

В.Кохан, С.Шелудько
Українська академія друкарства

ФАРБОВІ АПАРАТИ: АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ, СПОСОБІВ І ПРИБОРІВ ДЛЯ ЇХ ОЧИСТКИ

Розглядаються сучасні конструкції фарбових апаратів флексографічних друкарських машин, способи та пристрої для їх очистки.

Reviews new construction paint machines flexographic printing machines, methods and devices for their purification.

Актуальність

У ряді публікацій [1,2] здійснено аналіз фарбових апаратів флексографічних друкарських машин. Однак бурхливий розвиток флексографії зумовив створення нових конструкцій таких апаратів, розробку способів і пристроїв для їх очистки. З огляду на це виникає потреба в аналізі публікацій даного напрямку.

Мета роботи

Наша мета – проаналізувати літературні джерела щодо конструкцій фарбових апаратів флексографічних друкарських машин, способи та пристрої їх очистки, запропонувати їх класифікацію.

Результати аналітичних дослідень

На основі літературних відомостей [4,5,11] можна окреслити характерні доробки конструкцій аналізованих систем. Так, приміром, фірма Harris & Bruno застосувало нове рішення, суть якого полягає в гідропневматичному притиску ножа ракеля до анілоксового циліндра. Притиск за допомогою цього пристрою може бути застосований для ножів зі сплаву алюмінію, сталі і карбонового волокна довжиною до 550 мм, а також для ножів, які поділенні накладками на дві частини.

Фірма Harris & Bruno опрацьовує конструкції нового апарата з імпульсивною подачею фарби: приблизно 2,3 літра на хвилину, що відповідає більш-менш одному імпульсу фарбового насоса з двосекундним тактом.

Шведська фірма FlexoArt для забезпечення кращого заповнення комірок анілоксового циліндра надає перевагу апаратам з більшої ємкості: приблизно 2, 3 літра на один метр ширини, що забруковується. Не вважає за потрібне встановлювати перегородки у середині ракельних секцій, бо це значно ускладнює експлуатацію машини. Щодо УФ -фарб, то фірма надає перевагу застосуванню термостатованих резервуарів фарби замість термостатованих ракельних апаратів. Для водорозчинних фарб FlexoArt пропонує традиційні корпуси апаратів, виготовлених із сплавів сталі або алюмінію, покриті шаром тефлону.

Фірма Tresu, також постачає лише апарати зі сплавів сталі і алюмінію з тефлоновим покриттям, що забезпечує довготривалість. Відсіки апаратів мають профільовану перегородку, яку можна демонтувати.

Залежно від ширини задруковуваного матеріалу пропонує конструкції апаратів трьох видів: FlexiPrint – ширини 140 мм; UniPrint для ширини 120-220 мм; а MaxiPrint для ширини 220-480 мм. Їх можна використовувати не тільки у флексографічних машинах, але й в офсетних та оздоблювальних.

Пропоновані апарати фірми Tresu дозволяють використовувати терморегулювання фарби, для чого в стінці корпусу встановлюються рура, куди вводиться терморегулююча рідина. Досвід показав, що тиск у відсіку повинен бути 50 кПа, а швидкість вільного руху фарби – близько 0,17 м/с. Пристрої цієї фірми забезпечують лінійне підвищення тиску із зростанням швидкості машини [6 -12].

У свою чергу в рішенні DFC застосовано іншу форму перегородки і додатковий поточний канал між двома частинами відсіку, який запобігає витоку надлишку фарби з бульбашками повітря, що вивільнюється з комірок анілоксового вала. Рапельні пристрої оснащені механізмом без приладової зміни ножів, а також закріплено пристрій, який автоматично коригує притиск ножів до растрового циліндра. Для очищення цих фарбових апаратів рекомендується використовувати спеціальний насос, який подає спецрозчин.

Британська фірма Printco випускає рапельні апарати зі всіх відомих сьогодні матеріалів, з шириною ракеля до 450 мм. Фарбові апарати оснащені пристроєм що поліпшує їх закріплення в друкарській машині, а також спеціальним пристроєм для підігріву фарби до +120 С або в окремих випадках для охолодження до +50 С.

Інше британське підприємство Absolute Engineering Ltd – головний виробник рапельних ванн з вугільних волокон. Такі апарати дуже стійкі до корозії і досконало гасять вібрації. Фарбові апарати цієї фірми дозволяють подавати 10-12 л. фарби за одну хвилину, причому кількість поданої фарби може скласти 90 г/м² на один метр анілоксового вала. Для цього, як показав досвід, треба використовувати насоси потужністю 0,6-0,9 л. на один метр відкритої системи. Тиск на фарби, що створюється в середині системи, встановлюється як найменший, оскільки фарба в протилежному разі може витікати за полоси і проміжки, тим більше, що оптимальний рівень тиску до пасування рапельних ножів до растрового циліндра на думку конструкторів фірми, складає до 2 – 5 мкм.

Фірма Absolute на основі власного досвіду не виготовляє рапельні системи з внутрішніми профільованими перегородками. Натомість, щоб запобігти утворенню піни при транспортуванні фарби або лаку, фарбовий апарат оснащують спеціальним ультразвуковим генератором. Це єдиний виробник, який виготовляє секції з вугільних волокон з поєднанням шарів волокон різного напрямку, завдяки чому одержується структура високої стабільності і жорсткості.

Зазвичай для виготовлення рапельних систем застосовують матеріали із структурою вугільного волокна, так званого UD (Uni Directional), в який волокна складені і склеєні в одному напрямку. Одержуваний матеріал з вугільних волокон є хорошим ізолятором, витримує стабільну визначену температуру, а внаслідок цього і постійну в'язкість фарби в системі. Система 2G є полоси, які затискаються з ракелем за допомогою систем пружин. Із задньої сторони системи встановлені так звані швидкі зчеплення, що дозволяють під'єднувати змішувачі, які підводять фарбу. Фірма не комплектує фарбові апарати автоматичними пристроями для змивання фарби.

Фірма Fischer & Krecke вважає, що для друкування на великих швидкостях потрібно використовувати великі робочі поверхні систем, щоб обіймали більшу частину поверхні анілоксового циліндра. На думку конструкторів, грамотне

використання ракельних систем вимагає від друкаря певного досвіду. Застосування в ракельній системі перегородки запобігає виникненню піни, яка з'являється переважно при застосуванні водорозчинних УФ-фарб.

Фірма Valmet-Rotomec створила цілком нову концепцію конструкції ракельної системи для машин EG 400 з центральним циліндром. Тут застосовано дуже плоску ракельну систему з ємністю близько 1л. на один метр ширини, при русі фарби 10 – 12 л./м². Виявлено, що при циркуляції фарби в межах 15 м/с утворюється значний тиск, який спричиняє велике навантаження на ракелі й бічні ущільнення в системі. У середині апарата знаходяться хвилеподібні перегородки висотою 8 мм, в яких після встановлення систем у робочу позицію з'являється щілина в 1 – 2 мм на поверхні растрового циліндра.

Сконструйована система поділена на сім фарбових зон: чотири з більшою ємністю і три щілинні зони. Таке рішення виправило симетрію конструкції і зменшило вплив напрямку руху співпрацюючого з системою анілоксового циліндра. Три зони тиску, а також ефект всмоктування зворотного руху циліндра спричиняють чотириразове підвищення тиску в місцях щілин, де розміщені хвилеподібні загородки.

У структурі ракельних систем важливим є те, щоб циліндр на вході до системи з пустими комірками потрапляв у зону, де проступає надмірний об'єм фарби. Фарба полегшує виштовхування повітря з комірок циліндра. У ракельних системах з великою ємністю виникають вихори і бурхлива циркуляція фарби, які сприяють вилученню закритого в комірках повітря, але, на жаль, спричиняють видалення з них фарби.

Близько двох років клієнти тестують описані системи і звернули увагу на значне поліпшення забору фарби комірками растрових циліндрів.

Фірма Valmet-Rotomec постачає разом з ракельними системами повністю автоматизовану систему очистки фарбових апаратів. У більшості випадків вона дає добрі результати змивання, особливо коли анілоксовий циліндр може повертатися в обох напрямках. Однак відмічено, що при покритті середини системи тефлоновою оболонкою процес змивання не задовільний. Виникає це передусім при зміні кольору фарби (голубий – жовтий або чорний – білий), а також тоді, коли дана фарба дуже довго знаходиться в системі під час друкування. При алюмінієвій конструкції корпусу системи (маса 60 - 80 кг) зняти її з машини нелегко. Доцільно застосовувати легші, але значно дорожчі системи з вугільних волокон. Тому фірма виготовляє фарбові апарати з вугільних волокон з центральним підведенням фарби і бічним зворотним обігом і навпаки. Для споживачів, які користуються УФ-фарбами і растровими втулками, що мають обмеження температурних параметрів, пропонуються корпуси системи з подвійною стінкою для підведення терморегулюючої рідини.

Останнім часом фірма Windmoller & Holscher на машині Uvilux для друкування УФ-фарбами створила ракельну систему з подвійною стінкою корпусу, яка терморегулюється циркуляцією води. Наступним етапом нових рішень фарбових апаратів є системи, які дозволяють у визначених межах регулювати кількість фарби, що наноситься. Такі системи – це, наприклад поєднання фарбового апарата з точним ракелем Cosbar. У цьому рішенні анілоксовий циліндр замінюють гладким валом, а замість традиційної видаляючої планки застосовують ракель з лінійним растром. У фарбовому апараті Cosbar кожна друкуюча точка форми потрапляє на рівномірну поверхню. На стику гладкого вала і формного циліндра

знаходиться майже суцільний шар фарби, що відповідає шару фарби на гладкому валу з безкінечно дрібним растром. Можна очікувати, що у визначених межах вдасться регулювати кількість накочуваної фарби. Умовою є розробка ракельної системи з добрим регулюванням тиску фарби. У традиційних ракельних системах з комітками регулювання нанесення фарби не можливе, оскільки переповнення комірок негайно буде ліквідоване ракелем. У випадку вала з гравійованим лінійним растром регулювання можливе.

Для змивання ракельної системи і растрового циліндра в сучасних друкарських машинах застосовуються повністю автоматизовані системи. До тих, які здобули визнання споживачів, належать Autoclean фірми Fischer & Krecke, Turboclean фірми Windmoller & Holscher, Rapidwash фірми Harris & Bruno і Varioline V SPS фірми Tresu.

У сучасних друкарських машинах очистка чотириступнева:

- викачування фарби з ракельних систем;
- вступне очищення;
- головне очищення;
- заповнення камери світлою фарбою;
- продувка стиснутим повітрям з для усунення решток фарби і очисного засобу.

Відтак, у разі зміни фарби залишається лише ручна зміна фарбового резервуара. Однак часто ручна або при застосуванні відповідного пристрою необхідною є кінцева очистка, особливо при зміні кольору фарби.

З огляду застосовуваних і пропонованих конструкційних рішень ракельних систем впливає, що вибір оптимальної системи для даної машини залежить від багатьох чинників. Рішення додатково ускладнюється, оскільки думки виробників відрізняються, про вплив деяких параметрів на якість роботи систем. Виробники друкарських машин рекомендують стандартні, часто власні, рішення розроблені на основі досвіду попередніх клієнтів.

Висновок

До основних вимог, які ставляться до сучасних конструкцій ракельних систем, відносяться:

- повне і рівномірне по ширині машини заповнення комірок растрового циліндра;
- стабільну і міцну конструкцію системи з відповідного матеріалу;
- закріплення, системи в корпусі машини;
- повну паралельність ракельних ножів до співпрацюючого анілоксового циліндра;
- стійкість матеріалу корпусу системи до корозії;
- постійний і стабільний тиск фарби по ширині апарата;
- можливу широку робочу зону контакту фарби з прилаштованою ємністю (глибиною) системи і швидкістю машини;
- точний механізм прилаштування тиску ракельних ножів до анілоксового циліндра, що враховує корекцію позиції при зношуванні гостроти планок (ножів);
- автоматичну зміну ножів, їх монтаж і натяг без хвилястості;
- автоматичну зміну бічних ущільнень;
- автоматичний демонтаж з корпусу машини;
- застосування ножів та ущільнень з тривалим періодом роботи;

- використання датчиків продуктивності pomp накачування і тиску фарби по ширині системи;
- обладнання фарбового апарата датчиками вимірювання температури і в'язкості фарби;
- застосування в апараті циркуляції фарби відповідних безпечних насосів з показником кількості дозованої фарби;
- обладнання фарбового апарата фільтром;
- застосування терморегульованого резервуара для фарб (відповідно оснащених кришок);
- побудову корпусу з двома стінками або інше вирішення для терморегулювання фарби, особливо при застосуванні УФ - фарб і растрових втулок, розміщених на пневматичних циліндрах;
- застосування профільованої вкладки або іншого елемента, що встановлюється в центрі в середині корпусу системи, що гарантує краще заповнення комірок анілоксового циліндра;
- обладнання автоматичною системою очистки системи і растрового циліндра;
- використання додаткового апарата обігу речовини для змивання системи і растрових циліндрів;
- використання в системах відповідних контейнерів, мішалок для фарб і очисних речовин.

Головними параметрами вибору відповідних конструкцій ракельних систем є: тип друкарської машини; вид встановлених в ній растрових циліндрів; застосовані друкарські фарби; використанні помпи і фарбо-очищувальні апарати. Разом з тим необхідне встановлення оптимальних умов експлуатації системи.

Таким чином, здійснено аналіз фарбових апаратів флексографічних друкарських машин камерного типу, на основі чого сформульовано вимоги до їх конструювання, вибору та обслуговування.

1. С.М. Ярема. *Флексографія. Обладнання. Технологія.* [Навч. посібник.] – К.: Либідь, 1998. – 312с.
2. С.М. Ярема, Б.Г. Мамут. *Фарбові та зволожувальні апарати, ракельні та лакувальні пристрої друкарських машин.* – К.: Ун-т "Україна"; ХК "Бліц-Інформ", 2003. – 191 с
3. Stępień K.: *Konstrukcje zamkniętych zespołów farbowych w maszynach drukujących, cz. I. Opakowanie* 2/2005.
- 4.[2] Stępień K.: *Konstrukcje nowoczesnych komór raklowych. Materiały III Forum – Fleksograficznego*, 12 – 13.03. Stowarzyszenie Polskich Fleksografów PLFTA, Warszawa (2004).
5. Stępień K.: *Nowa konstrukcja komory raklowej w zespołach farbowych maszyn drukujących. Przegl. Papierń.* 55, 11, 715 (1999).
- 6.[5] Barabasz W.: *Efekt - ducha-ghoting. Opakowanie*, 3, 24 (2004).
7. Czichon H., Czichon M.: *Fleksodrukowe układy farbowe. Świat Druku*, 4, 36 i 5, 21 (2002).
8. *Praca zbiorowa pod red. Czichon H., Czichon M.: Fleksograficzny Informator Techniczny. Sympozjum fleksograficzne firmy Scorpio, Łódź, wrzesień* (2002).
9. Koschsmeler H.: *Zespół flekso z obrotowym rakiem. Flexo +Tief-Druck, tłum., Poligrafika*, 7, 26 (1998) oraz *Zespół farbowy z rakiem tocznym. Świat Druku*, 7, 40 (1998).
10. Stępień K.: *Wpływ parametrów eksploatacyjnych i konstrukcyjnych fleksograficznego zespołu farbowego. Przegl. Papierń.* 58,8, 479 (2002).
11. *Materiały projektowe i internetowe firm produkujących komory raklowe.*