

УДК: 655.3.066.1:621.397.3

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УФ ДРУКУ ДЛЯ СВОРЕННЯ ЛІТОГРАФСЬКИХ ФОРМ

Б. І. Локатир, Н. М. Цуца

*Національний університет «Львівська Політехніка»
79013, вул. С. Бандери, 12, Львів, Україна*

У статті розглядається використання технології УФ-друку як інноваційного, швидкого та високоточного методу створення друкарських форм для літографічного друку в художній графіці. УФ-друк розглядається не лише як технічне вдосконалення традиційних процесів, а й як новий етап у розвитку авторської літографії, який поєднує ручну майстерність із можливостями цифрового виробництва. Детально описано принцип роботи технології, що полягає у перенесенні зображення безпосередньо з цифрового файлу на формну поверхню. Завдяки цьому процесу формується надзвичайно чітке, стійке та рівномірне зображення, що зберігає дрібні деталі, текстури й плавні тонові переходи. Такий спосіб дозволяє досягти високої точності відтворення ліній, шрифтів, абрисів та графічних елементів, що є важливим для художників, які працюють із комбінованими техніками або складними композиціями.

У роботі розглянуто можливості використання УФ-друку на різних основах – кам'яних та металевих. Зазначено, що металеві поверхні виявляються найпридатнішими завдяки своїй гладкості, стабільності та здатності до точного закріплення фарбового шару. Такі властивості металу дозволяють досягти високої повторюваності відбитків і мінімізувати втрати якості при багаторазовому друкуванні. Водночас експерименти з кам'яними формами відкривають можливість поєднання фактури природного матеріалу з точністю цифрового перенесення, створюючи унікальні художні ефекти. Автор підкреслює, що технологія УФ-друку не заперечує традиційних методів літографії, а доповнює їх, надаючи митцю ширший інструментарій для експериментів.

Стаття підсумовує, що УФ-друк відкриває нові перспективи розвитку авторської літографії, розширює межі художнього експерименту та формує нову взаємодію між традиційною графікою й цифровими технологіями. Він стає інструментом не лише технічної оптимізації, а й художнього пошуку.

Ключові слова. *УФ-друк, літографія, формні процеси, плоский друк, додрукарська підготовка, поліграфічні технології, художня графіка, перенесення зображення, тонова заливка, абрис, шрифт, металеві форми, друкарська форма, експериментальні техніки, цифрові методи, точність відтворення, швидкість процесу, ультрафіолетове випромінювання, сучасні матеріали.*

Постановка проблеми. Розвиток сучасних технологій друку суттєво впливає на процеси створення художніх і поліграфічних творів, зокрема у сфері літографії, яка поєднує технічні та творчі аспекти репродукування зображення. Традиційна методика виготовлення літографських форм потребує значних витрат часу, матеріалів і ручної праці. Вона вимагає високої кваліфікації майстра, а також застосування спеціалізованих матеріалів, які останнім часом стають дедалі менш доступними на українському ринку. У результаті це обмежує можливості художників і літографів у практичній роботі, стримує експерименти з новими техніками та ускладнює освітній процес у мистецьких навчальних закладах.

З появою цифрових і лазерних технологій відкрилися нові можливості для вдосконалення додрукарських процесів у літографії. Одним із таких перспективних напрямів є застосування технології УФ-друку (нанесення зображення цифровим способом друку за допомогою ультрафіолетового чорнила) для безпосереднього перенесення зображення на формну поверхню. Цей метод дозволяє працювати з різними матеріалами — металом, пластиком, каменем — та забезпечує високу точність відтворення абрису, шрифтів, текстів і зображень із повною тоновою заливкою. УФ-друк характеризується стабільністю результату, мінімальними витратами часу й можливістю створювати складні композиції без втрати якості контурів чи дрібних деталей.

Попри очевидні переваги, питання адаптації УФ-друку до потреб художньої літографії залишається недостатньо дослідженим. Відсутня ґрунтовна методика його використання для створення друкарських форм, не визначено оптимальні параметри процесу залежно від типу формної поверхні, виду фарб та умов подальшого травлення. Бракує практичних експериментів і теоретичних узагальнень, які могли б стати основою для систематизації цього методу в художній практиці.

Таким чином, постає необхідність у вивченні можливостей УФ-друку, як швидкого, технологічного та доступного методу створення літографських форм. Актуальність дослідження полягає у прагненні поєднати традиційні принципи плоского друку з новітніми цифровими технологіями, що дозволяє зберегти мистецький характер літографії, одночасно розширюючи її технічний потенціал і практичну доступність для сучасних художників.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні роки характеризуються активним розвитком технології УФ-друку, що знаходить широке застосування у промисловості, дизайні та графічних видах мистецтва. Існує значна кількість досліджень, присвячених вивченню властивостей УФ-друку на різноманітних поверхнях — металі, склі, дереві, пластику, камені та композитних матеріалах. Ці роботи описують різні аспекти технології, зокрема процес адгезії фарб до основи, методів підготовки поверхні, а також досліджують фізичну, механічну та хімічну стійкість віддрукованих зображень. У багатьох публікаціях аналізується склад УФ-фарб, роль фотоініціаторів, олігомерів та мономерів, що визначають еластичність, твердість і стійкість покриття до зовнішніх чинників, таких як волога, температура, ультрафіолетове випромінювання та механічне стирання [1].

Отримані результати доводять, що УФ-друк забезпечує високий рівень адгезії, точність передачі зображення, стабільність тонових площин та довговічність

покриття, що робить його придатним для роботи з твердими непористими поверхнями, зокрема металом і каменем. Однак, попри широкий спектр наукових досліджень, які розкривають фізико-хімічні властивості УФ-друку, питання його застосування у сфері художньої літографії залишається недостатньо вивченим. У науковій літературі практично відсутні праці, що аналізують можливість використання УФ-друку для безпосереднього створення літографських форм, а також не розглянуто особливості його взаємодії з формними матеріалами в контексті художнього друку. Це визначає наукову новизну та актуальність даного дослідження, спрямованого на вивчення потенціалу УФ-друку як інноваційного інструменту для виготовлення сучасних літографських форм.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є вивчення можливостей використання технології УФ-друку для створення літографських форм як швидкого, точного та надійного методу підготовки художніх друкарських елементів. Дослідження спрямоване на визначення ефективності цього методу для перенесення абрису, текстів, шрифтів та зображень із повною тоновою заливкою й чіткими контурами на різні формні поверхні, зокрема металеві та кам'яні, а також на оцінку практичної придатності УФ-друку у художній літографії.

Це дослідження має на меті поєднати традиційні принципи літографії з сучасними цифровими технологіями, забезпечивши художникам більш швидкий та надійний метод підготовки форм..

Виклад основного матеріалу дослідження. Ультрафіолетовий друк (УФ-друк) є сучасною технологією прямого друку, яка базується на використанні спеціальних УФ-фарб, здатних до полімеризації під впливом ультрафіолетового випромінювання. На відміну від традиційних методів друку, УФ-друк дозволяє отримувати зображення безпосередньо на поверхні матеріалу без попереднього нанесення ґрунтових шарів, або використання додаткових розчинників. Принцип роботи технології полягає в тому, що після нанесення рідкої фарби на підкладку відбувається її миттєве твердіння за допомогою УФ-лампи, що забезпечує швидке закріплення та точну передачу деталей. Однією з ключових переваг УФ-друку є його універсальність: технологія дозволяє друкувати на будь-яких поверхнях, включаючи метал, скло, дерево, пластик, картон, камінь та композитні матеріали. Така можливість відкриває широкі перспективи для промислового та художнього застосування, а також для створення індивідуальних декоративних та функціональних елементів[2].

Важливим аспектом є хімічний склад полімеру, який використовується у фарбах для УФ-друку. Основу фарб складають олігомери та мономери, що визначають еластичність, твердість та механічну стійкість покриття після затвердіння, а також фотоініціатори, які реагують на ультрафіолетове випромінювання та запускають процес полімеризації. Додатково до складу можуть входити пігменти, наповнювачі та стабілізатори, що забезпечують яскравість кольору, стійкість до вигорання та тривалість експлуатації друкованого шару. Завдяки такій композиції фарби УФ-друк забезпечує не тільки високоточне відтворення тонових переходів та контурів, а й стійкість до механічних та хімічних впливів, що робить його придатним для

широкого спектру застосувань, включаючи виготовлення літографських форм. У поєднанні з традиційними літографськими матеріалами та технологіями, УФ-друк дозволяє створювати складні, багат шарові композиції, забезпечуючи художникам і технологам високий рівень контролю над процесом перенесення зображення і відкриваючи нові перспективи для експериментальної та авторської графіки. Таким чином, УФ-друк являє собою швидкий, точний та універсальний метод друку, здатний поєднувати цифрові технології з класичними формними процесами, що робить його особливо цінним для сучасної художньої літографії.

Процес виготовлення літографських форм із використанням УФ-друку починається з підготовки графічного файлу, який буде перенесено на формну поверхню. Для цього файл створюється в будь-якому сучасному графічному редакторі, наприклад, Adobe Illustrator, CorelDRAW або Inkscape. Важливо, щоб файл зберігався у векторному форматі, а не у растровому, оскільки векторні файли забезпечують чіткі контури, які необхідні для точного перенесення зображення на форму. Векторні контури дозволяють зберегти максимальну деталізацію ліній, шрифтів та графічних елементів, уникаючи розмиття при масштабуванні або друку [3]. Після підготовки файлу його обробляють і оптимізують під специфіку УФ-друку, враховуючи товщину ліній, щільність заповнення та тонові переходи, що дозволяє забезпечити рівномірне полімеризаційне затвердіння фарби на поверхні форми.

Наступним етапом є підготовка формної поверхні, на яку буде наноситися зображення. Якість підготовки поверхні є критично важливою для точності друку, оскільки будь-які нерівності, западини або шорсткості можуть призвести до розпилювання фарби під час нанесення, що погіршує чіткість контурів і деталізацію зображення. Найбільш підходящими для УФ-друку металеві форми з гладкою фабричною поверхнею, оскільки вони мають рівномірну структуру та не потребують додаткового шліфування, що значно спрощує роботу і зменшує ризик дефектів. Для кам'яних форм необхідно провести більш ретельну обробку, включаючи полірування та очищення, щоб забезпечити рівну поверхню та уникнути нерівномірного закріплення фарби.

Після підготовки форми і файлу наступним кроком є сам процес УФ-друку. Зображення наноситься на форму за допомогою спеціального принтера, УФ-фарби миттєво полімеризуються під впливом ультрафіолетового випромінювання. Завдяки цьому забезпечується висока точність передачі контуру, стабільність тонових площин та деталізація зображення, що особливо важливо для художньої літографії. УФ-друк дозволяє отримати чіткі абриси та шрифти без розмиття, а рівна поверхня форми запобігає розбризкуванню фарби, що значно підвищує якість друку.

Після нанесення і затвердіння зображення на формі проводиться травлення, яке за своєю технологією повністю відповідає процесу, використовуваному в традиційній літографії. Травлення дозволяє закріпити зображення на формній поверхні, створюючи різницю між друкованими та недрукованими ділянками, що забезпечує можливість подальшого перенесення фарби на папір під час друку [4]. Технологія УФ-друку не змінює класичну процедуру травлення, що дозволяє легко

інтегрувати її в уже існуючі літографські майстерні, поєднувати з іншими матеріалами та традиційними методами виготовлення форм.

Таким чином, поєднання точного векторного файлу, ретельно підготовлену ідеально рівну поверхню форми та УФ-друк забезпечить швидке, точне і стабільне перенесення зображення, відкриваючи нові можливості для художньої літографії та експериментальної графіки, зберігаючи при цьому класичну технологію травлення та дозволяючи комбінувати УФ-друк з іншими літографськими матеріалами для створення складних багатошарових композицій.

Поєднання УФ-друку з іншими літографськими техніками відкриває значні можливості для художньої графіки та експериментальної літографії. Завдяки своїй універсальності, УФ-друк можна комбінувати з класичними матеріалами, такими як туш або літографський олівець, що дозволяє створювати багатошарові композиції з поєднанням різних текстур, тонових переходів та графічних ефектів. Технологія відмінно підходить для нанесення основного абрису зображення, оскільки забезпечує чіткі контури та точне відтворення деталей, що особливо важливо при підготовці багатоколірних літографій, де необхідне максимально точне суміщення кольорових шарів[5].

Водночас існують певні обмеження: поверхні, вкриті УФ-чорнилами, не підлягають гравіюванню або механічній обробці різальними інструментами, оскільки полімерний шар має крихку структуру і при спробі гравіювання може відшаровуватися або тріскатися з утворенням сколів, що призводить до пошкодження форми та втрати якості зображення. Це обмеження слід враховувати при плануванні художніх композицій і комбінованих технологій.

Водночас саме точність і швидкість перенесення УФ-друку роблять його ідеальним інструментом для підготовки абрисів у багатоколірних літографіях, де критично важливе точне суміщення кольорів. Чіткі контури, отримані за допомогою УФ-друку, дозволяють художнику або літографу уникнути зсуву кольорових шарів під час друку, забезпечуючи стабільність композиції і високу якість кінцевого відбитка. Поєднання УФ-друку з класичними матеріалами таким чином створює нові можливості для експериментальної та авторської літографії, поєднуючи переваги цифрових технологій із традиційними технічними прийомами.

Висновки. Дослідження показує, що технологія УФ-друку є високоефективним та перспективним методом створення літографських форм, здатним поєднувати швидкість, точність і якісне відтворення художнього зображення. Цей метод дозволяє переносити абрис, тексти, шрифти та зображення з повною тоною заливкою й чіткими контурами на різні типи формних поверхонь, серед яких метал і камінь, при цьому процес травлення форм залишається аналогічним традиційній літографії. Найбільш ефективним і зручним УФ-друк виявляється на металевих підкладках, де гладкість поверхні забезпечує рівномірне закріплення фарбового шару, високу чіткість ліній та стабільність тонів, а також дозволяє отримати повторювані результати без додаткових корекцій. На кам'яних формах використання УФ-друку також можливе, проте потребує більш ретельної підготовки поверхні для досягнення оптимального контакту фарби з матеріалом. Варто зазначити, що

зображення, нанесене УФ-друком, не придатне для гравіювання, оскільки покриття не володіє необхідною механічною стійкістю для обробки різальними інструментами. У той же час, технологія демонструє високу гнучкість і може бути успішно поєднана з іншими літографськими матеріалами, що відкриває нові можливості для художніх експериментів, створення багатошарових композицій та комбінованих технологічних рішень.

Використання УФ-друку суттєво скорочує час перенесення зображення, підвищує точність передачі деталей та тонових переходів і дозволяє художникам та літографам оптимізувати додрукарські процеси без втрати якості традиційної літографії. Завдяки своїм властивостям метод поєднує переваги класичної техніки з сучасними цифровими технологіями, забезпечуючи ефективне, надійне та швидке створення високоякісних літографських форм, що робить його цінним інструментом у практиці сучасної художньої графіки і відкриває нові перспективи для розвитку авторської літографії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bea Purcell: UV Curing Technology: Traditional UV Curing & UV LED Curing. (CreateSpace, 2012). — ISBN 978-1477606193.
2. Werner Zapka: Inkjet Printing in Industry. Materials, Technologies, Systems, and Applications. 3 Vols. – Weinheim: Wiley-VCH, 2022. – ISBN 978-3-527-34780-3.
3. Phyllis S. Davis, Steve Schwartz: CorelDRAW 10 for Windows: Visual QuickStart Guide. Berkeley: Peachpit Press, 2001. ISBN 0-201-77351-1.
4. Mario Derra: Der Solnhofener Naturstein und die Erfindung des Flachdruckes durch Alois Senefelder. Ein Lithographieführer, Solnhofen: Bürgermeister-Müller Museum 2002, ISBN 3-00-009414-8.
5. Paul Croft, (2009), Stone Lithography, A&C Black.

REFERENCES

1. Erich Mönch: Werkstattbuch der Lithographie für Künstlerlithographen und Studierende. Bearbeitet und erweitert von Walter Schautz, Argenbühl-Ratzenried 1978.
2. Hiller/Füssel: Wörterbuch des Buches. Frankfurt a. M.: Vittorio Klostermann 2002, ISBN 3-465-03220-9.
3. Mario Derra: Der Solnhofener Naturstein und die Erfindung des Flachdruckes durch Alois Senefelder. Ein Lithographieführer, Solnhofen: Bürgermeister-Müller-Museum 2002, ISBN 3-00-009414-8.
4. Aleš Krejča: Die Techniken der graphischen Kunst. Handbuch der Arbeitsvorgänge und der Geschichte der Original-Druckgraphik, Hanau a. M.: Verlag Werner Dausien, ISBN 3-7684-1071-4.
5. Paul Croft, (2009), Stone Lithography, A&C Black.

USING UV PRINTING TECHNOLOGY FOR THE CREATION OF LITHOGRAPHIC PLATES

B. I. Lokatyr, N. M. Tsutsa

*Lviv Polytechnic National University,
12 Stepan Bandera Street, Lviv, 79013, Ukraine
lokatyr.bogdan@gmail.com , natalia.tsutsa@gmail.com*

The article examines the use of UV printing technology as an innovative, fast, and highly precise method for creating printing plates for lithographic printing in fine art graphics. UV printing is considered not only as a technical improvement of traditional processes but also as a new stage in the development of author's lithography that combines manual craftsmanship with the possibilities of digital production. The principle of this technology is described in detail: the image is transferred directly from a digital file onto the printing surface. This process produces an exceptionally sharp, stable, and uniform image that preserves fine details, textures, and smooth tonal transitions. Such a method allows for high accuracy in reproducing lines, fonts, contours, and graphic elements, which is particularly important for artists working with mixed techniques or complex compositions.

The study explores the possibilities of using UV printing on different bases, such as stone and metal. It is noted that metal surfaces are the most suitable due to their smoothness, stability, and ability to ensure precise adhesion of the ink layer. These properties allow for high repeatability of prints and minimize quality loss during multiple impressions. At the same time, experiments with stone plates reveal the potential of combining the natural texture of the material with the precision of digital transfer, resulting in unique artistic effects. The author emphasizes that UV printing technology does not negate traditional lithographic methods but rather complements them, providing artists with a broader toolkit for experimentation.

The article concludes that UV printing opens new prospects for the development of author's lithography, expanding the boundaries of artistic experimentation and forming a new relationship between traditional printmaking and digital technologies. It becomes not only a tool of technical optimization but also a medium of artistic exploration.

Keywords: *UV printing, lithography, plate-making processes, flat printing, prepress preparation, printing technologies, fine art graphics, image transfer, tonal fill, outline, font, metal plates, printing plate, experimental techniques, digital methods, reproduction accuracy, process speed, ultraviolet radiation, modern materials.*

Стаття надійшла до редакції 12.09.2025.

Received 12.09.2025.