



ISSN № 2225-2975

# Упаковка®

Журнал для виробників та споживачів тари і упаковки

[www.packinfo.com.ua](http://www.packinfo.com.ua)

[www.upakjour.com.ua](http://www.upakjour.com.ua)

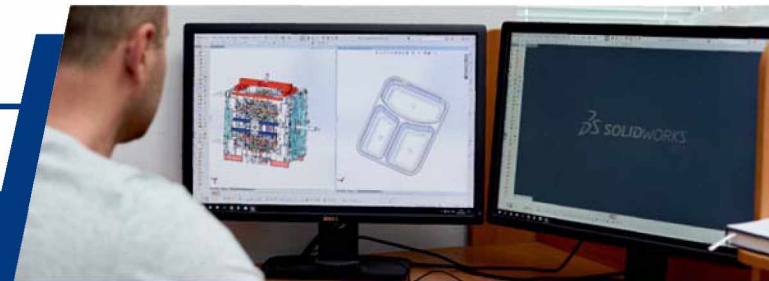
**2\_2025**

## Повний цикл послуг від експертів з лиття пластиків



ТОВ СПЕЦТЕХОСНАСТКА  
*Your Trusted Partner*

*Розробка концепції пресформи*



*Виробництво пресформи*



**Vital•Plast**  
*Your Trusted Partner*

*Лиття готових виробів*



*Підбір обладнання та навчання персоналу для власного виробництва*



«СПЕЦТЕХОСНАСТКА» ТОВ  
вул. Васильєвська, 122,  
м. Кам'янське, 51900, Україна



тел.: +380 569588710  
e-mail: [dsto@d-sto.com](mailto:dsto@d-sto.com)  
[www.d-sto.com](http://www.d-sto.com)

# Цифровий друк на етикетках. Стан та перспективи

Н.В. Кулик, к.х.н., В.В. Морфлюк-Шур, к.т.н., Є.Ю. Бабенко, В.В. Степанець, к.т.н., Національний університет харчових технологій, м. Київ

(Закінчення. Початок: «Упаковка», 2024, № 6, с. 26–28)

*Цифра завойовує ринок друку етикетки, який вважається одним із сегментів, що продовжить розвиватися і в майбутньому. Згідно з останнім аналізом, більшість нових вузькорулонних друкарських апаратів для друку етикеток, встановлених у всьому світі, є цифровими. У 2021 р. світовий ринок етикетки оцінювався в \$41,75 млн, і очікується, що він зростатиме приблизно на 6 % за рік [1].*

*Виробники етикетки та комерційні друкарні стикаються зі збільшенням кількості замовлень невеликих і середніх накладів, які вони повинні виконувати за короткі терміни (рис. 1). За допомогою традиційного флексографічного та офсетного друку навряд чи є рентабельним виготовлення таких замовлень. Натомість гнучкий цифровий друк дає змогу легко та з максимальною ефективністю виготовляти короткі накладки [2].*

## Обладнання для цифрового друку

Зростання популярності та поширення цифрового друку обумовлене, зокрема, і потужним розвитком друкарських технологій та обладнання. Провідними постачальниками обладнання для цифрового рулонного друку є такі відомі світові виробники, як Epson, Xeikon, HP, Durst, Domino, Konica Minolta, Bobst (рис. 2).

На українському ринку наразі представлено технології та обладнання компанії HP Indigo для друку рідким тонером і компаній Xeikon та Konica Minolta – для друку сухим полімерним тонером [3]. Варто зупинитися на інноваціях цих провідних компаній та

з'ясувати їх особливості й переваги для оптимального вибору обладнання для конкретного застосування та досягнення конкурентної переваги (таблиця).

## Обладнання компанії HP Indigo

Серед найновішого обладнання HP Indigo пропонує машину HP Indigo V12, яка друкує зі швидкістю 120 м/хв, до шести кольорів і ширини полотна 340 мм. Поєднання швидкості зі збільшенням надійності та загальної ефективності роботи означає, що тепер вони будуть конкурентоспроможними аналоговим процесам для всіх накладів, крім найдовших.

HP Indigo V12 має 12 вбудованих кольорів і може друкувати до шести одночасно, із двома колірними каналами на друкарський механізм. Передбачено вбудоване попереднє покриття, а також вбудований спектрометр для точного підтримання кольору. Також може бути встановлено автоматичну

зміну рулонів, що дозволяє друкувати великі накладки без перерв. На додаток до білого кольору, який можна надрукувати як базове або верхнє покриття, HP Indigo пропонує низку плашкових кольорів, а також металеві та флуоресцентні кольори.

HP Indigo продемонструвала свою здатність друкувати на більшій ширині полотна за допомогою HP Indigo 25K, а нещодавно – з використанням цифрових друкарських машин 200K – зі швидкістю до 56 м/хв на носіях із шириною полотна до 762 мм. Хоча ці машини призначені переважно для друку гнучкої упаковки, вони також використовуються для друку етикеток.

Цифрова друкарська машина HP Indigo 6K здатна задовольнити вимоги найкреативніших світових брендів та використовує практично будь-які матеріали для друкування. Швидкість друку – до 30 м/хв в колірній моделі СМΥК із шириною по-

- Персоналізовані та унікальні етикетки для напоїв
- Короткі та середні накладки для виробників крафтових харчових продуктів
- Неперевершені винні етикетки на текстурованих матеріалах
- Етикетки для косметичних товарів невеликих торгових марок
- Серії коротких накладів етикеток для товарів побутової хімії, об'єднаних загальним дизайном
- Етикетки для хімічних товарів з особливими вимогами до друку

Рис. 1. Сфери використання цифрового друку етикеток

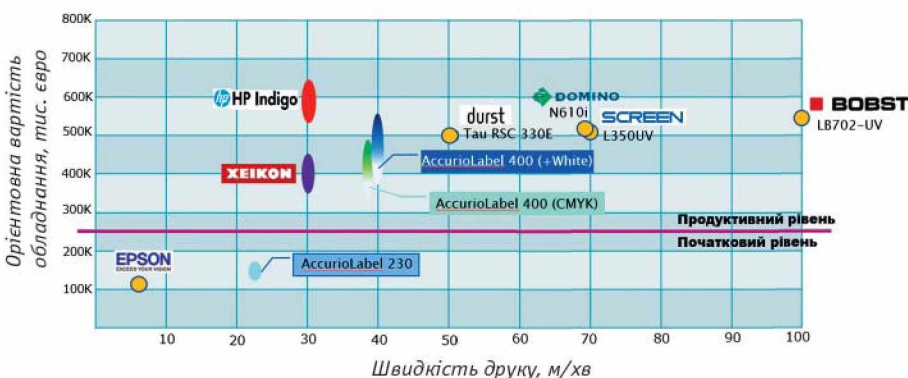


Рис. 2. Порівняльний аналіз цифрового обладнання різних виробників



Таблиця.  
Технічні характеристики цифрових друкарських машин

Назва моделі	Konica Minolta AccurioLabel 400	HP Indigo 6K	Хейкон CX300	Konica Minolta AccurioLabel 230
Максимальна швидкість, м/хв	39,9 (СМΥΚ); 20 (СМΥΚ+W)	30 (СМΥΚ); 18 (СМΥΚ+W 2hits)	30 (5 кольорів)	23,4 (СМΥΚ)
Стабільність кольору	У разі використання ICCU (стандарт) ΔE00≤3 (макс. 3000 м)	Відповідно до ICCU	Відповідно до ICCU	Контроль офлайн
Друк по попередньо задрукованому матеріалу	У базовій комплектації	Невідомо	Невідомо	Опційно
Зносостійкість	15 000 км (ТBD)	–	77 500 MSI/місяць	1 260 км
Орієнтовна ціна продажу, тис. євро	410–455 (5 кольорів)	550–600	350–400	130–150
Роздільна здатність друку, dpi	1200 (еквівалент 3600)×2400	2438×2438	1200×3600	1200 (еквівалент 3600)×1200
Ширина паперу, мм	330; 250	340–220	220–330	330; 250
Макс. ширина друку, мм	321×1294	320×980	322×55000	320×1195
Система друку	DEP	WEP	DEP	DEP
Товщина паперу, мкм	90–250	12–450	40–550	90–250
Діаметр рулону, мм	800 (прибл. 3,000 м)	1000	–	600 (приблизно 1,750 м)
Контролер	Konica Minolta, Creo (Kodak)	P Production Pro for Indigo Label & Packaging	X-800	Konica Minolta, Creo (Kodak)
Проміжок між роботами, мм	0,3 (стандартно); 0	0 (приблизно)	0	1

лотна 340 мм, із високою роздільною здатністю 2438×2438 dpi та різними варіантами лініатури растра. Машина може друкувати різноманітні етикетки й упаковку – від самоклеяних, термозбіжних та IML-етикеток до обгорток, гнучкої упаковки та складаних картонних коробок, виготовляти інтелектуальну упаковку з елементами захисту бренду, змінними даними та унікальними елементами

дизайну й великим асортиментом декоративних елементів.

Особливості конструкції та комплектації машини HP Indigo 6K передбачають (рис. 3):

- пристрій, який виявляє склеювання задрукованих матеріалів та автоматично пропускає їх, не зупиняючи процес друку (1);
- вбудований модуль нанесення праймера на водній основі (2);

- відсік для фарб із можливістю встановлення до семи фарбових модулів, що дозволяє використовувати широкий вибір спеціальних фарб, зокрема фарб ElectroInk Silver, Fluorescent Pink та набору фарб White, та забезпечує відтворення до 97 % гами Pantone (3);
- надійну інфраструктуру для довгого терміну роботи обладнання (4);



Рис. 3. Друкарська машина HP Indigo 6K

- технологію рідинної електрофотографії HP Indigo LEP, яка гарантує високу якість друку та постійне й точне відтворення кольорів (5);
- технологію HP Indigo One-Shot Color, що забезпечує одночасне перенесення всіх кольороподілів на офсетне полотно за один прохід та гарантує точність і повторення приводки кольорів (6);
- Automatic Alert Agent – систему оповіщення, яка використовує інноваційний алгоритм машинного навчання та виділяє невідповідність між цифровим зображенням і реальним відтиском (7);
- Spot Master – калібрування стандартних кольорів у лінію, щоб отримати необхідний колір та відтворювати його знову й знову (8);
- автономні й такі, що працюють у лінію, цифрові рішення для додавання декоративних елементів, які дають змогу створювати привабливі матеріали, зокрема з друком на фользі, використовуючи рішення KURZ DM-Jetliner, цифрове фольгування, тактильні елементи та точкове лакування із застосуванням автономного рішення ABG DS3 із цифровими модулями (9).

Машина дозволяє підвищувати продуктивність для збільшення обсягів друку та швидкого виведення продукції на ринок за рахунок таких переваг:

- прискорений вибір кольору за допомогою високоточного інструменту HP Indigo Spot Master;
- підвищення ефективності попередньої обробки завдань завдяки швидкій обробці RIP при використанні системи DFE HP Indigo Production Pro;
- збільшення випуску продукції під час використання робочого процесу HP PrintOS та рішень післядрукарської обробки, що забезпечують його комплексну автоматизацію від отримання до виконання замовлення;
- залучення малотиражних замовлень від малих і середніх підприємств та управління ними завдяки відомому на ринку рішенню Web-to-Print.



Рис. 4. Друкарська машина Heikon CX30

### Обладнання компанії Heikon

Heikon має ряд електрофотографічних машин для виготовлення етикеток із різними варіаціями швидкості, ширини та вартості [4]. Компанія пропонує лінійку машин Cheetah із CX30 (рис. 4) – пристроєм початкового рівня та машин CX500 і LX3000 «Lion» вищого рівня. Швидкість і ширина друку варіюються від 20 м/хв при ширині полотна 322 мм до 30 м/хв при ширині полотна 508 мм. Машина LX3000 може друкувати зі швидкістю до 42 м/хв при ширині друку 322 мм і використовує технологію тонера ECO, який має до 60 % екологічних компонентів, отриманих хімічним шляхом із перероблених ПЕТФ-пляшок та інших відновлених матеріалів.

Машини Heikon EP зазвичай друкують СМУК плюс білий колір. Машина TX500 використовує технологію тонера Titon. Ця технологія має подвійний механізм затвердіння тонера з термозакріпленням, доповненим УФ-затвердінням, яке реалізується за допомогою світлодіодів. Вважається, що вона забезпечує підвищену фізичну й хімічну стійкість, а також безпечна для харчових продуктів, навіть якщо папір використовується як функціональний бар'єр. Багато машин Heikon мають систему контролю, розроблену для забезпечення високої продуктивності та якості. Це досягається завдяки застосуванню передової технології сканування та штучного інтелекту, які постійно відстежу-

ють і коригують параметри процесу друку, серед яких реєстрація кольорів, узгодженість кольорів і якість продукції.

Серія цифрових друкарських машин Heikon Cheetah (CX) відома виробництвом самоклеючих етикеток. Ці друкарські машини також виготовляють етикетки для термоперенесення, плоскі паперові стакани та багато іншого. Заснована на технології Cheetah 2.0, серія вирізняється продуктивністю й високою якістю друку. Машини спроектовані з урахуванням максимальної загальної ефективності обладнання (OEE), щоб забезпечити максимальну продуктивність роботи.

Інтерфейс «людина – машина» забезпечує підвищення ефективності оператора за допомогою візуальних індикаторів; вбудовані звіти та підключення до хмари дають можливість приймати рішення на основі фактів у реальному часі. Оптимізований інтерфейс забезпечує спрощену комунікацію, починаючи з подачі й закінчуючи фінішною обробкою. Інтерфейс «машина – машина» надає інформацію в реальному часі протягом усього виробничого процесу, сприяючи підвищенню загального показника OEE. Heikon CX300 і Heikon CX500 з максимальною швидкістю 30 м/хв перевершують усі цифрові машини для друку етикеток у своєму класі. Крім того, можна вибрати між версіями з вузьким (330 мм) або широким (520 мм) полотном.



Окрім модульності, тонерні машини для друку етикеток Xeikon мають низку переваг, які забезпечують їх унікальність, серед яких повний ротатійний друк, роздільна здатність 1200×3600 dpi зі змінною лініатури, тонери, які відповідають нормам FDA щодо контакту з харчовими продуктами, а також використання непрозорого білого тонера при друкуванні за один прохід.

### Обладнання компанії Konica Minolta

У портфоліо Konica Minolta є дві цифрові друкарські машини для виготовлення етикеток: AccurioLabel 230

та AccurioLabel 400 (рис. 5) [5]. AccurioLabel 230 є компактною й продуктивною системою цифрового друку етикеток, що забезпечує високоякісний друк із роздільною здатністю 1200 (еквівалент 3600)×1200 dpi та швидкістю до 23,4 м/хв. Вона підходить для друку коротких та середніх накладів етикеток із високою точністю передачі кольорів і деталізацією. Завдяки простоті в експлуатації, швидкому налаштуванню та можливості друку на різних матеріалах, AccurioLabel 230 є оптимальним рішенням для малих і середніх друкарень, що прагнуть збільшити свою продуктивність та гнучкість у

виконанні замовлень та швидко увійти в нішу виготовлення цифрової етикетки.

Новітня AccurioLabel 400 розроблена для друку середніх і довгих накладів етикеток. Вона здатна друкувати зі швидкістю до 39,9 м/хв в режимі СМУК. Підтримка одночасного друку з білим тонером (СМУК+W) дозволяє друкувати на прозорих та кольорових матеріалах. Роздільна здатність друку становить 1200 (еквівалент 3600)×2400 dpi, що забезпечує чіткість і деталізацію зображень на етикетках. Використання тонерної технології дозволяє отримувати яскраві, насичені кольо-

a)



b)



Рис. 5. Друкарські машини AccurioLabel 230 (а) та AccurioLabel 400 (б)

ри та стійкі до стирання відбитки. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та автоматизація, завдяки автоматичному налаштуванню кольору й контролю реєстрації, які забезпечуються запатентованим програмним забезпеченням і модулем Intelligent Quality Care, роблять цю систему простою в експлуатації, навіть для користувачів без спеціалізованих технічних навичок. Перевагою є висока надійність системи, що забезпечує безперервний процес друку без простоїв і в той же час – низькі експлуатаційні витрати завдяки довговічності витратних матеріалів та оптимізованому споживанню енергії. AccurioLabel 400 підтримує можливість друку персоналізованих етикеток, що є важливим для маркетингових кампаній і невеликих накладів з індивідуальним дизайном. AccurioLabel 400 підходить для підприємств, що займаються виробництвом етикеток, особливо тих, які прагнуть високої якості продукції та ефективності виробництва.

AccurioLabel 400 є наступним кроком на шляху успішного розвитку Konica Minolta в сегменті цифрового друку етикеток і доповнить AccurioLabel 230, одну з лідерів продажів цифрових машин для друку етикеток у Європі. Професійні виробники етикеток із більшими обсягами друку виграють від вищої швидкості друку, можливості друку білим тоном, більших накладів друку та зручних інструментів автоматизації. AccurioLabel 400 має високу продуктивність і якість зображення, а також простоту використання. Завдяки скороченню термінів виробництва, можливості персоналізації й редагування версій, а також миттєвому виготовленню накладів на вимогу, ця система є інструментом для використання разом із наявним обладнанням і для диверсифікації на нові ринки збуту.

### Фарби й тонери для цифрового друку

Розвиток фарб і тонерів іде пліч-о-пліч із прогресом у розробці архітектури цифрових друкарських машин. HP Indigo вже деякий час пропонує розширену гаму та пантонні кольо-

ри, а також Premium White – продукт із високою непрозорістю, який забезпечить хорошу непрозорість при меншій кількості шарів, допомагаючи збільшити продуктивність друку. Також пропонуються спеціальні кольори, зокрема сріблястий, який використовується для створення ряду металевих і флуоресцентних ефектів та елементів безпеки. До останніх належать невидимі жовті та сині флуоресцентні фарби.

Хеїкон пропонує продукти із сухим тоном із розширеною колірною гамою, а також забезпечує плашкові кольори. Нещодавно компанія представила тонер Titan, який, по суті, є тоном з світлодіодним УФ-затвердінням. Цей тонер має підвищену фізичну й хімічну стійкість і розроблений для безпечного використання при контакті з харчовими продуктами.

Konica Minolta у новітніх машинах використовує тонер Simitri V, який має нижчу температуру плавлення, що приводить до меншого енергоспоживання, а також покращує продуктивність на плівкових підкладках.

### Перспективи

Галузь аналогового друку відреагувала на загрозу цифрового друку, застосувавши підвищену автоматизацію, яка забезпечить цілий ряд удосконалень процесів, серед яких швидше налаштування завдань і зміна форм, а також збільшення використання друку з колірною палітрою Pantone. Тим часом технології цифрового друку виходять за межі свого традиційного домінування в коротких накладках, пропонуючи підвищену швидкість і покращену економічність для більших накладів. Значною подією в цифровому друці етикеток стало впровадження гібридних машин. Ці друкарські машини поєднують механізм цифрового друку з аналоговими процесами, такими як станції флексодруку та вбудовані фінішні блоки, забезпечуючи підвищену універсальність. Вони мають перевагу більшої гнучкості з можливістю, наприклад, наносити праймери для розширення асортименту суміс-

них підкладок, флексоdruk плашкових кольорів для відповідності вимогливим брендовим кольорам, або друкувати незмінний контент за низькою ціною.

Альтернативний підхід, який також набуває певної популярності, – це оздоблення, коли обладнання контролюється робочим процесом, інтегрованим у все обладнання для конвертації, що забезпечує безперебійне керування роботою. Застосування дедалі складнішого програмного забезпечення, яке часто використовує штучний інтелект, стирає межі між аналоговим і цифровим друком, дозволяючи переробникам працювати з обома типами технологій у безперебійному виробничому середовищі, підвищуючи ефективність, знижуючи витрати й потреби в робочій силі.

Виробники обладнання для цифрового друку пропонують виробникам друкованої продукції, зокрема етикеток, широкий спектр машин із різноманітними технічними можливостями та модульною комплектацією, зі складним програмним забезпеченням і, що не менш важливо, різної вартості. В умовах змін споживчого ринку етикеток, який характеризується збільшенням їх різноманітності, але зменшенням накладів, а також підвищенням вимог до їх економічної конкурентоздатності, екологічності, технологічності, а також креативності та декоративності дизайнів, попит на машини цифрового друку буде прогнозовано зростати.

### Література:

1. Harper Smith J. The Future of Printed Labels to 2029. Smithers, 2024. 281 p.
2. Ярема С.М., Гавва О.М. Етикетка. Київ : Ун-т «Україна» ; НУХТ, 2007. 635 с.
3. Машини для друку етикеток та пакувальних матеріалів // HP Indigo. URL: <https://www.hpindigo.com.ua/#equipment2>
4. All products // Xeikon. URL: <https://xeikon.com/en/products>
5. Друк етикетки короткими накладками // Konica Minolta. URL: <https://www.konicaminolta.ua/uk-ua/hardware/label-printing> 