

УДК 655.335.026.25:547.458:678

УДОСКОНАЛЕНИЙ РАКЕЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДРУКУВАННЯ НА БІОРОЗКЛАДАЛЬНОМУ ПЛІВКОВОМУ ПАКОВАННІ З ВИКОРИСТАННЯМ РУЧНИХ ТРАФАРЕТНИХ ВЕРСТАТІВ

В. О. Коротка, Р. С. Зацерковна, Л. С. Слоцька

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

Проаналізовано проблеми, пов'язані з друкуванням на невсотуючих плівкових матеріалах за допомогою технології ручного трафаретного друкування. Враховуючи експериментальні дані та літературні джерела, побудовано причинно-наслідкову діаграму факторів впливу на якість відбитків трафаретного друкування. Розглянуто ефективний спосіб підвищення якості ручного друкування з використанням ракельного пристрою, що дає можливість стабілізувати ряд технологічних параметрів друкарського процесу та підвищити репродукційно-графічні характеристики відбитків. Проаналізовано проблеми наявних ракельних пристроїв та запропоновано удосконалений ракельний пристрій, який відрізняється від аналогів спрощеною конструкцією приводу руху каретки і механізмом опускання та піднімання ракелетримача з ракелем, зменшенням металоємності конструкції. Досягнуто збільшення продуктивності пристрою завдяки механізму приводу руху каретки, що дає змогу за один період циклу ракелетримача із ракелем виконувати два протилежні рухи з паузою між ними.

Ключові слова: *трафаретний друк, причинно-наслідкова діаграма, ракельний пристрій, ручний трафаретний верстат, біорозкладальне плівкове пакування, кут нахилу ракеля, товщина фарбового шару.*

Постановка проблеми. З погляду економічної ефективності та оперативності для виготовлення поліграфічної продукції невеликими накладками рентабельніше використовувати недорогі й оперативні технології друкування, а також просте в управлінні устаткування. Власне технологія трафаретного друку з використанням ручних верстатів відповідає названим вимогам і може застосовуватися для виготовлення пакування на основі біорозкладальних плівкових матеріалів [1–2].

На формування якісного відбитка трафаретного друкування впливає сукупність взаємопов'язаних факторів, які визначаються параметрами технологічного процесу.

Однією з найважливіших проблем, що виникає під час друкування трафаретним способом з використанням ручних верстатів, є корегування товщини фарбового шару на відбитках [3–6]. Ефективним засобом управління величиною подавання фарби під час друкування є кут нахилу ракеля. Тому з метою стабілізації процесу друкування на ручних трафаретних верстатах використовують ракельний

пристрій, що уможлиблює встановлення фіксованих технологічних параметрів (кут нахилу, швидкість переміщення ракеля і тиск).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомий ракельний пристрій [7], що містить каретку з ракететримачем, привід каретки, механізм підйому та опускання ракететримача і механізм регулювання величини друкарського контакту. Недоліком цього пристрою є низькі технологічні можливості та складність конструкції.

Мета статті — визначення факторів впливу на якість відбитків трафаретного друку на біорозкладальному плівковому пакованні та удосконалення ракельного пристрою для верстатів трафаретного друку, у якому нове виконання механізму приводу каретки дає можливість за один період циклу ракететримача з ракелем виконувати два протилежні рухи з паузою між ними, забезпечуючи збільшення продуктивності пристрою, зменшення його металоємності та спрощення конструкції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Серед факторів, що впливають на якість відбитків трафаретного друку на біорозкладальному плівковому пакованні, насамперед виділяють технологічні параметри друкування, що встановлюються відповідно до типу друкарського устаткування («тиск друкування», відстань від форми до задрукованого матеріалу — технологічний зазор, кут нахилу ракеля до площини форми, кут його заточування, швидкість переміщення ракеля), друкарсько-технічні властивості матеріалів (фарби, задрукованого матеріалу, ракельного полотна), характеристики сітки та готової форми тощо. Поряд із цим, на якість відбитків впливають фактори навколишнього середовища, людський чинник, а також похідні процеси, що виникають під час експлуатації пристроїв та матеріалів.

На основі аналізу наукових досліджень, з урахуванням експериментальних даних та опитувань фахівців, побудовано багаторівневу модель у вигляді причинно-наслідкової діаграми факторів впливу на якість відбитків трафаретного друкування на пакованні з біорозкладальних плівкових матеріалів (рис.1), яка дає змогу виявити взаємозв'язки між параметрами та контролювати всі чинники технологічної системи друкування, які впливають на якісні показники готового пакування [3–4, 8].

Згідно з побудованою діаграмою обрано множину параметрів технологічного процесу, що впливають на якість відбитків трафаретного друкування на пакованні з біорозкладальних плівкових матеріалів. З цієї множини вибрано технологічні параметри друкування та друкарсько-технічні властивості витратних матеріалів, а саме: кут нахилу ракеля, величина відстані між формою та задрукованим матеріалом (технологічний зазор), лініатура сітки друкарської форми, в'язкість фарби.

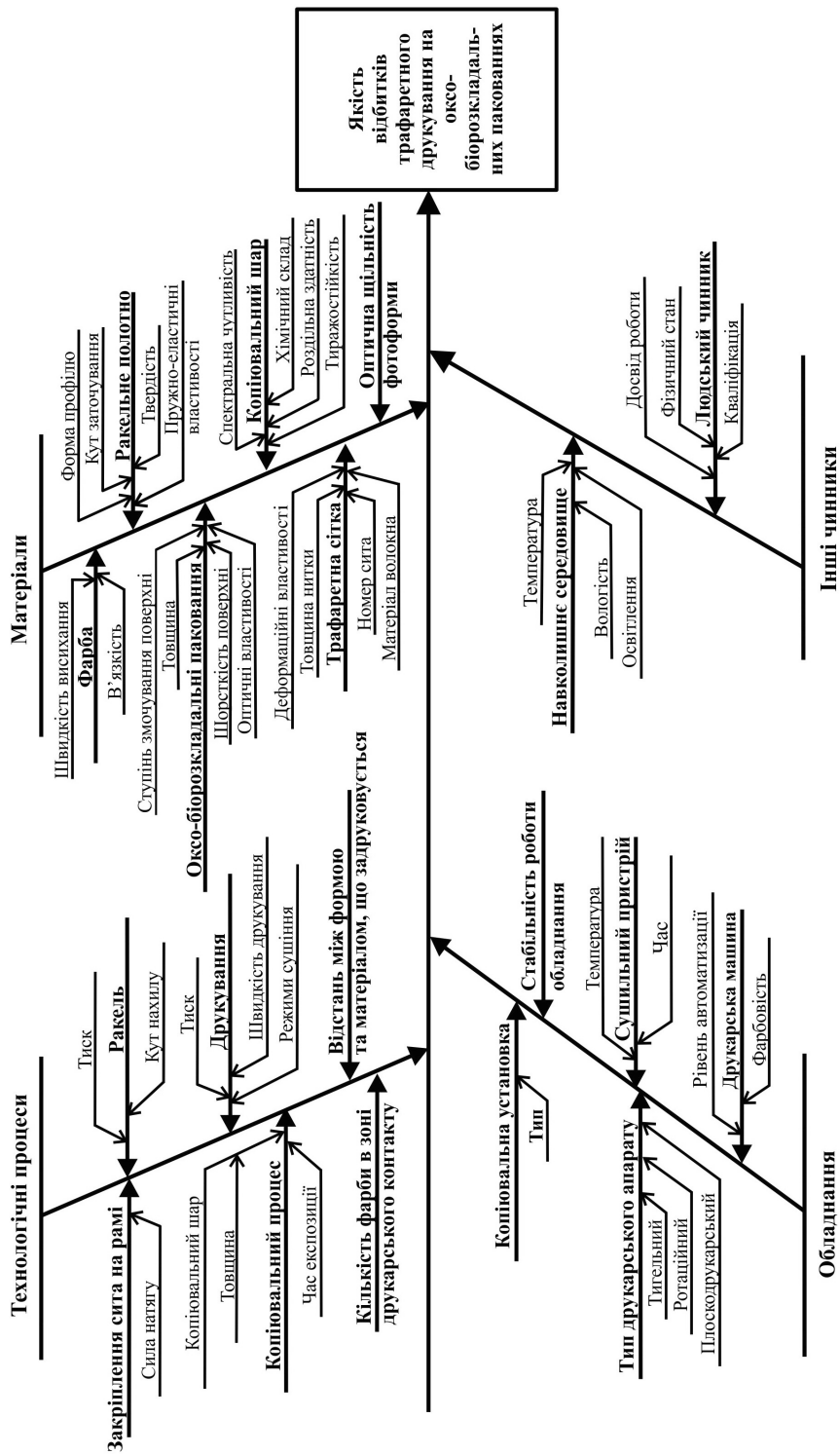


Рис. 1. Причинно-наслідкова діаграма факторів впливу на якість відбитків трафаретного друкування на пакованні з біорозкладальних плівкових матеріалів

Для досягнення оптимальних значень вищезгаданих технологічних параметрів удосконалено ракульний пристрій для верстатів трафаретного друку, який містить механізм переміщення ракеля, що складається з каретки, встановленої на нерухомих напрямних, ракелетримача, ракеля, важеля з роликом та напрямної гірки (рис. 2) [9].

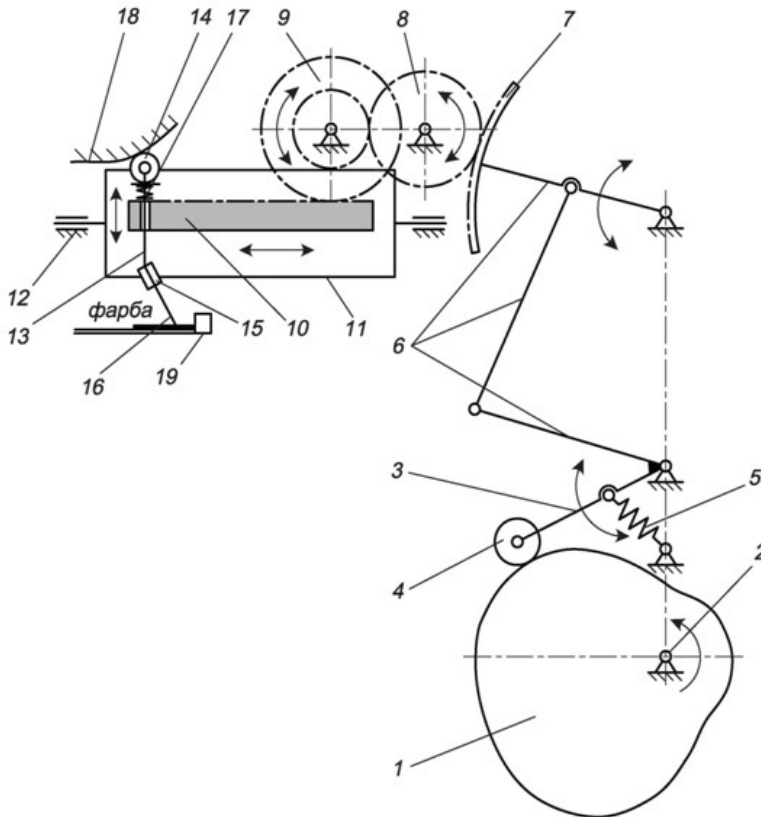


Рис. 2. Схема ракульного пристрою для верстатів трафаретного друку: 1 — кулачок, 2 — вал, 3 — коромисло, 4 — ролик, 5 — пружина, 6 — двокоромисловий чотириланковий механізм, 7 — зубчастий сектор, 8 — зубчаста шестерня, 9 — зубчасте колесо, 10 — зубчаста рейка, 11 — каретка, 12 — нерухомі напрямні, 13 — двоплечий важіль, 14 — ролик, 15 — ракелетримач, 16 — ракуль, 17 — пружина, 18 — нерухома гірка, 19 — друкарська форма

Особливістю цього пристрою є наявність профільованої напрямної гірки. Крім того, пристрій додатково містить механізм приводу каретки, який складається з кулачка з підпружиненим роликом; двокоромислового чотириланкового механізму, що має два коромисла різної довжини та шатун, з'єднаний із зубчастим сектором, що контактує з парою зубчастих коліс, які при зчепленні зі зубчастою рейкою каретки надають їй зворотно-поступального руху.

Ракельний пристрій працює у такий спосіб (рис. 2.). Від кулачка, який жорстко закріплений на валу, через ролик запускається в рух коромисло. Закон руху ко-

ромисла забезпечується профілем кулачка. Пружина, що кріпиться до коромисла, виконує силове замикання ролика з профілем кулачка. Рух від коромисла передається через двокоромисловий чотириланковий механізм на передавальний механізм. Приводиться в рух зубчаста шестерня та зубчасте колесо. Каретка з ракететримачем і ракетем здійснює зворотно-поступальний рух із вистоями у крайніх положеннях для забезпечення технологічно необхідних пауз. Ролик, закріплений на лівому плечі двоплечого важеля, притискається пружиною до нерухої гірки. З рухом каретки по нерухомих напрямних ліворуч збільшується радіус кривизни гірки, притискаючи ракетель до трафаретної сітки друкарської форми і забезпечуючи процес друкування. У кінці ходу каретки ролик перестає контактувати з гіркою; важіль із ракететримачем піднімаються у вихідне положення, а ракетель знову займає положення над трафаретною сіткою друкарської форми. При зворотному ході зубчастий сектор виконує зворотний рух, що через зубчасту шестерню та зубчасте колесо спричиняє зворотний рух зубчастої рейки з кареткою по нерухомих напрямних 12.

Висновки. Побудовано причинно-наслідкову діаграму, в якій визначено фактори впливу на процес утворення якісних відбитків трафаретного друкування на біорозкладальному плівковому пакованні. Розглянуто вплив системи технологічних параметрів на формування якісного зображення.

Удосконалено ракетельний пристрій для верстатів трафаретного друку, у якому нове виконання механізму приводу каретки дає можливість за один період циклу ракететримача з ракетем виконувати два протилежні рухи з паузою між ними, забезпечуючи збільшення продуктивності пристрою, зменшення його металоемності і спрощення конструкції.

Зображення на пакованні з біорозкладальних плівкових матеріалів, отриманих на ручному трафаретному верстаті з удосконаленим ракетельним пристроєм, характеризуються високими репродукційно-графічними показниками. Використовуючи цей ракетельний пристрій, вдалося стабілізувати процес друкування, забезпечити стабільну товщину фарбового шару на відбитках та відповідно зменшити кількість бракованої продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Короткая В. О. Исследование качества изображения трафаретной печати на биоразлагаемых пленочных материалах / В. О. Короткая // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. — М. : МГУП, 2013. — № 5. — С. 34–39.
2. Зацерковна Р. С. Дослідження характеристик відбитків трафаретного друку на біодеградуючих матеріалах / Р. С. Зацерковна, В. О. Коротка, Р. Р. Таланчук // Науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, наукових працівників і аспірантів (4–7 лют. 2014 р.) : тези доп. / Укр. акад. друкарства. — Львів, 2014. — С. 50.
3. Ткачук М. П. Трафаретний друк : навч. посіб. / М. П. Ткачук. — К. : «ХаГар», 2000. — 264 с.
4. Сорокин Б. А. Трафаретная печать : учеб. пособ. / Б. А. Сорокин. — М. : Издательство МГУП, 1999. — 80 с.

5. Дорфман А. Л. Управление толщиной красочного слоя в трафаретной печати / А. Л. Дорфман // Полиграфия. — 1973. — № 9. — С. 30 — 31.
6. Штекельберг М. Х. Управление толщиной красочного слоя на оттисках трафаретной печати / М. Х. Штекельберг // Полиграфия. — 1975. — № 4. — С. 30–31.
7. Пат. на корисну модель № 57703 Україна. Ракельний пристрій для трафаретного друку / В. Г. Яницький, М. В. Романченко, О. В. Кужільний; заявник і патентовласник Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; заявл. 04.08.2010; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5.
8. Гуменюк О. В. Фактори впливу на якісні показники відбитка трафаретного друку / Гуменюк О. В. // Технологія і техніка друкарства. — 2010. — № 2. — С. 23–27.
9. Пат. на корисну модель № 101067 Україна. Ракельний пристрій для машин трафаретного друку / Р. С. Зацерковна, В. О. Коротка, С. В. Терницький, Н. М. Кандяк; заявник і патентовласник Українська академія друкарства; заявл. 03.03.2015; опубл. 25.08.2015, Бюл. № 16.

REFERENCES

1. Korotkaja, V. O. (2013). Issledovanie kachestva izobrazhenija trafaretnoj pečhati na biorazlagaemyh plenochnyh materialah. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Problemy poligrafii i izdatel'skogo dela, 5, 34–39 (in Russian).
2. Zatserkovna, R. S., Korotka, V. O., & Talanchuk, R. R. (2014). Doslidzhennya kharakterystyk vidbytkiv trafaretnoho druku na biodehraduyuchykh materialakh: Naukovo-tekhnichna konferentsiya profesors'ko-vykladats'koho skladu, naukovykh pratsivnykiv i aspirantiv (4–7 lyutogo 2014). p. 50). L'viv (in Ukrainian).
3. Tkachuk, M. P. (2000). Trafaretnyy druk. Kyiv: KhaHar (in Ukrainian).
4. Sorokyn, B. A. (1999). Trafaretnaya pečhat'. Moskva: Moskovskij gosudarstvenyj universitet pečhati (in Russian).
5. Dorfman, A. L. (1973). Upravlenie tolshhinoj krasochnogo sloja v trafaretnoj pečhati. Poligrafija, 9, 30–31 (in Russian).
6. Shtekel'berg, M. H. (1975). Upravlenie tolshhinoj krasochnogo sloja na ottiskah trafaretnoj pečhati. Poligrafija, 4, 30–31 (in Russian).
7. Patent na korysnu model' No. 57703, Ukrayina, Yanyts'ky, V. H., Romanchenko, M. V., & Kuzhil'nyy, O. V. “Rakel'nyy prystriy dlya trafaretnoho druku”. Zayavnyk i patentovlasnyk Natsional'nyy tekhnichnyy universytet Ukrayiny “Kyyivs'kyy politekhnichnyy instytut”, zayavleno 04.08.2010, opublikovano 10.03.2011, Byuleten' No. 5.
8. Gumenyuk O. V. (2010) Factors influence the quality indicators of a print screen printing Technology and Printing Technology. 2, 23–27.
9. Patent na korysnu model' No. 101067, Ukrayina, Zatserkovna, R. S., Korotka, V. O., Ternyts'ky, S. V., & Kandyak, N. M. “Rakel'nyy prystriy dlya mashyn trafaretnoho druku”. Zayavnyk i patentovlasnyk Ukrayins'ka akademiya drukarstva, zayavleno 03.03.2015, opublikovano 25.08.2015, Byuleten' No. 16.

IMPROVED SQUEEGEE DEVICE FOR PRINTING ON BIODEGRADABLE FILM PACKAGING USING MANUAL SCREEN PRINTING PRESS

V. O. Korotka, R. S. Zatserkovna, L. S. Sloč'ka,

*Ukrainian Academy of Printing
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine*

The problems associated with the printing process on the non-absorbent film materials using manual screen printing technology have been analyzed. The effective way to improve the quality of manual printing with a squeegee device to stabilize the number of printing process parameters and to improve the reproduction and graphic performance of the prints have been reviewed. The problems of existing squeegee devices have been analyzed and the improved squeegee device, which is different from the analogues in the design simplification of the carriage drive and the device of lowering and lifting the squeegee-holder with the squeegee, reduction of metal constructions has been suggested. The increase in the device performance has been reached due to the carriage drive, which allows performing two opposing movements separated by the pause with the squeegee-holder and the squeegee for one cycle period.

Keywords: *screen printing, squeegee device, manual screen printing press, biodegradable film packaging, the squeegee angle, the thickness of the ink layer.*

Стаття надійшла до редакції 14.03.2016.

Received 14.03.2016.