

Розробка композиційного складу друкарської фарби та дослідження технології репродукування повноколірних зображень на невсотувальних поверхнях

Разработка композиционного состава печатной краски и исследование технологии репродуцирования полноцветных изображений на непитающих поверхностях

Printing ink composition development and research of the reproduction technology for the full-color images while printing on non-absorbing substrates

- 1. Номер державної реєстрації теми - 0111U001470, НТУУ «КПІ» - 2463-п.**
- 2. Науковий керівник - д.т.н., проф. Величко О. М., Величко Е. М., Velychko Olena M.**
- 3. Суть розробки, основні результати (укр.)**

Формування сюжету зображення зі сталими колірними характеристиками та насиченістю на невсотувальних поверхнях друкарськими засобами забезпечується взаємодією друкарської фарби і задрукуваної поверхні. Для стабілізації процесу друкування і забезпечення унормованих показників кольоровідтворення на задрукуваних матеріалах з невсотувальною поверхнею запропоновано уведення до складу фарби для офсетного друку у поєднанні з основними складниками – пігментом, сумішшю твердих смол, олігомерами, – цільових добавок із суміші етоксильованих лінійних вторинних спиртів та алкоксилатів для стабільності водно-фарбової емульсії і рівномірності фарбоперенесення по всій площині відбитка та підвищення продуктивності процесу друкування і збільшення обсягу стосу відбитків. Для білої фарби трафаретного друку запропоновано поєднання феноло-формальдегідних та смол на основі похідних вініліденхлориду, органічних розчинників, похідних гліколей, флуоресцентних компонентів, поверхнево-активних речовин для забезпечення легкого продавлювання через ячейки друкувальних елементів високощільної сітчастої основи форми, рівномірного шару на задрукуваній поверхні, високої адгезії, чіткості відтворення зображення та унормованих показників у системі CIE LAB для типових сортів паперу.

Розроблено і апробовано комплексну методику оцінки параметрів репродукування залежно від характеристик складників формного та друкарського процесів; складу, структури й характеристик задрукуваної поверхні, репродукції, типу обладнання і систем керування. Розроблено математичні моделі процесу репродукування на підставі параметрів системи «оригінал–відбиток» для прогнозування властивостей репродукції і оцінки надійності її показників та забезпечення тиражної стабільності друкарських форм. Розроблено рекомендації на промисловий випуск фарб та веденню технологічного процесу репродукування.

(рос.)

Формирование сюжета изображения со стабильными цветовыми характеристиками и насыщенностью на непитающих поверхностях печатными средствами обеспечивается взаимодействием печатной краски и запечатываемого материала. Для стабилизации процесса печатания и обеспечения нормированных показателей цветовоспроизведения на запечатываемых материалах с непитающей поверхностью предложено вводить в состав краски для офсетной печати в сочетании с основными составляющими – пигментом, смесью твердых смол, олигомерами, – целевые добавки из смеси этоксилированных линейных вторичных спиртов и алкоксилатов для стабильности водно-красочной эмульсии и равномерности краскопереноса по всей площади оттиска и повышения производительности процесса печати и увеличения высоты стопы оттисков. Для белой краски трафаретной печати предложено сочетание феноло-формальдегидных и смол на основе производных винилиденхлорида, органических растворителей, производных глицеролей, флуоресцентных компонентов, поверхностно-активных веществ для обеспечения легкого продавливания

сквозь ячейки печатающих элементов высокоплотного сетчатого основания формы, равномерного слоя краски на запечатываемой поверхности, высокой адгезии, четкости воспроизведения изображения и нормированных показателей в системе CIE LAB для типовых сортов бумаг.

Разработано и апробировано комплексную методику оценки параметров репродуцирования в зависимости от составляющих формного и печатного процессов; состава, структуры и характеристик запечатываемой поверхности, репродукции, типа оборудования и систем управления. Разработано математические модели процесса репродуцирования на основании параметров системы «оригинал-оттиск» для прогноза свойств репродукции и оценки надежности ее показателей и обеспечения тиражной стабильности печатных форм. Разработано рекомендации на промышленный выпуск красок и ведение технологического процесса репродуцирования.

(англ.)

The imprint with a stable color characteristics and saturation while printing on non-absorbing substrates is determined by the reaction of ink and the substrate. To stabilize the printing process and to ensure the standardized color reproduction parameters on the substrates that have got a non-absorbing surface it is proposed to place into the offset ink formula (combining with the general components like pigment, mixture of solid resins and oligomers) the mixture of ethoxylated linear secondary alcohols and alcoxylates, which stabilizes the ink-water balance, makes the even ink transfer on all the substrate surface; and also to place the target additives to increase the printing production productivity and increase the height of the imprints pile on the delivery.

For white ink of the screen printing it is proposed to combine the phenol-formaldehyde resins and resins based on the vinilidenchloride derivatives, organic solvents, glycol derivatives, fluorescent components, and surfactants to achieve easy squeezing of the ink through the printing element high-dens printing form net, to reach an even layer of the ink on the substrate, high adhesion, exact image reproduction, and standardized parameters in CIE LAB system for typical papers.

The complex methodology is developed and certified to examine the reproduction parameters depending on the components of printing form making process and the printing process: printing substrate composition, structure and characteristics, reproduction original, type of printing equipment and control systems. The mathematical models of the reproduction processes basing on the parameters of the system “original-imprint” are developed to predict the imprints’ properties and to evaluate the figures reliability and also to ensure the printing stability of the printing forms. The recommendations for mass ink production and conducting the technological reproduction process are developed.

4. Наявність охоронних документів на об’єкти права інтелектуальної власності

Патент на корисну модель № 60660. МПК C09D 11/10. Фарба для офсетного друку / Величко О. М., Зоренко Я. В., Савченко К. І., Скиба В. М. – Опубл. 25.06.2011. – Бюл. № 21

Патент на корисну модель № 58204. МПК B41F 33/00. Шкала для контролю кольоровідтворення для офсетного способу друку / Морфлюк-Щур В. В., Киричок П. О., Морфлюк В. Ф. – Опубл. 11.04.2011. – Бюл. № 7.

Патент на корисну модель № 58205. МПК G01J 3/46. Спосіб визначення кольоровідтворення друкарських відбитків, виготовлених офсетним способом друку / Морфлюк-Щур В. В., Киричок П. О., Морфлюк В. Ф. – Опубл. 11.04.2011. – Бюл. № 7.

Патент на корисну модель № 70570. МПК H03M 1/12. Спосіб об’єктивного цифрового визначення параметрів сумішення фарб у рулонних друкарських машинах / Морфлюк В. Ф., Чуркін В. В., Морфлюк-Щур В. В. – Опубл. 11.06.2012. – Бюл. № 11.

Позитивне рішення на видачу патенту на корисну модель по заявці № u201212158. МПК B41M 1/00, B41M 3/00, B41F 33/00, B41F 31/00. Спосіб контролю рівномірності подавання фарби у офсетному друці / Кушлик Б. Р., Величко О. М. – Лист Укрпатенту № 23566/ЗУ/12 від 02.11.2012 р.

5. Порівняння зі світовими аналогами

Результати відповідають світовому рівню, зокрема, цільова добавка до складу фарби для офсетного друку на невсотувальній поверхні для регулювання насиченості кольору забезпечує зниження забруднення кольору на 1-5 % та збереження чистоти кольору за спектральними характеристиками при мінімальних фарбових шарах на відбитках у порівнянні зі світовими аналогами при оптичній густині відбитків тріадних фарб у межах $0,9-1,5 \pm 0,05-0,10$. При цьому забезпечується ефективне закріплення фарби та обсяг стосу відбитків до 3000 аркушів.

Композиційний склад білої фарби для друкування на невсотувальній поверхні трафаретним друком забезпечує зниження вдвічі показника b^* системи CIE LAB з 8,4 за світовим аналогом до 4,4, що цілком відповідає унормованим показникам друкування для типових сортів паперу. Окрім цього, забезпечується легке продавлювання через ячейки друкувальних елементів сітчастої основи форми, утворення рівномірного шару на задруковуваній поверхні і висока адгезія, чіткість відтворення зображення.

6. Економічна привабливість для просування на ринок

Очікуваний економічний ефект за розрахунковий період на одну друкарську машину при повній її завантаженості при двозмінному графіку роботи складатиме 627,22 тис. грн./рік за рахунок скорочення технологічного циклу (скорочення часу на проміжні операції), підвищення продуктивності виробництва і якості відбитків.

Застосування розробки дозволяє знизити собівартість, розраховану за змінними статтями, на 56 % і економічний ефект 29,10 грн. на 1000 фарб.-відб. Попит на продукцію з невсотувальних матеріалів високої якості робить привабливим організацію випуску фарб і цільових добавок на дільницях спеціалізованих підприємств з випуску лакофарбових матеріалів.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації)

Друкарська фарба і цільові добавки, рекомендації по веденню технологічного процесу та методи керування технологічними параметрами друкарського процесу, задруковуваного матеріалу, типу друкарських форм, обладнання і систем зволоження, умов контролю властивостей відбитків на невсотувальних матеріалах можуть застосовуватись на підприємствах й організаціях видавничо-поліграфічної галузі, де поширено виробництво продукції офсетним і трафаретним друком і стоїть проблема підвищення її якості й удосконалення виробництва.

8. Стан готовності розробки

Розроблено та досліджено вплив компонентного складу друкарської фарб та цільових добавок на взаємодію фарби і невсотувальної задруковуваної поверхні у друкарському контакті, ступінь фарбоперенесення, колірні й оптичні характеристики відбитків, розроблено рекомендації на ведення технологічного процесу, методи і засоби управління. Фарби пройшли тестування на ТЗОВ СП «Європрінт» та друкування на ТОВ «ІНОС-ПРІНТ», що підтверджено актами експериментальних та виробничих випробувань. Можлива розробка дослідно-промислових зразків, які адаптовано до існуючої вітчизняної сировинної бази і ринку матеріалів і можуть бути впроваджені у промислове виробництво на ТОВ «ІНОС-ПРІНТ».

9. Існуючі результати впровадження

Результати роботи впроваджено у навчальному посібнику «Проблемно-орієнтовні засоби цифрового управління процесом друку», одній монографії «Відтворення тонового градієнта засобами репродукування» та в навчальний процес в лабораторний практикум дисципліни «Технологія видавничо-поліграфічного виробництва. Модуль 3 — Спеціальні види друку» програми підготовки бакалаврів за напрямом «Видавничо-поліграфічна справа»

з публікацією методичних вказівок до лабораторних робіт; при викладанні дисциплін «Інженерно-технічне забезпечення видавничо-поліграфічного виробництва. Модуль 1 — Проектування інфраструктури виробництва» в розділі «Планування дільниць підготовка матеріалів і виробничих лабораторій», «Проблемно-орієнтовні засоби управління» в розділі «Управління процесом друку» програм освітньо-професійного рівня «спеціаліст» і «магістр» напряму «Видавничо-поліграфічна справа». Впроваджені нові дисципліни «Основи трибології», «Нормативна документація та системи управління якістю поліграфічних виробництв», «Матеріали зі спеціальними властивостями» в навчальних планах 2012 р. програм підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст» і «магістр».

За матеріалами роботи захищено дві кандидатські дисертації за темами: «Удосконалення технології репродукування плоским офсетним друком», «Закономірності тиражної стабільності елементів монометалевих форм плоского офсетного друку зі зволоженням», підготовлена кандидатська дисертація за темою: «Удосконалення технології друкування малотиражної продукції офсетним друком».

10. Назва організації, телефон, E-mail

НТУУ «КПІ», видавничо-поліграфічний інститут, НІЦ ПОІНТ,
406-84-27, nich@vpf.ntu-kpi.kiev.ua

11. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки

1. Величко О. Відтворення тонового градієнту засобами репродукування [Текст] : монографія / Олена Величко, Ярослав Зоренко, Василь Скиба / За заг. ред. докт. техн. наук, проф. О. М. Величко. — К.: ВПЦ Київський університет, 2011. — 240 с.

2. Морфлюк В. Ф. Проблемно-орієнтовні засоби цифрового управління процесом друку [Текст]: навч. посіб. / В. Ф. Морфлюк. — К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 216 с.

3. Величко О. М. Сучасний стан технологій друкування в Україні / О. М. Величко, К. І. Савченко, Т. В. Розум, О. В. Зоренко // Технологія і техніка друкарства: Зб. наукових праць. — К.: ВП НТУУ «КПІ». — 2011. — № 2. — 21-27.

4. Величко О. М. Тоновідтворення репродукцій за нейтрально-сірою шкалою / О. М. Величко, Я. В. Зоренко // Наукові записки. — Львів: УАД. — 2011. — № 3. — С. 259-268.

5. Зоренко Я. В. Вплив режимів кольороподілу на оптичні характеристики репродукцій / Я. В. Зоренко // Технологія і техніка друкарства: Зб. наукових праць. — К.: ВП НТУУ «КПІ». — 2011. — № 1. — С. 72-81.

6. Зоренко Я. В. Дослідження системи «оригінал— відбиток» із визначенням впливу її параметрів на стабільність процесу репродукування плоским офсетним друком / Я. В. Зоренко // Технологія і техніка друкарства: Зб. наукових праць. — К.: ВП НТУУ «КПІ». — 2011. — № 3. — С. 41-48.

7. Зоренко Я. В. Репродукційно-графічні характеристики тиражних відбитків / Я. В. Зоренко, О. М. Величко // Упаковка. — К.: ІАЦ Упаковка. — 2011. — № 2. — С. 48-51.

8. Скиба В. М. Вплив підготовки поверхні пробільних елементів на їх тиражну якість / В. М. Скиба, Т. Г. Осипова // Наукові записки: Зб. наукових праць. — Львів: УАД, 2011. — № 3. — С. 298-302.

9. Скиба В. М. Параметри зволоження у сучасних офсетних комплексах / В. М. Скиба, Р. М. Барчук, О. М. Величко, Т. Г. Осипова // Наукові записки: Зб. наукових праць. — Львів: УАД, 2011. — № 4. — С. 278-284.

10. Скиба В. М. Вплив друкарського контакту на зміну мікрогеометрії елементів друкарської форми / В. М. Скиба // Технологія і техніка друкарства. — К.: НТУУ «КПІ» ВП, 2011. — № 3. — С. 28-34.

11. Скиба В. М. Друкувальні властивості офсетних форм / В. М. Скиба // Технологія і техніка друкарства: Зб. наукових праць. — К.: НТУУ «КПІ» ВП, 2011. — № 4 (34). — С. 21-26.

12. Величко О. М. Систематизація технологій виробництва поліграфічної продукції / О. М. Величко, К. І. Савченко // Упаковка. — К.: ІАЦ «Упаковка». — 2011. — № 5. — С. 56-58.
13. Савченко К. І. Реологічні властивості гібридних фарб та фарб для друкування на невсотувальних матеріалах / К. І. Савченко, О. М. Величко // Поліграфія і видавнича справа. — Львів: УАД. — 2012. — № 1. — С. 38-42.
14. Савченко К. І. Відтворення кольору струминним друком / К. І. Савченко, О. В. Зоренко, О. М. Величко // Технологія і техніка друкарства. — К.: ВПІ НТУУ «КПІ». — 2012. — № 1. — С. 12-17.
15. Савченко К. І. Колірне охоплення відбитків струминного друку / К. І. Савченко // Поліграфія і видавнича справа. — Львів: УАД. — 2012. — № 2. — С. 113-118.
16. Савченко К. І. Спектральні характеристики відбитків на пакувальних матеріалах / К. І. Савченко, О. М. Величко, В. Ф. Морфлюк // Упаковка. — К.: ІАЦ «Упаковка». — 2012. — № 5. — С. 50-54.
17. Морфлюк В. Ф. Автоматизація процесів подачі аркушів листових друкарських машинах / В. Ф. Морфлюк, І. С. Карпенко // Технологія і техніка друкарства. — К.: ВПІ НТУУ «КПІ». — 2012. — № 1. — С. 40-45.
18. Морфлюк В. Ф. Цифровий контроль аналого-цифрового перетворення імпульсних сигналів для забезпечення точності визначення та стабілізації параметрів суміщення фарб / В. Ф. Морфлюк // Поліграфія і видавнича справа. — Львів: УАД. — 2012. — № 1. — С. 68-72.
19. Морфлюк В. Ф. Визначення та стабілізація технологічних параметрів рулонних друкарських машин у паралельному режимі обробки / В. Ф. Морфлюк, А. В. Пархоменко // Поліграфія і видавнича справа. — Львів: УАД. — 2012. — № 2. — С. 63-67.
20. Морфлюк В. Ф. Автоматизація процесів цифрового визначення та стабілізації технологічних параметрів зволожувального розчину / В. Ф. Морфлюк // Наукові записки. — Львів: УАД. — 2012. — № 1. — С. 149-154.
21. Морфлюк В. Ф. Цифровий контроль статистичного вимірювання координат для об'єктивного цифрового визначення кольорового відхилення / В. Ф. Морфлюк, В. В. Морфлюк-Щур // Наукові записки. — Львів: УАД. — 2012. — № 2. — С. 139-143.
22. Скиба В. М. Закономірності тиражної стабільності елементів монометалевих форм плоского офсетного друку зі зволоженням / В. М. Скиба [Текст] : Дисертація ... канд. техн. наук. — К.: НТУУ «КПІ». — 175 с.
23. Зоренко Я. В. Удосконалення технології репродукування плоским офсетним друком / Я. В. Зоренко [Текст] : Дисертація ... канд. техн. наук. — К.: НТУУ «КПІ». — 195 с.
24. Зоренко Я. В. Методика прогнозування властивостей тиражного відбитка для етикетко-пакувальної продукції / Я. В. Зоренко // Новітні технології пакування: Тези доповідей. — К.: Додаток до журналу «Упаковка». — 2011. — С. 21-23.
25. Зоренко Я. В. Оценка качества воспроизведения градаций в системе «печатная форма—оттиск» / Я. В. Зоренко // Print-2011: Тезисы докладов международной конференции молодых ученых. — СПб.: Северо-Западный институт печати. — 2011. — С. 42.
26. Зоренко Я. В. Вплив параметрів формного процесу на градаційні властивості репродукції / Я. В. Зоренко // Друкарство молоде: Тези доповідей. — К.: ВПІ НТУУ «КПІ». — 2011. — № 11. — С. 84-85.
27. Yaroslav Zorenko. Prepress Influence on the Imprint's Optical Properties Stability during the Pressrun in the Offset Printing // Papers of the 4th International Scientific Conference on Printing and Media Technology for junior scientists and PhD students «Printing Future Days 2011». — Chemnitz: pmTUC. — 2011. — P. 327-330.
28. Скиба В. М. Аналіз мікроструктури проміжних елементів друкарських форм для друкування пакування / В. М. Скиба // Матеріали доповідей VII науково-практичної конференції «Новітні технології пакування». — К.: ІАЦ «Упаковка». — 2011. — С. 18.

29. Skyba V. The chemical of the non-printing gap elements surface on the offset printing plates / V. Skyba // Paper of International Scientific Conference on Print and Media Technology for junior scientists and PhD students «Printing Future Days». — Chemnitz: pmTUC. — 2011. — p. 321-325.

30. Скиба В. Закономірності тиражної стабільності елементів монометалевих друкарських форм / В. М. Скиба // Доповіді дванадцятої міжнародної науково-технічної конференції студентів і аспірантів «Друкарство молоде». — К.: ВПІ НТУУ «КПІ». — 2012, книга 1. — С. 86-87.

31. Зоренко Я. В. Дослідження Впливу формного процесу і технологій растровання на колірні властивості репродукції / Я. В. Зоренко // Друкарство молоде: Тези доповідей. — 2012. — № 12. — С. 90–91.

32. Савченко Е. Использование металлизированных красок в производстве картонной упаковки / Екатерина Савченко // PRINT 2011: тезисы. — 2011. — № 10. — С. 85-86.

33. Savchenko K. Research of the hybrid ink / K. Savchenko, Y. Zorenko // // Papers of the 4th International Scientific Conference on Printing and Media Technology for junior scientists and PhD students «Printing Future Days 2011». — Chemnitz: pmTUC. — 2011. — № 4. — P. 297-300.

34. Савченко К. Особливості використання сучасних друкарських фарб / Катерина Савченко // Друкарство молоде: тези доповідей. — К.: ВПІ НТУУ «КПІ». — 2012. — № 12. — С. 193-195.

35. Савченко К. І. Властивості сучасних друкарських фарб / Катерина Савченко, Олена Величко // Кваліологія книги: тези доповідей. — Львів: УАД. — 2012. — № 7. — С. 213-216.

36. Савченко К. Дослідження сучасних друкарських фарб для оформлення пакувальної продукції / К. І. Савченко, О. М. Величко // Пакувальна індустрія: сучасні тенденції розвитку та підготовка кадрів: Матеріали 1-ї міжн. наук.-практ. конф.. — Львів: УАД. — 2012. — С. 77-79.