

УДК 655.413:050

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ РІЗУЧИХ ПЛОТЕРІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

М. М. Кучма

*Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

Сьогодні для виготовлення поліграфічної продукції використовуються різноманітні технології. Наприклад, виготовлення індивідуального, персоналізованого пакування для сувенірної продукції, корпоративних заходів, адресних розсилок тиражем від одиниці до десятків чи сотень екземплярів. Вирішити це можливо завдяки використанню рулонних або планшетних різучих та бігуючих плотерів. Вибираючи плотери, потрібно враховувати їхні характеристики: формат матеріалів для порізки; тип різучого ножа залежно від матеріалу; точність та швидкість різання; діапазон тиску ножа при різанні; наявність датчиків позиціонування чи скануючих пристроїв для точного різання.

Проаналізовано різні різучі плотери, їхні параметри, види різучого інструменту, додаткові пристрої, програмне забезпечення плотерів для виготовлення різноманітної поліграфічної та рекламної продукції.

Ключові слова: *поліграфічне виробництво, виготовлення пакування, етикетки, рекламна продукція, різучий плотер, ножі для плотера.*

Постановка проблеми. Виготовлення різноманітної поліграфічної та рекламної продукції передбачає використання не тільки класичних технологій у цій галузі, але дає змогу застосовувати сучасні цифрові технології: додрукарські, друкарські та післядрукарські. Розглянуто можливості використання різучих плотерів для виготовлення різноманітної поліграфічної та рекламної продукції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Уже сьогодні в розвинених країнах для виготовлення рекламної та іншої поліграфічної продукції дуже широко використовуються різноманітні сучасні цифрові технології. Актуальним є виготовлення самоклеючих етикеток, індивідуального пакування, для сувенірної продукції, адресних розсилок, корпоративних заходів, пакування ексклюзивної штучної продукції тощо. Наприклад, індивідуальне, ексклюзивне пакування з надрукованими на ньому змінними даними (персоналізоване пакування) витісняє звичні методи (висікальні преси, прорізні гільйотинні та дискові ножі тощо) виготовлення пакувань. Вирішити це можливо завдяки використанню рулонних або планшетних різучих та бігуючих плотерів, які призначені для розкрою одношарових матеріалів (цупкий папір, картон, мікропористі матеріали тощо), а також багатошарових матеріалів (полімерні плівки, мікрогофрований картон та гофрований картон) [1, 2, 3].

Мета статті — проаналізувати сучасні цифрові післядрукарські технології, а саме розглянути можливості використання ріжучих плотерів для виготовлення різноманітної поліграфічної та рекламної продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасне поліграфічне та рекламне виробництво використовує для виготовлення свого продукту різноманітні технології. Це можуть бути класичні технології друку і післядрукарської обробки [4], класичний друк та цифрова післядрукарська обробка, а також цифровий друк і післядрукарська обробка [1, 5, 7]. Якщо розглядати упаковку (картонну чи паперову), етикетки, папки, конверти тощо як певний вид поліграфічної продукції, то зараз процес їхнього виготовлення здебільшого виконується за класичною технологією з використанням друкарських машин офсетного, флексографського і високого друку з подальшим висіканням на різноманітних пресах із використанням штанцформ. Насамперед це зумовлено великими тиражами поліграфічної продукції в декілька тисяч екземплярів. Використання, наприклад, цифрового друку і традиційної висічки суттєво не змінить ситуацію в ціновому діапазоні, оскільки вартість залишиться достатньо високою, через виготовлення і використання тих самих штанцформ.

Сучасні реалії економічного розвитку та конкуренції компаній — «одна замовляє, а інша виготовляє» — диктують їм інші варіанти реалізації спільного проекту. За останнє десятиліття в розвинутих країнах світу, а також в Україні за допомогою цифрових технологій друку та післядрукарської обробки виготовляють різноманітне пакування тиражем від одиниці до десятків, сотень чи тисяч екземплярів [1, 4]. Це переважно індивідуальне, ексклюзивне, персоналізоване пакування, яке є актуальним для сувенірної продукції, корпоративних заходів, адресних розсилок, а також пакування ексклюзивної штучної продукції [19].

Під час проектування нового виду пакувань ці сучасні технології дають замовнику змогу виготовляти прототипи певних пакувань у невеликих кількостях, певного розміру, кольору та конструкції, з яких вибирають найкращий, який буде випускатися серійно [2, 4]. Для реалізації поліграфічних проектів, крім цифрових друкарських систем, використовують ріжучі плотери (рис. 1), які бувають рулонні та планшетні, побутові та промислові, малого формату (від А4 до А3), середнього формату (від А2 до А1), а також великоформатні з розміром стола і зони порізки (1700 мм на 2500 мм) [6–9, 11, 12].

Загалом для виготовлення поліграфічної та рекламної продукції використовують планшетні плотери, на яких матеріал для порізки фіксується різними способами: від механічного, електростатичного до пневматичного. Наприклад, планшетний ріжучий плотер FCX4000-60ES компанії Graphtec (Японія) має робочу зону різання 976 x 660 мм та електростатичний притиск матеріалу до столу [7], а великоформатні ріжучі плотери iECHO серій BK3S / TK3 мають вакуумний притиск [8], що дає змогу точно позиціонувати матеріал у процесі порізки, так як останній зазнає значних навантажень залежно від його товщини та тиску ножа.

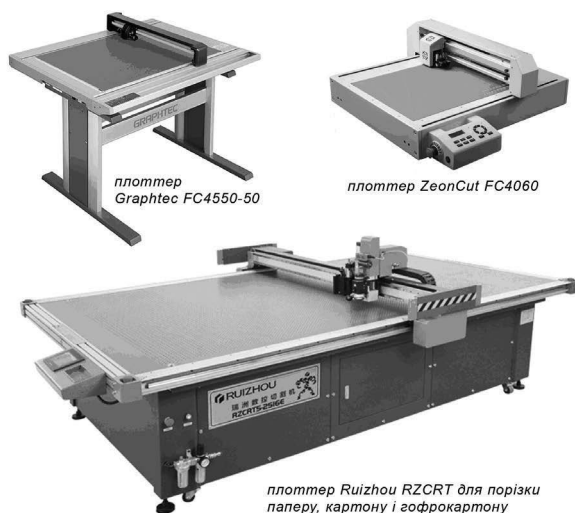


Рис. 1. Планшетні ріжучі плотери

Якщо розглядати ножі для ріжучих плотерів, то вони бувають різних типів, наприклад флюгерні ножі (рис. 2) використовуються переважно у рулонних малоформатних плотерах для різання паперу, картону, самоклеючого паперу, магнітного вінілу, різноманітних вінілових плівок, тканин завтовшки до 1,0 мм. Цей тип ножів самостійно обертається навколо своєї осі у напрямку різання.

Флюгерний ніж плоттера рухається (обертається) вільно в середині тримача залежно від напрямку різання.

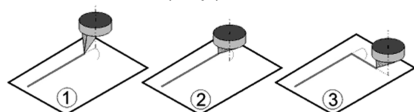


Схема руху флюгерного ножа

1. Ніж ріже та зупиняється при досягненні кута.
2. Ніж повертається по ходу різання на потрібний кут.
3. Після повороту різання продовжується.

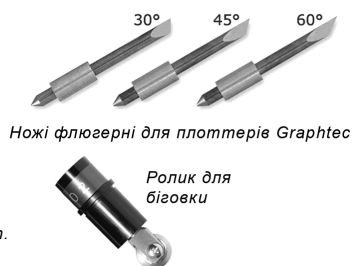


Рис. 2. Флюгерні ножі для малоформатних ріжучих плотерів

Ножі флюгерні, на відміну від тангенціальних, мають менше зусилля притиску ножа (50–500 г) в процесі різання, що формує тип матеріалів для різання за товщиною та твердістю, а тангенціальні ножі, маючи зусилля притиску ножа (200–3000 г), характеризуються більшим діапазоном, наприклад, різання палітурного картону, мікрогофрокартону, гофрокартону, пазлів, ПВХ-плівок та пластиків, PET-плівок та інших матеріалів, які неможливо порізати флюгерними ножами.

У плотерах, де використовується тангенціальний ніж, він завше рухається по дотичній до лінії різі (рис. 3).

Тангенціальний ніж плоттера рухається в напрямку різання (1), далі він піднімається і обертається двигуном (2) по вертикальній осі на потрібний кут, опускається і продовжує різання (3).

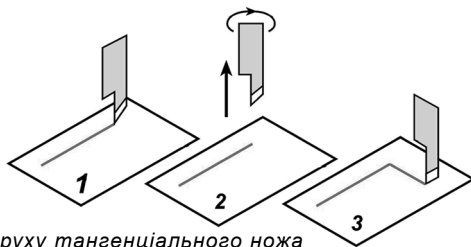
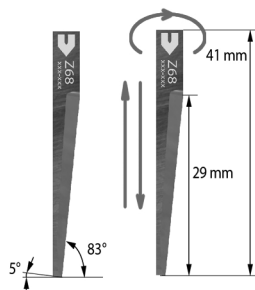


Схема руху тангенціального ножа

Рис. 3. Тангенціальний ніж для планшетних ріжучих плотерів

Крім того, для повороту цього ножа на певний кут використовується механізм з окремим двигуном. Цей вид ножів забезпечує кращу якість різання дрібних деталей і використовується переважно в планшетних середньо- та великоформатних ріжучих плотерах.

У деяких моделях плотерів використовуються так звані осцилюючі ножі (рис. 4). для різання [8–10], які завдяки вібраційним рухам (до 18000 коливань за хвилину) по вертикалі мають змогу прорізати товсті, а також пористі матеріали завтовшки до 100 мм. Це дає змогу виготовляти різноманітне пакування з багат шарового гофрокартону, пакувальні прокладки з мікропористої гуми, поролону чи екструдованого пінопласту, дитячі іграшки, пазли, розвивальні конструктори, рекламні заставки у вигляді різноманітних фігур людей, тварин, будівель тощо [14].



Осцилюючий ніж плоттера (рухається ввєрх-вниз) та обертається двигуном по своїй вертикальній осі на потрібний кут для різання.

Рис. 4. Осцилюючий ніж для планшетних ріжучих плотерів, схема руху

Плотери можуть комплектуватися різними типами ножів і мати декілька місць для їхнього кріплення, наприклад флюгерний та бігувальний ролик; тангенціальний, осцилюючий та бігувальний ролик. Крім вказаних трьох типів ножів та бігувальних роликів, плотери оснащують різноманітними перфоровальними ножами і роликами, приставками для малювання, креслення та ін. [5, 6].

Завдяки використанню технології ARMS (Advanced Registration Mark Sensing system — система оптичного позиціонування, зчитування міток на віддрукованому

листі) можливе швидке позиціонування ножа в потрібній точці, що значно прискорює процес різання [6], і в деяких моделях плотерів ця швидкість може бути в діапазоні від 30 до 600 мм/с, що робить порізку швидкою та рентабельною. Технологія ARMS дуже ефективна при контурному різанні етикеток, наклейок, стикерів, деколей, рекламних воблерів, пазлів, вітальних листівок, вінілових магнітів тощо, коли потрібно швидко порізати велику кількість віддрукованого матеріалу.

Крім технології ARMS, значно пришвидшує порізку різних матеріалів використання спеціальних автоматичних систем подачі листового матеріалу в ріжучий плотер (рис. 5). Унікальна система

F-Mark (I-Mark) слугує для завантаження та вивантаження листових матеріалів у плотер Graphtec CE6000 [13].



Рис. 5. Автоматична система подачі листів F- Mark / I- Mark

Система F-Mark+Graphtec CE6000 дає змогу автоматизувати процес подачі та вивантаження листового матеріалу для різання, бігування чи перфорації самоклеючого паперу, вінілу, картону тощо, від 40 до 120 листів формату A3 залежно від товщини та жорсткості матеріалу за допомогою вмонтованого компресора.

Автоматизована подача матеріалу в ріжучий плотер реалізована також і в великоформатних планшетних плотерах iECHO серій BK3S / TK3, які оснащені Smart-системою автоматичної подачі рулонних матеріалів із регулюванням натягу і перекосу полотна, а також системою автоматичної подачі листових матеріалів. Крім того, ці плотери за допомогою скануючого пристрою Vision cut (система різання з лінійною скануючою камерою), що сканує та розпізнає всі фігури, автоматично вирізають фігури вздовж контурів, отже, немає необхідності друкувати мітки. Система Vision cut дає змогу також проводити різання за мітками, які вона зчитує з точністю до 0,1 мм [8].

Висновки. Ріжучі плотери різних видів та форматів почали використовувати в різних сферах видавничо-поліграфічної діяльності під час проектування пакувань та їхній подальшій експертній оцінці для серійного випуску, також там, де було дуже багато ручної праці при виготовленні дитячих книг, іграшок із фетру, картону [15, 16], виробів у стилі поп-ап (виринаючі елементи, вікна), дитячих книжок-розкладачок, листівок, рекламного пакування тощо [17–21]. Це дало змогу підняти якість виготовленої продукції, збільшивши водночас тиражі.

Крім того, в поліграфічній та рекламній галузі ріжучі плотери починають активно використовувати для виготовлення трафаретних форм [22–23].

Усі вказані плотери мають відповідне програмне забезпечення для проектування та вирізання упаковок, етикеток та іншої поліграфічної і рекламної продукції, а також можуть імпортувати файли з розширенням AutoCAD DXF, SVG, TIFF, JPEG, BMP, PNG, GIF, GSD та інші.

Обираючи плотери, потрібно враховувати їхні характеристики: формат матеріалів для порізки, тип ріжучого ножа залежно від матеріалу, точність та швидкість різання, діапазон тиску ножа при різанні, наявність датчиків позиціонування чи сканувальних пристроїв для точного різання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Упаковка малыми тиражами. URL: <https://www.fastprint.ua/Upakovka-malymi-tirazhami>.
2. Вступ до дизайну упаковки. URL: <https://gdpackaging.wordpress.com/category/articles/>.
3. Вибираємо ріжучий плоттер. URL: <http://lexmarkeuropeanartprize.com/orgtech/vibiramorizhutchiy-plotter.html>.
4. Каталог готовые Штампы. URL: <https://viol.kiev.ua/stet-clita-kasd-guber>.
5. Планшетный режущий плоттер Mimaki CF2. URL: http://mediaprint.com.ua/ru/equip-ment/flatbed_cutting_plotters/Mimaki-cf2.
6. Каталог: Режущие плоттеры (каттеры). URL: <http://helios-krasnodar.ru/catalog-d1-krasnodar.html>.
7. Режущие плоттеры Graphtec. URL: <https://graphtec.com.ua/production/rezhushchie-plottery>.
8. Планшетные режущие плоттеры iECHO серий BK3S / TK3. URL: http://media-print.com.ua/ru/equipment/flatbed_cutting_plotters/iECHO_BK.
9. Обзор: Планшетные режущие плоттеры Ruizhou RZCRT для резки гофрокартона и других материалов. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=i6zXGGYu3aI>.
10. Ножи для режущих плоттеров. Типы ножей и их особенности. URL: <https://printer-plotter.ru/statyi/nozhi-dlja-rezhushhikh-plotterov-tipy-nozhejj-i-ikh-osobennosti/>.
11. Режущие планшетные плоттеры Mimaki, iECHO, Amazon. URL: http://media-print.com.ua/ru/equipment/flatbed_cutting_plotters/?gclid=CjwKCAiA_ZTfBRBJEiwAN6YG4XCblCXVo1gTAbeLC-Iipn8vMBcMMqJ92Aap_PMBk6XlrLnrc27Y0hoCvn8QAvD_BwE.
12. Планшетный режущий плоттер Summa F 1612 - резка и биговка гофрокартона. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=BhxBu7jOCv0>.
13. Автоматическая система подачи листов F-MARK / I-MARK. URL: <https://graphtec.com.ua/production/avtomaticheskaya-sistema-podachi-listov-f-mark-i-mark>.
14. Изготовление ростовых фигур. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=4bkOBGlVz1Y>.
15. Розвиваюча книжка з фетру своїми руками: корисна іграшка для найменших. URL: <http://klyovamama.com/uk/rozvivayucha-knizhka-z-fetru/>.
16. Режем фетр / Плоттер ScanNCut / Cutting felt on ScanNCut. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=BOKJ7zlsK4c>.
17. Мастер-класс: открытка Бали поп ап. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kZ13bDct1qA>.

18. Мастер-класс: открытка поп-ап Папунцель. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kHKNrC8GBdc>.
19. Мастер-класс: интерактивная открытка с лаком для ногтей. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fOXRCtdWOC0>.
20. Декор для поп-ап альбома на плоттере Scanncut. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Pw8iiXF425U>.
21. Конструкции pop-up - новое слово в полиграфии. URL: <https://pechat-nick.com/articles/konstrukcii-pop-up-novoe-slovo-v-poligrafii>.
22. How to Screen Print with a Vinyl Cutter. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=9k7SBa49XgI>.
23. Screen Printing with the Vinyl Cutter. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aBin-YeoEhxc>
<https://www.youtube.com/watch?v=aBinYeoEhxc>.

REFERENCES

1. Upakovka malymi tirazhami. Retrieved from <https://www.fastprint.ua/Upakovka-malymi-tirazhami> (in Russian).
2. Vstup do dizainu upakovky. Retrieved from <https://gdpackaging.wordpress.com/category/articles/> (in Ukrainian).
3. Vybraiemo rizhuchy plotter. Retrieved from <http://lexmarkeuropeanartprize.com/orgtech/vibiramo-rizhutchiy-plotter.html> (in Ukrainian).
4. Katalog gotovye Shtampy. Retrieved from <https://viol.kiev.ua/stet-clita-kasd-guber> (in Russian).
5. Katalog: Rezhushchie plottery (kattery). Retrieved from <http://helios-krasnodar.ru/catalog-d1-krasnodar.html> (in Russian).
6. Katalog: Rezhushchie plottery (kattery). Retrieved from <http://helios-krasnodar.ru/catalog-d1-krasnodar.html> (in Russian).
7. Rezhushchie plottery Graphtec. Retrieved from <https://graphtec.com.ua/production/rezhushchie-plottery> (in Russian).
8. Planshetnye rezhushchie plottery iECHO serii BK3S / TK3. Retrieved from http://media-print.com.ua/ru/equipment/flatbed_cutting_plotters/iECHO_BK (in Russian).
9. Obzor: Planshetnye rezhushchie plottery Ruizhou RZCRT dlia rezki gofrokartona i drugih materialov. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=i6zXGGYu3aI> (in Russian).
10. Nozhi dlia rezhushchikh plotterov. Tipy nozhei i ikh osobennosti. Retrieved from <https://printer-plotter.ru/statyi/nozhi-dlja-rezhushchikh-plotterov-tipy-nozhejj-i-ikh-osobennosti/> (in Russian).
11. Rezhushchie planshetnye plottery Mimaki, iECHO, Amazon. Retrieved from http://media-print.com.ua/ru/equipment/flatbed_cutting_plotters/?gclid=CjwKCAiA_ZTfBRBjEiwAN6YG4XCb1CXVo1gTAbELC-Iipn8vMBcMMqJ92Aap_PMBk6XlrLnrc27YOhocvn-8QAvD_BwE (in Russian).
12. Planshetnyi rezhushchii plotter Summa F 1612 - rezka i bigovka gofrokartona. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=BhxBu7jOCv0> (in Russian).
13. Avtomaticheskaja sistema podachi listov F-MARK / I-MARK. Retrieved from <https://graphtec.com.ua/production/avtomaticheskaya-sistema-podachi-listov-f-mark-i-mark> (in Russian).

14. Izgotovlenie rostovykh figur. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=4bkOB-Glvz1Y> (in Russian).
15. Rozvyvaiucha knyzhka z fetru svoimy rukamy: korysna ihrashka dlia naimenshykh. Retrieved from <http://klyovamama.com/uk/rozvivayucha-knizhka-z-fetru/> (in Ukrainian).
16. Rezhem fetr / Plotter ScanNCut / Cutting felt on ScanNCut. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=BOKJ7zlsK4c> (in Russian).
17. Master-klass: otkrytka Bali pop ap. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=kZ13b-Dct1qA> (in Russian).
18. Master-klass: otkrytka pop-ap Rapuntcel. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=kHKNrC8GBdc> (in Russian).
19. Master-klass: interaktivnaia otkrytka s lakom dlia nogtei. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=fOXRcTdWOC0> (in Russian).
20. Dekor dlia pop-ap alboma na plottere Scanncut. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=Pw8iiXF425U> (in Russian).
21. Konstrukcii pop-up - novoe slovo v poligrafii. Retrieved from <https://pechat-nick.com/articles/konstrukcii-pop-up-novoe-slovo-v-poligrafii> (in Russian).
22. How to Screen Print with a Vinyl Cutter. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=9k7SBa49XgI> (in English).
23. ScreenPrinting with the Vinyl Cutter. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=aBinYeoEhxc> (in English).

ANALYTICAL REVIEW OF TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE CUTTING PLOTTERS FOR MANUFACTURING PRINTING PRODUCTS

M. M. Kuchma

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
myr-kmm@ukr.net*

Today, different types of technologies are used for the production of printing products. For example, the production of individual, personalized packaging for souvenir products, corporate events, targeted mailings has the circulation from one to tens or hundreds of copies.

When designing a new kind of packaging, these technologies give the customers the opportunity to produce prototypes of certain packages in small quantities, of a certain size, color and design, from which they choose the best, which will be produced serially. This is possible due to the use of roller or table cutting and running plotters, which are intended for the dissolution of single-layered materials (hard paper, cardboard, microporous materials, etc.), as well as multilayer materials (polymer films, corrugated cardboard and corrugated cardboard), (A4 to A3), medium format (A2 to A1), as well as large format tables and cutting areas (1700 mm to 2500 mm), which are rolled and

plain, domestic and industrial. When choosing a plotter one must take into account their characteristics: the format of materials for cutting; the type of a cutting knife, depending on the material; the precision and cutting speed; the pressure range of the knife when cutting; the presence of positioning sensors or scanners, for precise cutting.

The use of various cutting plotters, their parameters, characteristics of cutting tools, additional devices, plotter software for the production of various printing and advertising products has been analyzed.

Keywords: *printing production, packing manufacturing, labels, advertising products, cutting plotter, plotter knives.*

Стаття надійшла до редакції 21.03.2018.

Received 21.03.2018.