok Tetiana, Klymenko Tetiana. Laser interferometry of topography of surface printed paper with watermark / Fourteenth International Conference on Correlation Optics// Proc. of SPIE Vol. 11369 (2020), P. 113690V-1 - 113690V-7. - P 230-226.

<https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/11369/113690V/Laser-interferometry-of-topography-of-surface-printed-paper-with-watermark/10.1117/12.2553709.short>

4. Kyrychok Tetiana, Nadiia Talimonova. Light reflecting, absorbing and transmitting in printed area of banknote watermarks / Fourteenth International Conference on Correlation Optics/ Proc. of SPIE Vol. 11369 (2020), P. 113690W-1- 113690W-7. - P 237-243.

<https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/11369/113690W/Light-reflecting-absorbing-and-transmitting-in-printed-area-of-banknote/10.1117/12.2553916.short>

5. Kyrychok T. Yu., Talimonova N. L., Sokol O. P., Talimonov Ya. Yu. Optical control of colour deviation due to ink showing through on the banknote reverse on multitone watermarks/ The 15th International Conference Correlation Optics 2021, Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine, September 13–16, 2021// Proc. of SPIE Vol. 12126

<http://icco.chnu.edu.ua/2021/09/15/optical-control-of-colour-deviation-due-to-ink-showing-through-on-the-banknote-reverse-on-multitone-watermarks/>

6. Tetiana Kyrychok, Zhomart Kazhmuratov, Petro Kyrychok, Tetiana Klymenko, Oksana Sokol. Optical methods development for banknote deterioration evaluation // The 15th International Conference Correlation Optics 2021, Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine, September 13–16, 2021// Proc. of SPIE Vol. 12126

<http://icco.chnu.edu.ua/2021/09/15/optical-methods-development-for-banknote-deterioration-evaluation/>

7. E. Rudenko, T. Kyrychok, V. Panarin, M. Svavilnyi, D. Polotskyi, M. Skoryk, V. Baglai, N. Talimonova, A. Novytska Influence of helicon discharge treatment on ensuring adhesive strength of protective PVD coating CrN on brass-based forms of intaglio printing/

- The 15th International Conference Correlation Optics 2021, Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine, September 13–16, 2021// Proc. of SPIE Vol. 12126  
<http://icco.chnu.edu.ua/2021/09/15/influence-of-helicon-discharge-treatment-on-ensuring-adhesive-strength-of-protective-pvd-coating-crn-on-brass-based-forms-of-intaglio-printing/>
8. Tetiana Kyrychok, Korotenko Olena, Shvalagin Vitaliy, Grodzyuk Galina, Klymenko Tetiana, Svitlana Havenko, Svitlana Khadzhynova. The spectral characteristics of biologically safe banknotes imprints varnished with addition of nanosized silver particles // The 15th International Conference Correlation Optics 2021, Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine, September 13–16, 2021// Proc. of SPIE Vol. 12126  
<http://icco.chnu.edu.ua/2021/09/15/the-spectral-characteristics-of-biologically-safe-banknotes-imprints-varnished-with-addition-of-nanosized-silver-particles/>
9. Paliukh O. The Device Design and the Measuring Technique of the Rigidity of Binding Materials for the Manufacture of Integral and Semi-Rigid Covers /O. Paliukh // 36. наук. праць «Технологія і техніка друкарства». – К., 2019. – №2 (64). – с. 4-14.  
[https://doi.org/10.20535/2077-7264.2\(64\).2019.188235](https://doi.org/10.20535/2077-7264.2(64).2019.188235)
10. Kyryczok P. Wpływ grubości warstwy kleju w kształcie litery W na wytrzymałość zamocowania części grzbietowej bloku książki / P.Kyryczok, O. Paliuch// Przegląd papierniczy. 2020. № 8, p. 397-402. <https://doi.org/10.15199/54.2020.8.1>
11. Kyrychok P. Research of changes of strength indicators of semi-rigid covers glued by modified adhesive compositions /P. Kyrychok, O. Paliukh, R. Trishchuk, M. Korobka //Technology audit and production reserves — № 3/1(53), 2020, p. 27-31.  
<http://doi.org/10.15587/2706-5448.2020.204722>
12. Paliukh O. Analysis of the influence of binding adhesives on the structural strength of integral and semi-rigid covers/ O. Paliukh, P. Kyrychok, E. Dziadyk//Technology audit and production reserves — № 4/1(54), 2020, p. 38 – 43. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2020.208937>
13. Kyrychok Tetiana. Badania tluszczoodpornosci papieru banknotowego =Investigation of grease resistance properties of banknote paper / Kyrychok Tetiana, Pavlo Kohut, and Yelyzaveta Sukhina // Przegląd papierniczy. – 2019. – N 1. – P. 58–60.

#### ***Наукові статті фахових виданнях України:***

1. Киричок Т. Ю Система формування тиражостійкості форм інтаглідруку / Т. Ю. Киричок, В. А. Баглай // Технологія і техніка друкарства: зб. наук. праць. – Київ, 2019. – Вип. 3(65). - с.15-24. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.3\(65\).2019.196565](https://doi.org/10.20535/2077-7264.3(65).2019.196565)
2. Киричок Т. Ю Методика автоматизованого оцінювання якості технологічної операції прямого лазерного гравіювання форм інтаглідруку / Т. Ю. Киричок, В. А. Баглай, А. А. Безпалій, П. Г. Регіда // Технологія і техніка друкарства: зб. наук. праць. – Київ, 2019. – Вип. 4(66). - с.16-30. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.4\(66\).2019.208868](https://doi.org/10.20535/2077-7264.4(66).2019.208868)
3. Киричок Т. Ю. Дослідження явища перебивання фарби на папері спеціального призначення, виготовленого за різними технологіями / Т. Ю. Киричок, Н. Л. Талімонова, В. А. Баглай, Я. Ю. Талімонов // Технологія і техніка друкарства: зб. наук. праць. – Київ, 2019. – Вип. 1(63). - с. 19-27. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(63\).2019.180649](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(63).2019.180649)
4. Киричок, П. О. Моделювання технологічного процесу двоетапної ОЗО циліндричних валів поліграфічного обладнання методом кінцевих елементів / П. О. Киричок, Р. Л. Тріщук // Технологія і техніка друкарства : збірник наукових праць. – 2019. – Вип. 3(65). – С. 4–14. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.3\(65\).2019.198702](https://doi.org/10.20535/2077-7264.3(65).2019.198702)
5. Киричок, П. О. Конструктивні особливості побудови пристроїв і штампів для виготовлення розгорток півжорстких книжково-журнальних обкладинок / П. О. Киричок, О. О. Палюх // Технологія і техніка друкарства : збірник наукових праць. – 2019. – Вип. 1(63). – С. 4–18. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(63\).2019.181919](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(63).2019.181919)
6. Киричок, П. О. Алгоритм комбінованого технологічного процесу утворення мікронаправляючих на поверхнях поліграфічного обладнання / П. О. Киричок, М. В.

- Коробка // Технологія і техніка друкарства : збірник наукових праць. – 2019. – Вип. 4(66). – С. 4–15. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.4\(66\).2019.202832](https://doi.org/10.20535/2077-7264.4(66).2019.202832)
7. Палюх О. О. Дослідження впливу дискретного нанесення клею на міцність півжорстких книжково-журнальних обкладинок/О. О. Палюх // Зб. наук. праць «Технологія і техніка друкарства». – К., 2019. - №3 (65). – с. 25-42. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.3\(65\).2019.199727](https://doi.org/10.20535/2077-7264.3(65).2019.199727)
8. Палюх О. О. Виявлення впливу модифікованих клейових композицій на механічні властивості напівжорстких обкладинок /О. О. Палюх // Зб. наук. праць «Технологія і техніка друкарства». – К., 2019. - №4 (66). – с. 16-30.
9. Роїк Т. А., Віцюк Ю. Ю. Антифрикційний композиційний матеріал на основі шліфувальних відходів інструментальної сталі для деталей друкарських машин/Міжвузівський збірник «Наукові нотатки».- Луцьк.- Вип. 68, 2019.- С.79-85.
10. Роїк Т. А., Віцюк Ю. Ю. Антифрикційний композиційний матеріал на основі шліфувальних відходів інструментальної сталі для деталей друкарських машин/Міжвузівський збірник «Наукові нотатки».- Луцьк.- Вип. 68, 2019.- С.79-85. <https://doi.org/10.36910/6775.24153966.2019.68.12>
11. Тріщук Р. Алгоритм керування комплексним технологічним процесом зміцнення циліндричних сталевих поверхонь деталей поліграфічного обладнання // Технологія і техніка друкарства. 2019. № 2 (64). С. 4–14.
12. Шостачук О.П. Дослідження експлуатаційних властивостей гофрованого картону та флексографічної друкарської форми при друці на флексографічних аркушевих друкарських машинах. – К.: Технологія і техніка друкарства / НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”. Київ, 2019. – с.44-49.
13. Шостачук О.П. Жорсткість друкарського апарату флексографічних аркушевих друкарських машин. – К.: Технологія і техніка друкарства / НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”. Київ, 2019. – С.21-24.
14. Роїк Т. А., Гавриш О. А., Віцюк Ю. Ю. Особливості формування триботехнічних властивостей композиційних матеріалів на основі шліфувальних відходів конструкційної сталі ШХ15СГ// Порошкова металургія.- №7/8.- 2019.- С. 88-97. <http://www.materials.kiev.ua/article/2861>
15. Роїк Т. А., Віцюк Ю. Ю., Хмілярчук О. І. Структура і триботехнічні властивості композиційних антифрикційних матеріалів на основі відходів сталі Р7М2Ф6//Наукові Вісті КПІ ім. Ігоря Сікорського.-№ 1.- 2020.- С. 54-60. [http://scinews.kpi.ua/article/view/189200/pdf\\_54](http://scinews.kpi.ua/article/view/189200/pdf_54)
16. Роїк Т. А., Гавриш О. А., Віцюк Ю. Ю. Композиційний антифрикційний матеріал на основі відходів алюмінієвого сплаву для деталей постдрукарського обладнання// Порошкова металургія.-№5/6-2020.-С. 57-67. <http://www.materials.kiev.ua/article/3085>
17. Роїк Т. А., Гавриш О. А., Штефан Є. В., Шостачук О. П. Вплив абразивного інструменту та режимів шліфування на рівень контактних температур композиційних самозмащувальних деталей вузлів поліграфічних машин//Технологія і техніка друкарства.- №4 (70).- 2020.- С. 53-64. DOI: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.4\(70\).2020.239760](https://doi.org/10.20535/2077-7264.4(70).2020.239760)
18. Палюх О. О. Дослідження впливу товщини клейового шару на площину дельтоподібних ділянок корінцевої частини книжкових блоків /О. О. Палюх// Зб. наук. праць «Поліграфія і видавнича справа». – 2020. - №1(79). – с. 89-102.
19. Палюх О. О. Удосконалення технології окантування книжкових блоків зшитих нитками /О. О. Палюх, Є. А. Дзядик// Зб. наук. праць «Технологія і техніка друкарства». – К., 2020. - №1-2 (68). – с. 14-28
20. Тріщук Р. Узагальнена логічна схема моделювання процесів технологічного забезпечення контурної стабільності при виготовленні інтегральних обкладинок // Технологія і техніка друкарства. 2020. № 3 (69). С. 25–33.
21. Шостачук О.П. Дослідження фізико-механічних властивостей гофрованого картону та флексоформ при друці на флексографічних аркушевих друкарських машин. *Przegląd papierniczy, Republic of Poland*; - P. 116–119. 4,2020, Ст. 217-224.

22. Шостачук О.П. Підвищення експлуатаційних властивостей деталей флексографічних аркушевих машин 2020, Болгарія, SWorldjournal, випуск 6, С. 37-48. Мова публікації: укр/англ.
23. Киричок Т. Ю Вплив технологічних параметрів на властивості друкувальних елементів форм інтаглідруку, отриманих прямим лазерним гравіюванням / Т. Ю. Киричок, В. А. Баглай, А. А. Безпалый // Технологія і техніка друкарства: зб. наук. праць. – Київ, 2020. – Вип. 3(69).
24. Киричок Т. Ю. Вплив технологічних режимів обробки латунної основи на якість форм інтаглідруку / Т. Ю. Киричок, Н. Л. Талімонова, Т.Є. Клименко, В. А. Баглай, Е. М. Руденко, А. Є. Новицька // Зб. наук. праць: «Технологія і техніка друкарства». – Київ, 2021. – № 2 (72). – С. 13–20.
25. Роїк Т. А., Бровкин А. О., Шостачук О. П. Вплив режимів тонкого ельборового шліфування на шорсткість поверхонь самозмащувальних композитних деталей для друкарської техніки// Технологія і техніка друкарства. – К. : ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2021. – № 1(71). – С. 51-61. DOI: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(71\).2021.238995](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(71).2021.238995)
26. Талімонова Н.Л. Дослідження причин старіння архівних документів та способів їх стабілізації / Н.Л.Талімонова, І.В.Омельченко// Технологія і техніка друкарства: зб. наук. праць. – Київ, 2021. – Вип. 3(73).
27. Палюх О. О. Виявлення впливу експлуатаційної деформації на міцність напівжорстких обкладинок/ О.О.Палюх, А. В.Храпко, І.О. Стратійчук// Технологія і техніка друкарства: зб. наук. праць. – Київ, 2021. – Вип. 3(73).

#### *Дисертації:*

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук: Палюх Олександр Олександрович тема дисертації: «Теоретичні і практичні засади технологічного забезпечення якості книжкової продукції», за спеціальністю 05.05.01 – машини і процеси поліграфічного виробництва (захист відбувся 25.03.2021 р. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.002.10 КПІ ім. Ігоря Сікорського). Керівник – Киричок Петро Олексійович.
  2. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук: Трищук Руслан Любомирович, тема дисертації «Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей деталей поліграфічного обладнання при виготовленні інтегральних обкладинок» за спеціальністю 05.05.01 – машини і процеси поліграфічного виробництва; (захист відбувся 23.04.2021 р. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.002.10 КПІ ім. Ігоря Сікорського, Наказ МОН від 29.06.2021 р. № 735; диплом серії ДК №061230) Керівник – Киричок Петро Олексійович.
  3. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук: Шостачук Олександр Павлович, тема дисертації «Підвищення експлуатаційних властивостей друкарського апарату флексографічних аркушевих машин» за спеціальністю 05.05.01 – машини і процеси поліграфічного виробництва; (захист відбувся 12.05.2021на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.002.10 КПІ ім. Ігоря Сікорського ). Керівник – Киричок Петро Олексійович.
13. Ключові слова до розробки: МЕТАЛОГРАФІЧНИЙ ДРУК, ОФСЕТНИЙ ДРУК, БАНКНОТИ, ЗАХИЩЕНА ПРОДУКЦІЯ, КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ, ФАРБОВИЙ ШАР, ГРАВІЙОВАНА ДРУКАРСЬКА ФОРМА.

**Ваша розробка буде розміщена в базі завершених розробок на сайті  
Наука та інноватика КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://science.kpi.ua/> .**

**Організаційно-аналітичний відділ НДЧ,  
e-mail: [o.savitch@kpi.ua](mailto:o.savitch@kpi.ua)**



**к. 138-1. Тел. 204-92-00.**