

УДК 655.366.9

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ОБРОБНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА РЕКЛАМНОЇ ПРОДУКЦІЇ

© О. В. Зоренко, к.т.н., доцент, К. О. Федоренко,
Т. В. Ткаченко, к.т.н., доцент, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Проанализировано современное состояние технологий скрепления рекламных брошюр. Систематизированы виды брошюр и способов их скрепления проволокой. Разработан алгоритм настройки к работе и изготовлению рекламной продукции на комплектовально-швейно-фальцевально-резальной машине.

The modern condition of technologies of a binding of advertising brochures is analysed. Kinds of brochures and ways of their binding are systematised by a wire. Developed algorithm of adjustment to work and manufacturing of advertising production by the gathering-stitching-folding-cutting.

Постановка проблеми

В останні роки брошуруваль-но-палітурні процеси невпинно удосконалюються, зокрема, ці розробки спрямовані для підприємств, що випускають продукцію малих і середніх накладів. Це підтверджено результатами патентного пошуку та аналітичного огляду науково-технічних джерел за 1999-2009 рр.

З удосконаленням технологій і техніки, комп'ютеризації виробництва у брошурувальних процесах стали поширеними комплектувальні поточкові комплекси вертикальної і горизонтальної побудови для виготовлення книжково-журнальної та рекламної продукції з обладнанням для фальцювання, скріплення дротом (термоклеєм), однібічним і трибічним обрізуванням [1].

Хоча рекламна продукція використовується читачами досить короткий термін, головним

її завданням є привернення уваги не лише привабливим оформленням, а і якісним виконанням. Якість виготовлення такої продукції значно залежить від її післядрукарської обробки. Це досягається за допомогою автоматизованого та суворо контролюваного процесу фальцювання, комплектування, скріплення та обрізування брошюр. Такі операції можуть виконуватися в лінію на спеціальному обладнанні, що дозволить досягти високого рівня якості, скоротить час і спростить виконання технологічних операцій на даному устаткуванні [2—4]. Тож систематизація сучасних технологічних процесів післядрукарської обробки рекламної продукції є актуальним завданням.

Аналіз попередніх досліджень

За експертними оцінками, майже 70 % друкованої про-



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

дукції проходять післядрукарську обробку, що потребує великих витрат (до 50 % вартості видання). Задля їхнього зменшення необхідно орієнтуватися на досконалі засоби підготовки та друкування, впроваджувати у виробництво сучасні технології та устаткування для брошурувально-палітурних робіт. На великих поліграфічних виробництвах України простежується тенденція морального і фізичного старіння брошурувально-палітурного устаткування. Неконкурентноспроможність старого устаткування (за якістю і ціною) ставить нові завдання перед поліграфічним машинобудуванням, потребує виробництва нового обладнання, що врахувало б потреби великих і малих поліграфічних підприємств.

Характерною для більшості малих друкарень є книжково-журнальна у обкладинці та рекламна продукція, здебільшого брошури форматом до А4, обсягом до 80-120 сторінок (спосіб скріплення — шиття дротом). Одним з ключових етапів технологічного процесу залишається комплектування і скріплення блоків та брошур. Фальцювання зошитів та ручне комплектування блоків вкладанням, скріплення брошур на операційних дротозшивних машинах зумовлюють обмеження продуктивності та оперативності такого виробництва [2].

Основними способами скріплення видань книжкового типу є шиття нитками; шиття дротом; незшивне клейове скріплення; швейно-клейове та механічне скріплення.

Шиття дротом у брошурувально-палітурній обробці застосовується при [4, 5]:

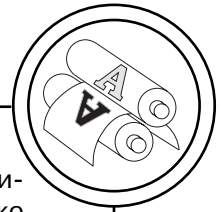
1) шитті внакидку сфальцьованих аркушів по корінцю для виробництва однозошитних брошур, наприклад, журналів;

2) шитті зошитів у блоки втачку для багатозошитних брошур, при якому всі зошити блоку проколюються дротяними скобами збоку і таким чином скріплюються;

3) шиття дротом окремих зошитів (позошитне шиття дротом), причому скріплення скобами відбувається ззовні на матеріалі корінця, завдяки якому відбувається скріплення окремих зошитів у блок.

Для скріплення малооб'ємної рекламної продукції широкого вжитку набуло шиття дротом внакидку завдяки його простоті у використанні, автоматизації, невеликим трудовим та матеріальним затратам. Причому для малих друкарень потрібно мінімум витрат для придбання порівняно простого і високопродуктивного обладнання, у якому операції на переналадження при зміні замовлень займають небагато часу. Згідно з аналізом патентних розробок найбільший розвиток спостерігається у напрямках удосконалення техніки для скріплення дротом. Це пов'язано з необхідністю розробки і виготовлення більш автоматизованих і комп'ютеризованих агрегатів. Використання такого обладнання дозволить зробити значні кроки у розвитку кожного підприємства. Також проводяться розробки у напрямках зміни конструкції рекламної продукції та поліпшення обслуговування машин.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



Для скріплення брошур дротом використовується дріт, головним чином зі сталі, яка вкривається міддю, цинком, рідше — оловом. Для виробництва дроту використовується низьковуглеводна сталь (ГОСТ 3282 твердість 900 Н/м², розтяг 4 %, незапалена) чи вуглеводна сталь (твердість 1400—1600 Н/м², розтяг 4—5%). Поліграфічний дріт (ГОСТ 7480) виготовляється круглого перерізу (застосовується переважно для шиття внакидку, частково для зшиття блоків) і плоского перерізу (застосовується переважно при виробництві картонажних виробів, частково для скріплення блокнотів і календарів). Стальний дріт, який використовують у поліграфічній промисловості, повинен мати однакову товщину по всій довжині та гладку блискучу поверхню; бути достатньо гнучким і м'яким, бо при зшиванні твердим дротом скоби погано загинаються, і ножі дротошвейних машин швидко затупляються [4].

Рівень автоматизації поточного виробництва вкладально-швейно-різальних (ВШРА) чи вкладально-зшивних (ВЗА) агрегатів, автоматів та півавтоматів, робота яких базується на класичній технології з використанням багатозгинних зошитів, в умовах малої друкарні є надлишковим, а їхнє застосування економічно невиправданим.

Отже, мала поліграфія потребує особливої техніки та технології випуску книжково-журнальної та рекламної продукції. Тож в умовах офісної та малої друкарні доцільним є впровадження та використання беззо-

шитної технологічної схеми виготовлення видань, яка вже пройшла випробування часом [6].

Мета роботи

Метою даної роботи були систематизація і визначення перспективних напрямів розвитку технологій оброблення рекламної продукції, зокрема, брошур, і розроблення технологічного процесу скріплення їх дротом.

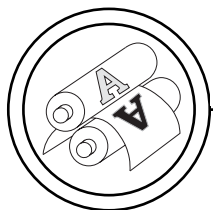
Результати проведених досліджень

Підвищення якості видань, зокрема брошур, які мають різноманітні конструкції, сьогодні у більшості випадків пов'язано з удосконаленням брошурувально-палітурних процесів, спрямоване на їх автоматизацію, застосування гібридних технологічних процесів, використання нових матеріалів із заданими прогнозованими технічними властивостями [1].

На рис. 1 наведена розроблена класифікаційна схема брошур, відповідно до якої брошури систематизовано за: способом комплектування сфальцьованих зошитів; орієнтацією; способом скріплення; складниками блоку.

Скріплення окремих зошитів і аркушів в один з'єднаний блок є центральною ланкою технологічного виробничого брошурувального процесу, адже даний етап визначає якість продукту по відношенню міцності, стійкості і зручності використання.

У виробництві видань і виробів книжкового типу застосовується більше 30 варіантів скріплення книжкових блоків, які можна поєднати у 14 видів і спо-



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



Рис. 1. Класифікація брошур

собів. Найбільше застосування до кінця XX ст. отримали позшитне шиття нитками без марлі, шиття дротом внакидку і незшивне клейове скріплення (НКС) із фрезеруванням корінця. У кожного способу є свої переваги і недоліки, які визначають переважне його застосування у виробництві того чи іншого виду книжкової, рекламної продукції і білових товарів, а також фінансові і трудові витрати на одиницю продукції. Окрім цього, слід відзначити суттєвий вплив операції скріплення блоків на якість готової продукції [5].

Шиття дротом внакидку поширене у виробництві малооб'ємних книжкових, рекламних видань, шкільних зошитів і різноманітних документів завдяки його простоті і малим трудовим та матеріальним витратам. Шиття дротом втачку і, особливо, позшитне шиття вроз'єм, знаходять досить обмежене застосування у зв'язку з успішним розвитком клейових і механічних способів скріплення. На

рис. 2 наведено розроблену класифікацію видів скріплення дротом, що охоплює сучасний стан цього сегменту поліграфічної технології.

Згідно з [5] скріплені дротом блоки контролюють за такими показниками: за кількістю скоб; за кількістю переходів скоб при шитті; діаметром дроту; відстанню між скобами; розміром марлевих клапанів; правильністю комплектування; відсутністю зміщення дротяних скоб відносно корінцевого згину (допуск — 1 мм); відсутністю зміщення зошитів у верхнього краю (допуск — 2 мм); щільністю прилягання і довжиною ніжок дротяних скоб (допустимий зазор між кінцями ніжок 1-5 мм); при шитті на марлі — за щільністю прилягання марлі до корінця, відсутністю перекосів марлі, рівністю кромок клапанів і правильністю положення країв марлі по відношенню до крайніх скобок; відсутністю пошкоджених, деформованих і забруднених блоків; щільністю шиття. Контроль по-

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

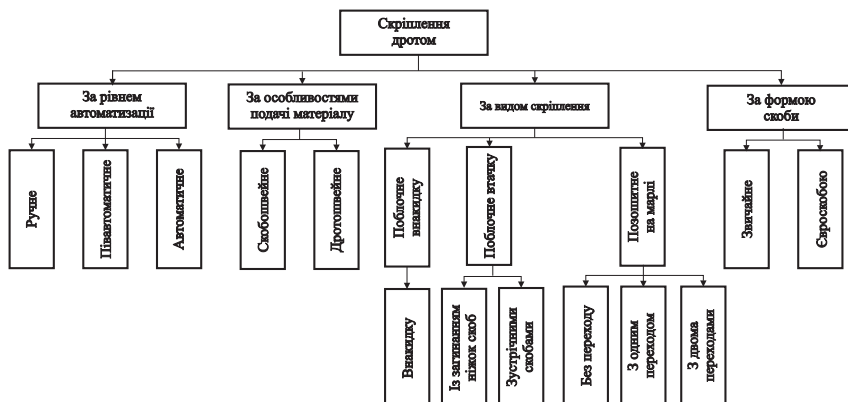
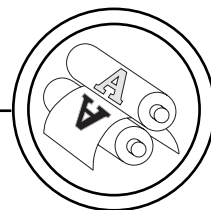


Рис. 2. Класифікація видів скріплення дротом

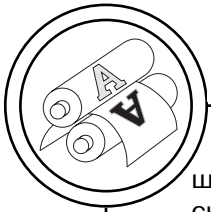
казників за кількістю скоб і переходів, правильності комплектування, щільності прилягання ніжок скоб і марлі, відсутністю пошкоджень і забруднень здійснюється візуально, а розмірні показники, на які встановлений допуск в цілих мм, — за допомогою металевої лінійки з ціною поділки шкали 1 мм. Діаметр дроту контролюється штангенциркулем чи товщиноміром. Щільність шиття вимірюється, як і у зшитих нитками блоків, на приладі, де блок, закріплений за нижній зошит, зсувається за верхній зошит силою 9,8 Н (вантажем масою 1 кг) за ГОСТ 20254-91.

Міцність скріплення залежить від: відношення міцності скоб до міцності матеріалів; кількості скоб; положення скоб відносно напрямку навантаження; розмірів скоб, особливо довжини спинки скоб; виду дроту; діаметру дроту. Залежно від міцності скріплення знаходиться міцність паперу у місці дотику зі скобами [5].

При шитті внакидку скоби повинні розміщуватись точно на

згині зошитів. Спинки і ніжки скоб повинні бути щільно і рівно притиснуті до продукції, що зшивається; ніжки скоб повинні бути однакової довжини (не менше 1/3 довжини спинки скоби), не заходити одна на одну, розміщені по одній лінії, рівно обрублені, без задирок. Готове видання повинно бути точно обрізане з трьох сторін без розриву аркушів і обкладинки [4, 6].

Також, при найбільш поширеному в наш час шитті дротом внакидку, основною проблемою є пошкодження паперу навколо скоби, особливо при обробці надто сухого паперу, наприклад, у рулонних офсетних машинах. На місці проколу і загинання скоб, на згині міцність паперу знижується, що призводить до пошкодження паперу під час процесу шиття. Через це часто пошкоджуються обкладинки брошур, які відділяються під час користування. При обробці паперу із залишковою міцністю — стійкістю до розтягу після друкування і фальцювання — в 0,67 Н/мм можна очікувати розрив по лінії фальця. В кра-



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

щому випадку, значення повинні складати 1 Н/мм, але якщо розрив по лінії фальця все ж відбувається, то це свідчить про неполадку в роботі машини або дефект в процесі обробки.

Велике значення при відриванні внутрішніх чи зовнішніх однозгинних аркушів має також вид використовуваного паперу. Надмірно крейдований папір, а також із вмістом волокнистої маси із макулатури неодноразово переробленої з вкороченим пористим волокном схильний до вище вказаних дефектів.

Відповідно до зазначених вище технологічних режимів і параметрів впливу на якість скріплення дротом рекламної продукції, розроблено причинно-наслідкову діаграму якості скріплення дротом (рис. 3).

На поточкових лініях для комплектування і скріплення бро-

шур внакидку контроль продукції може проводитися під час її виготовлення, а також за допомогою вибірки з готового накладу за ГОСТ 18321-73 (СТ СЕВ 1934-79). Автоматизовані пристрої контролюють проходження продукту на поточкових лініях за такими показниками: контроль товщини (контроль «плюс-мінус») всієї брошури і визначення подвійних складених деталей продукції або тих, яких не вистачає (зошити, обкладинки, карти, приклеєні чи вклеєні частини аркушів); повздовжній оптоелектронний контроль — визначення зміщення зошитів відносно один одного; контроль перекошених зошитів (контроль зошитів, що стоять вертикально) за допомогою фотоелектричного датчика на відстані ширини зошита від верхнього краю підбивального ланцюгово-

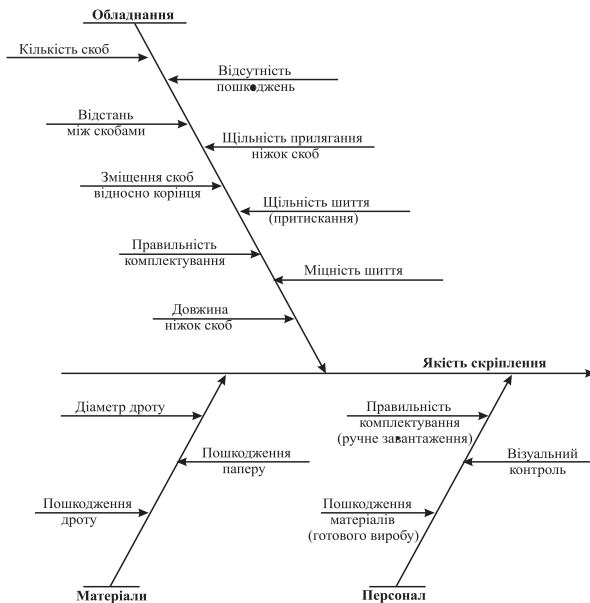
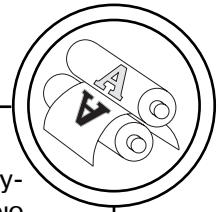


Рис. 3. Причинно-наслідкова діаграма показників впливу на якість скріплення дротом

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



го транспортеру; контроль кількості дротяних скоб для зшивання зошитів за допомогою індуктивного чутливого елемента; контроль виводу в передавальній секції (контроль застрягання/накопичення матеріалу) — за допомогою фотоелемента контролюється правильність подачі продукту на передавальну секцію; контроль накопичення матеріалу в машині для обрізки з трьох сторін; контроль різання — за допомогою світловоду чи двох фотоелементів контролюється ортогональність і збереження розмірів різу.

На підставі аналізу і систематизації сучасних технологій обробки і скріплення рекламної продукції дротом розроблено алгоритм підготовки до роботи і скріплення рекламної продукції на комплектувально-швейно-фальцювально-різальній машині Heidelberg TB Sprint 315 (рис. 4) і деталізовано методику дослідження зразків продукції:

1. Перевірка матеріалів та півфабрикатів для скріплення брошури. Визначення діаметру дроту, який має становити 0,55 мм, візуальна перевірка наявності пошкоджень аркушів блоку перед ручним завантаженням у машину;

2. Після налагодження машини, перевірка всіх головних її параметрів: кількість ввімкнених секцій комплектування; роботу всіх секцій машини тощо;

3. Перевірка правильності комплектування, розмірів готового блоку та інших характеристик продукції відповідно до технічного завдання;

4. При виготовленні продукції періодичний контроль ек-

земплярів готових видань (візуальний контроль, за допомогою лінійки);

5. Оцінка якості пресування;

6. Оцінка міцності скріплення.

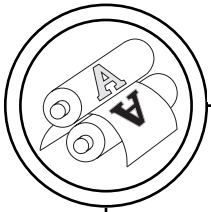
При роботі на машинах виконується автоматичний контроль товщини блоків, що подаються на шиття, що не виключає візуальний контроль видань вибірково. Якість перевіряється візуально одночасно з контролем правильності комплектування. Точність обрізування блоків з трьох сторін перевіряють порівнянням із затвердженим зразком і вимірюванням металевою лінійкою (ГОСТ 427-75).

Однак, при роботі машини можуть виникнути деякі недоліки: подача подвійного аркушу через недоліки у розпушуванні стосу; не взятий аркуш через невірну кількість присосок або погане розпушування стосу; забивання паперу у секціях через невірне позиціонування чи загинання аркушів; косина при позиціонуванні через заминання або загинання аркушів [4, 6—8].

Ці неполадки в роботі обладнання усуваються при їх виникненні операторами. Однак, ці фактори повинні контролюватися при налагодженні обладнання для виконання операцій саме з конкретним папером, зошитами, дротом, що визначено за мовленням.

Висновки

Відповідно до сучасних тенденцій систематизовано технології оброблення рекламної продукції та скріплення брошур шиттям дротом. Визначено основні показники, що впливають



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



Рис. 4. Алгоритм налагодження до роботи і виготовлення рекламної продукції на комплектувально-швейно-фальцювально-різальній машині Heidelberg TB Sprint 315 (початок)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

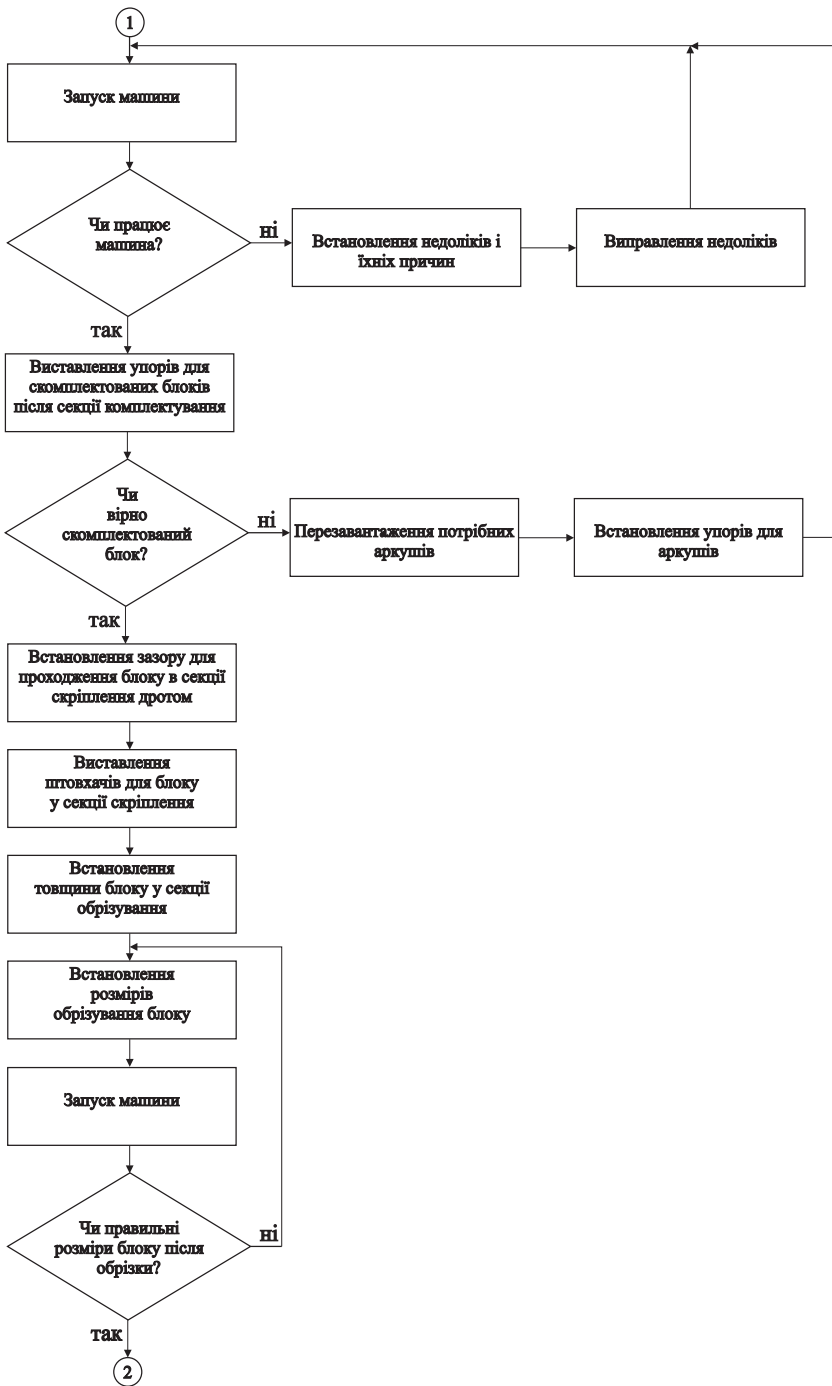
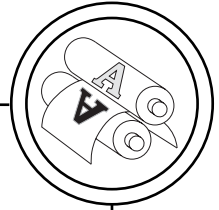
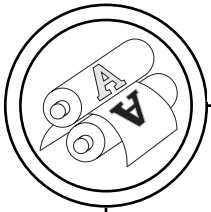


Рис. 4. Алгоритм налагодження до роботи і виготовлення рекламної продукції на комплектувально-швейно-фальцювально-різальній машині Heidelberg TB Sprint 315 (продовження)



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

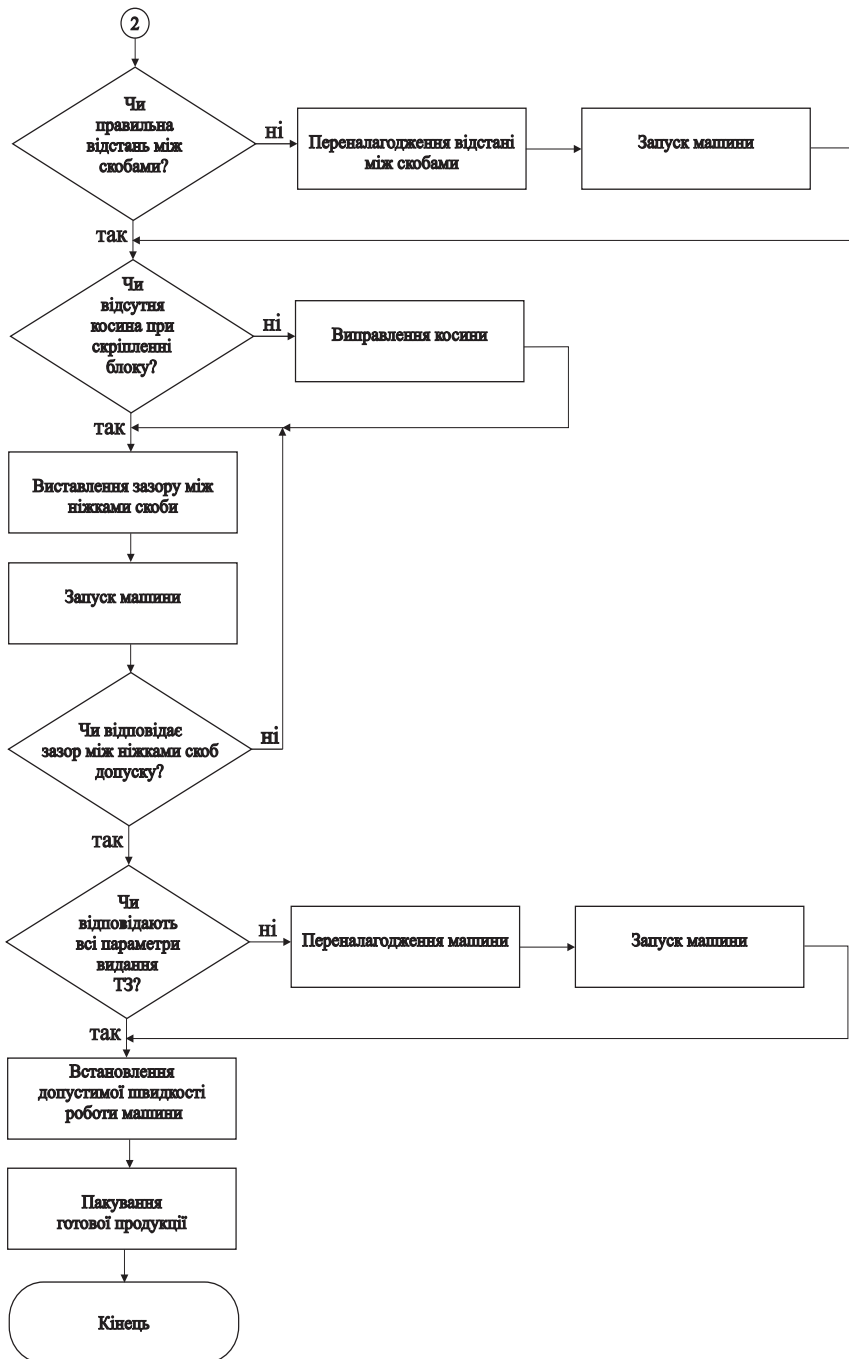
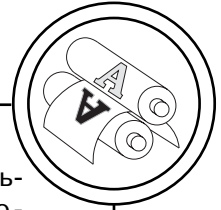


Рис. 4. Алгоритм налагодження до роботи і виготовлення рекламної продукції на комплектувально-швейно-фальцювально-різальній машині Heidelberg TB Sprint 315 (закінчення)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



на якість скріплення та розроблено алгоритм налагодження до роботи і виготовлення реклам-

ної продукції на комплектувальній швейно-фальцювальній машині.

1. Величко О. М. Видавничо-поліграфічна справа. Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів [текст] : навч. посіб. / Олена Величко. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2009. — 520 с.
2. Брошюровочно-переплетные процессы [Електронний ресурс] — Режим доступу : http://www.marsel.ru/supply/supple_33.html.
3. Послепечатная обработка малых тиражей [Електронний ресурс] — Режим доступу : <http://www.ukr-print.net/contents/page-847.html>.
4. Либау Д. Промышленное брошюровочно-переплетное производство [текст] : Д. Либау, И. Хайнце. — М. : МГУП, 2007. — 422 с.
5. Воробьев Д. В. Технология послепечатных процессов [текст] : учебник / Воробьев Д. В. — М. : Изд-во МГУП, 2000. — 393 с.
6. Хаджинова С. Беззошитна технологія виготовлення книжково-журнальної продукції / С. Хаджинова, О. Лазаренко, В. Ралко // Друкарство. — 1998. — № 3. — С. 20—21.
7. Шитье проволокой [Електронний ресурс] — Режим доступу : <http://www.ukr-print.net/contents/page-1136.html>.
8. Шитье проволокой или клеить? // Формат. — 2007. — № 1. — С. 15—18.

Рецензент — О. М. Величко, д.т.н., професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 12.10.09