

1. Величко О.М. Опрацювання потоку взаємодією елементів друкарського контакту: [моногр.] О. М. Величко — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. — 564 с. 2. Технология печатных процессов / под ред. А. В. Раскина — М.: Книга, 1984. — 432 с.
3. Циманек Я. Багатофарбове друкування: новітні технології устаткування, матеріали / Я. Циманек // Друкарство. — 2002. — №1. — С. 34–35.
4. Jakucewicz S. Papier w poligrafii / S. Jakucewicz. Warszawa: Inicjal. — 1999. — 212 с.
5. Jakucewicz S. Farby drukowe / S. Jakucewicz. — Wrocław: Michael Huber Polska 20.0. — 2001. — 186 с.

ВЛИЯНИЕ КРАСОК НА КАЧЕСТВО ОТТИСКОВ ОФСЕТНОЙ ЛИСТОВОЙ ПЕЧАТИ

Исследовано влияние триадных красок разных фирм-производителей на качество оттисков на мелованной бумаге, осуществлено их сравнение со стандартами Heidelberg и ДСТУ ISO 12647-2.

INFLUENCE OF PAINTS ON QUALITY OF IMPRINTS OF THE OFFSET SHEET PRINTING

Different producer's inks influence on quality of imprints on a coated paper has been researched and their comparison with the Heidelberg and DSTU ISO 12647-2 standards has done.

Стаття надійшла 08.10.08

УДК 655.34+004.42+655.531

С. О. Войтенко*

Українська академія друкарства

АНАЛІЗ СТАБІЛЬНОСТІ ПРОЦЕСУ ПРОДУКУВАННЯ НА ВИСОКОЯКІСНОМУ ОФСЕТНОМУ ПАПЕРІ ДЛЯ АКЦИДЕНТНИХ ВИРОБІВ

Вибірковим контролем якості за методом AQL досліджувалися проби різного офсетного паперу, призначеного для виготовлення акцидентної продукції. Результати експериментів відображено в контрольній карті, на діаграмі Pareto та причинно-наслідковій діаграмі.

Стабільність, акцидентна продукція, офсетний папір, аналіз

Контрольованим виробом слугували відбитки різних типів високоякісного офсетного паперу, призначеного для виготовлення акцидентної продукції, після певної технологічної обробки. Упродовж трьох місяців було проведено вибірковий контроль якості за методом AQL[1–2]. З готових партій відбитків з різного офсетного паперу вибирали жеребкуванням проби, які досліджували на відповідність до технічних специфікацій, а саме:

* Робота виконана під керівництвом д-ра техн. наук, проф. Лазаренка Е. Т., д-ра техн. наук, проф. Мервінського Р. І., Др-Inz. Якуцевича С.

забезпечення захисту у відбитку і папері;
 колористика відбитка;
 правильна збіжність кольорів;
 чистота і стабільність друкувальних елементів;
 правильне розміщення нумерації;
 стандартність розмірів формату.

Використовували контрольно-вимірювальні пристрої: лампу UV (з максимумом випромінювання 365 і 254 нм), ІЧ-камеру, лазер для оцінки ефекту «up converter», декодер накритого зображення, спектрофотометр (Techkon 820), шаблон збіжності нумерації, астралонову мірку з точністю 0,1 мм, лупу x10.

Методика вибору проб і критерії висновку відносно досліджуваних партій подано в схемі контролю за затвердженим рівнем якості — AQL [1, 9, 12, 13]. Результати експериментів розміщено в збірній карті невідповідностей (табл. 1).

Таблиця 1

Літерні знаки кількості проб [12]

Чисельність партії	Загальні рівні контролю		
	I	II	III
35 001 до 150	L	N	P
150 000 до 500	M	P	Q
500 001 і більше	N	Q	R

Виробник офсетного паперу спільно з клієнтом встановив, що якість готових акцизних бандеролей на тютюнових виробках контролюватиметься статистичними методами за європейськими стандартами ISO 2859-1+AC1 «План дослідження на основі затвердженого рівня якості (AQL)» [12]. У зв'язку з тим було погоджено відповідні етапи щодо даного контролю, зокрема: одноступеневий план дослідження; нормальний контроль; II рівень контролю; AQL = 2,5. Фірма зобов'язалася проводити контроль при встановленому плані дослідження для кожної надісланої партії накладом 10 млн відбитків цінних паперів. Клієнт застеріг за собою право до такого ж контролю й рекламачії виробів, у випадку невиконання умов щодо прийняття доставки для встановленого плану дослідження. Усі дефекти, що виникали в результаті невиконання належних умов, тобто узгодженотсі із затвердженням клієнта і технічною специфікацією, вважалися невідповідними. Після друкування і постдрукарської обробки виріб піддавали контролю за статистичними методами, використовуючи відповідну схему дій:

1. Визначення потрібної кількості проб для готової партії (10 млн відбитків) і числа невідповідних кваліфікуючих і декваліфікуючих одиниць у пробі.

За показниками табл. 1 доведено, що одноразовий наклад офсетного паперу містить близько 500 001 і більше відбитків, тому в горизонтальній лінії стосовно II рівня контролю визначили чисельність проб з літерним знаком Q.

За даними табл. 2 встановлено, що пробі, позначеній знаком Q, і для значення AQL = 2,5 рекомендовано використати план нижче стрілки, де проба

складається з 500 відбитків. При затвердженому рівні якості AQL цій пробі присвоєно відповідні числа невідповідних одиниць, кваліфікуючих $A_c = 21$ і декваліфікуючих $R_e = 22$. Це означає, що коли в пробі з 500 відбитків при дослідженні буде знайдено максимум 21 невідповідну одиницю, то ця партія вважається прийнятною. Якщо ж виявиться 22 або більше невідповідних одиниць, партію потрібно відхилити і застосувати відповідні контролюючі дії.

Таблиця 2

Одноступеневі плани, використовувані при нормальному контролі [12]

Літерний знак чисельності проби	Чисельність проби	Затверджені рівні якості — AQL (нормальний контроль)		
		1,5	2,5	4,0
		A_c R_e	A_c R_e	A_c R_e
N	500	10 11	14 15	21 22
P	800	14 15	21 22	↑
Q	1250	21 22	↑	

Примітка. ↑ — потрібно використовувати план вище стрілки; A_c — кваліфікуюче число; R_e — декваліфікуюче число.

2. Вибір проб кількістю 500 відбитків жеребкуванням, тобто «вибір усліпу». Офсетний папір пакували в збірні пачки — по 10 тис. відбитків. Під час контролю серед 1000 збірних пачок жеребкуванням вибирали п'ять пачок, а потім з кожної з них — по 100 відбитків так, щоб сумарно отримати 500 відбитків у пробі.

3. Дослідження проби на відповідність вимогам. Кожен відбиток з проби досліджували зважаючи на відповідність з технічною специфікацією і затвердженням, тобто забезпечення на відбитку і папері колористики, збіжності кольорів, чистоти і читабельності, правильного розміщення нумерації, формату тощо.

4. Запуск після контрольних дій. Якщо в контрольованій пробі знайдено, наприклад, 10 невідповідних (дефектних) відбитків, це означає, що виріб задовольняє вимоги клієнта, тому що число невідповідних одиниць не перевищує декваліфікуючого числа $R_e = 22$ (табл. 2). Дефектні відбитки було замінено якісними і разом з рештою відбитків з проби повернуто до партії. Контролер виробу позначав партію етикеткою «*виріб відповідає якісним вимогам*», а результати досліджень було зареєстровано в збірній карті невідповідностей. Тільки в такому разі позначений наклад цінних паперів направляли на склад або безпосередньо клієнтові.

Коли ж у пробі виявляли, приміром, 22 або більше дефектних відбитків, а отже, кількість невідповідних одиниць була більша за кваліфікуюче число $A_c = 21$, то така партія визнавалася невідповідною до вимог і позначалася етикеткою «*партія відхилена*» [12].

Наступним післяконтрольним етапом був розгляд відповідних рішень, що стосувалися відхиленої партії. Якщо знайдені в пробі невідповідності призводили до неможливості або зменшення придатності використання виробу, тобто мали критичні чи істотні дефекти, то цілу партію піддавали сортуванню і невідповідні одиниці замінювали відповідними або (наскільки це можливо) виріб виправляли. Після усунення всіх недоліків партію виробів відправляли на повторний вибірко-вий контроль. Для встановлення причин появи цього типу невідповідностей вживали заходи, аби запобігти їх виникненню в майбутньому. Коли невідповідності, що виникали в пробі, були малоістотними, виробник інформував про це клієнта. Якщо останній давав згоду на відхилення від своїх вимог, забраковану контролером партію відправляли йому. У противному разі виробник вживав заходи щодо ліквідації недоліків у цілій партії як при істотних, так і критичних дефектах.

Після кожного контролю результати досліджень реєстрували в збірній карті невідповідностей. Реєстрацію здійснювали упродовж трьох місяців. Загалом було проведено 43 вибіркові контролю готових партій цінних паперів. З них дві партії відхилено. Відтак їх сортували, щоб ліквідувати певні невідповідності і замінити відповідними. Виправлені партії подавали на повторний вибірко-вий контроль. При повторному виникненні невідповідностей застосовували коригуючо-запобіжні дії.

Побудовано контрольні карти [7, 13], де використано дані тільки з тих партій, що були прийняті при першому або другому вибірко-вому контролі (виправлена партія). Після одержання результатів контролю було проведено розрахунки для визначення ліній карти «р» — фракції невідповідних одиниць.

Визначено середню фракцію невідповідних одиниць [9, 13]:

$$\bar{p} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}, \quad (1)$$

де \bar{p} — середня фракція невідповідних одиниць зі всіх проб; x — кількість невідповідних одиниць у пробі; n — чисельність проб.

Фракцію невідповідних одиниць визначили за формулою (1) [9]:

$$\bar{p} = \frac{317}{20500} = 0,0155.$$

Визначено лінії контрольної карти за формулою [9]:

$$\left. \begin{aligned} LC &= \bar{p} \\ GLK &= \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\ DLK &= \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \end{aligned} \right\} \text{ подано в \% (2)}$$

де \bar{n} — середня чисельність проб, визначена зі всіх проб; k — кількість проб; LC — центральна лінія; GLK — верхня контрольна лінія; DLK — нижня контрольна лінія.

Визначення контрольних ліній за формулою (2):

$$LC = 0,0155 \quad [1,55\%].$$

$$GLK = 0,0155 + 3\sqrt{\frac{0,0155 \cdot (1 - 0,0155)}{500}} = 0,032 \quad [3,2\%].$$

$$DLK = 0,0155 - 3\sqrt{\frac{0,0155 \cdot (1 - 0,0155)}{500}} = -0,001 \quad [0\%].$$

Оскільки кількість невідповідних одиниць у пробі ніколи не буде меншою за нуль, то DLK, що набуває мінусового значення, завжди потрібно замінити найменшою можливою величиною, тобто нулем.

Результати вибіркового контролю (процентний вміст невідповідних одиниць у пробі) разом з контрольними лініями нанесено на контрольну карту (рис. 1).

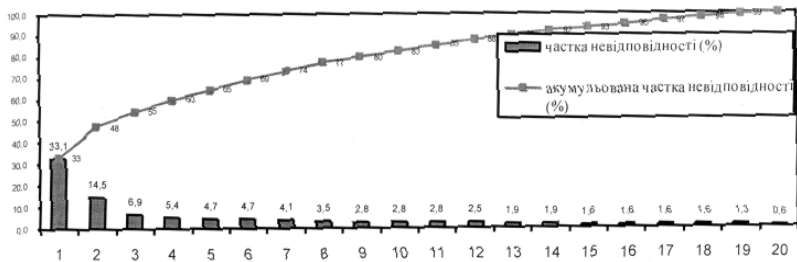


Рис. 1. Контрольна карта «р» — змінності процента невідповідних одиниць у досліджуваних пробах офсетного паперу

Сортуванням дефектів, зазначених у збірній карті невідповідностей, за кількістю їх появи в процесі визначали домінуючий дефект (рис. 2).

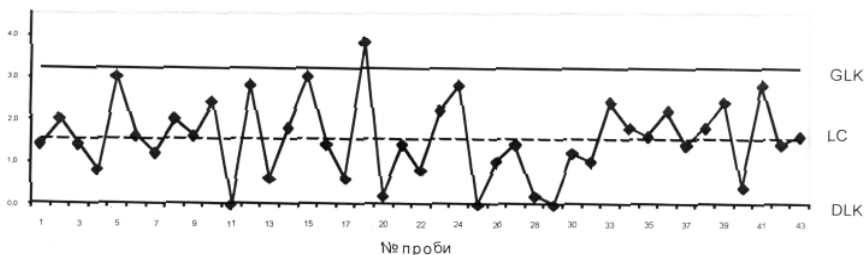


Рис. 2. Діаграма Pareto — аналіз дефектів офсетного паперу:

- 1 — нечитабельний мікродрук; 2 — незбіжність нумерації; 3 — колірна різниця;
- 4 — розбрикування фарби; 5 — відтягування фарби; 6 — невідповідний формат;
- 7 — втрати в друці; 8 — незбіжність фарб; 9 — розмазування фарби;
- 10 — дублювання друку; 11 — просіяний друк; 12 — перебивання фарби; 13 — відсутність волокон VIS, UV;
- 14 — забруднення на папері; 15 — відсутність захисту IR; 16 — відсутність скритого зображення;
- 17 — забруднення фарбою; 18 — механічні пошкодження; 19 — втрати нумерації; 20 — відсутність захисту UV

Для ліквідації дефекту нечитабельності мікродруку потрібно знайти всі можливі причини, які могли б викликати цю невідповідність (рис. 3).



Рис. 3. Причинно-наслідкова діаграма невідповідності нечитабельності мікродруку

З вищевикладеного впливають наступні висновки. Вибірковим контролем готових партій офсетного паперу виявлено змінність процента невідповідних одиниць у досліджуваних пробах. Використовувана контрольна карта (рис. 1) відображає середній процент дефектних відбитків, які виникають у готовому виробі, — майже 1,5%. Для зменшення середнього значення невідповідності за допомогою збірної карти визначили домінуючий дефект, який виникав у готовому виробі. Однак детальнішу інформацію показує діаграма Pareto (рис. 2). З її аналізу очевидно, що дефектами виробу, які з'являються найчастіше, є нечитабельність мікродруку та незбіжність нумерації. Щодо незбіжності нумерації, то проблему можна розв'язати переналадженням нерухомої нумеруючої головки. Причини виникнення нечитабельності мікродруку можна встановити за допомогою причинно-наслідкової діаграми (рис. 3). Після аналізу всіх цих чинників встановлено, що невідповідність викликає мала гладкість паперу.

1. Гавенко С. Ф. Оцінка якості поліграфічної продукції / С. Ф. Гавенко, О. В. Мельников; під ред. Е. Лазаренка. — Львів: Афіша, 2000. — 120 с. 2. Гавенко С. Ф. Систематичний аналіз і методи керування якістю книжкової продукції / С. Ф. Гавенко, І. Корнілов, В. Ничка. — Ужгород: Карпати, 1996. — 78 с. 3. Каплец Р. Г. Практическое введение в управление качеством / Р. Г. Каплец. — М.: Стандарты, 1978. — 226 с. 4. Лихачев В. В. Основы управления качеством печатной продукции / В. В. Лихачев. — М.: МГУП, 1999. — 88 с. 5. Лазаренко Е. Т. Захист друкованої продукції / Е. Т. Лазаренко, В. З. Майк, А. В. Шевчук, С. В. Жидецький. — Львів: УАД, 2007. — 104 с. 6. Войтенко С. Дослідження впливу паперів на якість відбитків аркушевого офсетного друку: тези доп. Восьмої міжнар. наук.-техн. конф. студ. і асп. «Друкарство молоде» / С. Войтенко, В. Канагін. — К., КПІ, 2008. — № 8. — С. 40–41. 7. Войтенко С. Використання контрольних карт Shewharta для оцінки стабільності друкарського процесу та якості відбитків: доп. Шостої наук.-техн. конф. студ. і асп. «Друкарство молоде» / С. Войтенко, І. Назар,

О. Баранова — К., 2006. — С. 67–70. 8. Якуцевич С. Оцінка стабільності офсетного аркушевого друку та якості відбитків за контрольними картами Шехарта / С. Якуцевич, Е. Т. Лазаренко, С. О. Войтенко // Технологія і техніка друкарства. — 2006. — № 1–2. С. 64–77. 9. Якуцевич С. Управление качеством в полиграфии статистическими методами / С. Якуцевич, Р. Мервинский // Технологія і техніка друкарства. — 2005. — № 2. 10. Якуцевич С. Якість друкованої продукції: показники оцінки / С. Якуцевич, Е. Лазаренко, І. Назар, Н. Микитів, П. Петрик // Кваліологія книги. — Львів: УАД, 2005. — № 8. — С. 5–13. 11. Якуцевич С. Об'єктивізація оцінок якості друку упаковок / С. Якуцевич, В. Собчик, Г. Янковська, С. Войтенко, Н. Микитів // Палітра друку. — 2005. — № 6. — С. 42–46. 12. ISO 2859-1+AC1:1996 «Плани дослідження на основі затвердження якості (AQL), які використовуються під час контролю партії за партією». 13. ISO 8258+AC1:1996 «Контрольні карти Shewharta».

АНАЛИЗ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА ПРОДУЦИРОВАНИЯ НА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ОФСЕТНОЙ БУМАГЕ ДЛЯ АКЦИДЕНТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Выборочным контролем качества по методу AQL испытывались пробы разной офсетной бумаги, предназначенной для изготовления акцидентной продукции. Результаты экспериментов отображены в контрольной карте, на диаграмме Pareto и причинно-следственной диаграмме.

ANALYSIS OF STABILITY OF PROCESS OF PRODOUCOVANNYA OF HIGH-QUALITY OFFSET PAPER FOR ACTSIDENTNIH WARES

By the sampling test of quality after a method AQL the tests of the annual offset paper intended for making of actsidentnoi products were explored. The results of experiments are represented in a check card, on a diagram Pareto and naslidcoviy diagram.

Стаття надійшла 19.12.08

УДК 541.8

В. Г. Слободяник

Українська академія друкарства

ВПЛИВ ВИМИВНИХ РОЗЧИННИКІВ НА ПРОЦЕС ЗМОЧУВАННЯ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ФОРМ

Досліджено вплив хімічної природи вимивних розчинників на процес змочування фотополімерних друкарських форм.

Вимивні розчинники, змочування, фотополімерні форми, вплив

Масова перебудова виробництва на користь цифрових технологій, безумовно, приведе до поліпшення якості флексографічного друку. Однак сьогодні найрозсудливіші виробники флексографічних форм, навіть впроваджуючи новітні технології, все одно приділяють значну увагу питанням, що забезпечують прибуток.