

УДК 655.3.022.51

## РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ДРУКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ\*

© С. Якуцевич, Dr.-Inz., професор, ІМППВ, Варшава,  
Польща, С. О. Войтенко, УАД, Львів, Україна

**Разработана концепция компьютерных систем контроля  
и оценки качества печатной продукции.**

**It is worked out a conception of computer system of control  
and estimate quality printed products.**

### Постановка проблеми

Відомо ряд робіт з розробки методів контролю та оцінки якості [1—4], а також способів створення комп'ютерних систем оцінки й керування якістю друкованої продукції [5—11]. Однак алгоритми і програми цих способів оцінювання в літературних джерелах не опубліковані, а деякі з них представлені як демо-версії, що спричиняє потребу в розробленні комп'ютерних систем.

### Аналіз попередніх досліджень

Аналіз літературних джерел, особливо робіт [1—4, 12, 13], дозволив розробити загальну схему контролю і керування якістю продукції [14] (рис. 1).

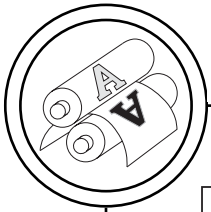
Відомі роботи, в яких якість продукції визначається одиничним показником; математико-статистичний підхід до цього методу описаний у праці [10], а конкретне використання оди-

ничного показника щодо формного процесу — у роботах [12, 13], а щодо якості цифрового друку — у роботі [16]. У нашій статті пропонується використання одиничного показника на основі функції Харінгтона [17], причому таке визначення удосконалюється введенням показників вагомості й використанням створених у роботі алгоритмів та програми розрахунків.

### Мета роботи

Мета роботи полягає в анкетуванні думок фахівців щодо впливу технологічних факторів на якість друкованої продукції та аналізі отриманих анкет на основі розроблених алгоритмів і програм, побудови діаграм Pareto; удосконаленні теоретичного підходу до використання одиничного показника якості виготовленої продукції з розробкою алгоритму та програми його розрахунку; удосконаленні і пристосуванні системи Шухар-

\*Робота виконана під керівництвом д.т.н., професора Лазаренка Е. Т. і д.т.н., професора Мервінського Р. І.



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

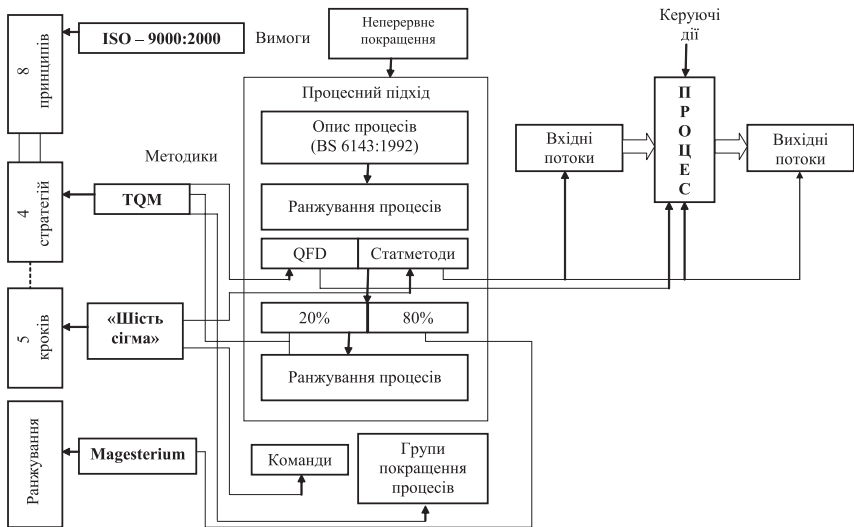


Рис. 1. Загальна схема керування якістю

та до оцінки якості друкованих виробів і створенні на цій підставі комплексної багатофакторної системи оцінки показників якості у вигляді чорної скриньки, з розробкою алгоритмів і програм комп'ютерної системи оцінки якості продукції за комплексом показників якості.

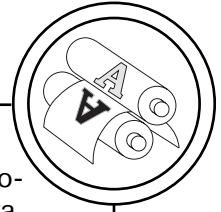
### Результати проведених досліджень

Проведене нами анкетування думок фахівців різного рівня окреслено в роботі [15]; аналіз отриманих результатів здійснено з використанням розробленого алгоритму (рис. 2) і відповідної програми.



Рис. 2. Алгоритм розроблення та проведення анкетування з отриманням статистичних даних

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



На основі розроблених алгоритмів і програм побудовано діаграми Pareto, наведені в роботі [15], що дало можливість створити модель (рис. 3) друкарського процесу у вигляді чорної скриньки. Як видно з рис. 3, якість виготовленої продукції

може бути оцінена за допомогою як одиничного показника, так і ряду показників.

Методика отримання відбитків для проведення досліджень, у тому числі для визначення показників якості, описана в роботі [18].

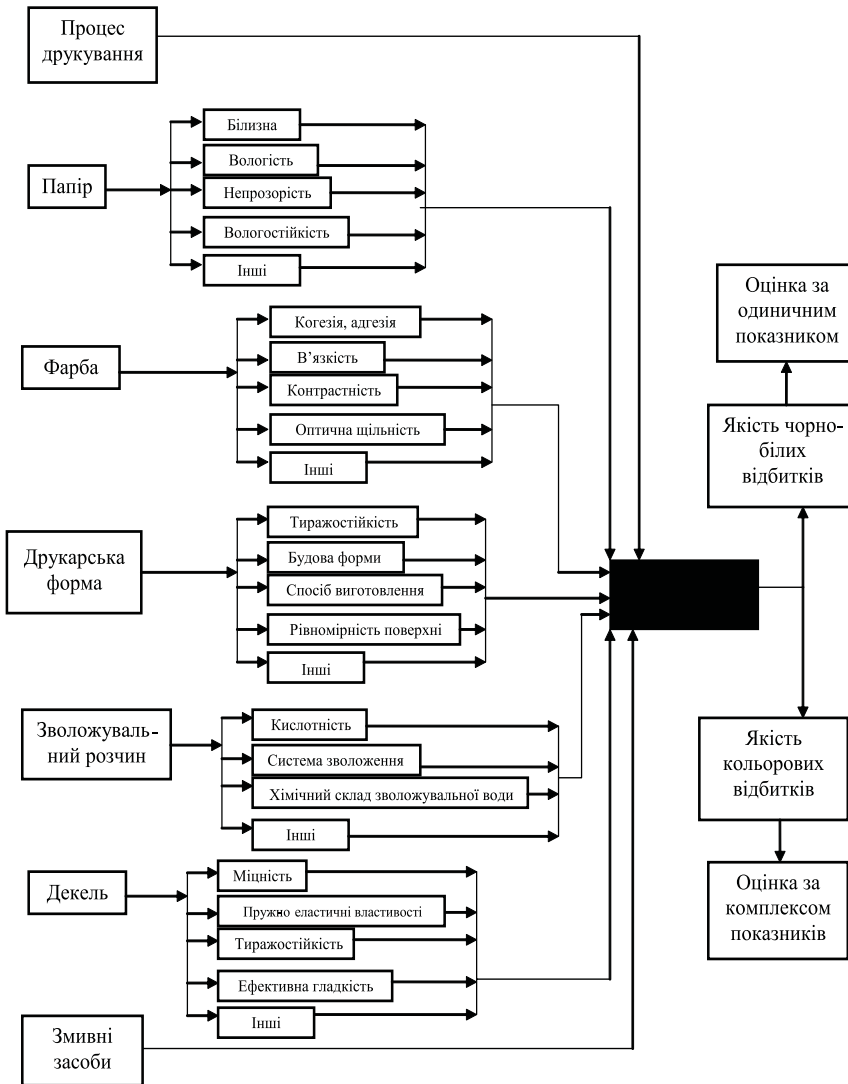
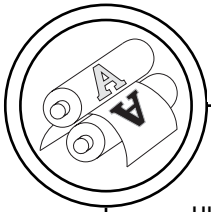


Рис. 3. Узагальнена блок-схема технологічного виготовлення друкованої продукції способом офсетного аркушевого друку (чорна скринька)



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

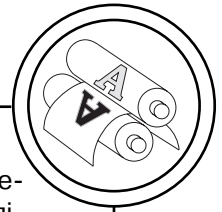
У результаті денситометричних вимірювань обраних показників якості відбитків отримано такі дані (табл. 1).

Таблиця 1

### Результати денситометричних вимірювань

Марка паперу	Оптична густина плашки, Da	Оптична густина растрового поля, Dr	Відносний приріст тонального значення, F75	Відносний контраст, Kw
Крейдований глянце́вий папір				
EuroArt Gloss	1,41	0,86	89,7	0,39
Galerie Art Gloss	1,33	0,86	90,5	0,353
Nopa Coat Gloss	1,38	0,83	88,9	0,399
Garda Gloss	1,41	0,9	90,9	0,362
Mediaprint Gloss	1,34	0,85	90	0,366
Salaprint Gloss	1,39	0,9	91,1	0,353
Крейдований матовий папір				
Euro Art Matt	1,37	0,86	90,1	0,372
Galerie Art Silk	1,41	0,84	89	0,404
Nopa Coat Matt	1,35	0,83	89,2	0,385
Garda Matt	1,39	0,82	88,5	0,41
Mediaprint Seidenmatt	1,39	0,85	89,6	0,388
Studio Silk Matt	1,38	0,86	90	0,377
Папір без покриття				
Satiniert	0,92	0,71	0,228	91,5
Cyclus	0,92	0,7	0,239	90,9
Karelia Laser	0,85	0,61	0,282	87,9
Kangas	0,99	0,7	0,292	89,2
Karelia	0,98	0,77	0,214	92,7
Symbio	0,88	0,64	0,273	88,8
Nordset	0,98	0,71	0,275	89,9
PWA	1,09	0,77	0,293	90,2
Kwidzyń	1,01	0,79	0,208	93,1
Папір стійкий до довгого зберігання				
A	1,09	0,93	0,147	96,06
B	1,14	1	0,123	97,03
C	1,16	0,96	0,174	95,65
D	1,17	0,97	0,171	95,76

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



Розрахунок одиничних показників здійснювався за розробленим алгоритмом (рис. 4) і відповідною програмою.

Вагомість наведених в табл. 1 показників якості визначали використовуючи отримані статистичні дані проведеного анкетування [15].

Розраховані значення одиничних показників якості наведені в табл. 2. Як видно, найкращі результати якості маємо при використанні паперів з глянцевою поверхнею, зокрема Garda Gloss, а найгірші — Nopacoat Gloss. Серед паперів з матовою поверхнею найвище значення властиве паперові Galerie Art Silk, а найнижче — Nopacoat Matt. Конкурентним у групі некрейдованих досліджуваних паперів виявився папір Cyclus.

Найвищі якісні показники за методом Харінгтона серед досліджуваних паперів, стійких до зберігання, отримано на папері С.

Слід відзначити, що запропонована методика дозволяє оцінити якість відбитків, отриманих на поліграфічних підприємствах при однотипних, стабільних умовах друкування й обрати раціональну систему папір—фарба. Однак, вона не дає змоги порівняти отримані результати з існуючими стандартами.

На основі вищевикладеного аналізу літературних відомостей, а також даних робіт [19—22], розроблено узагальнений алгоритм комп'ютеризованої системи контролю і керування якістю та відповідної програми (рис. 5). Як бачимо, на якість

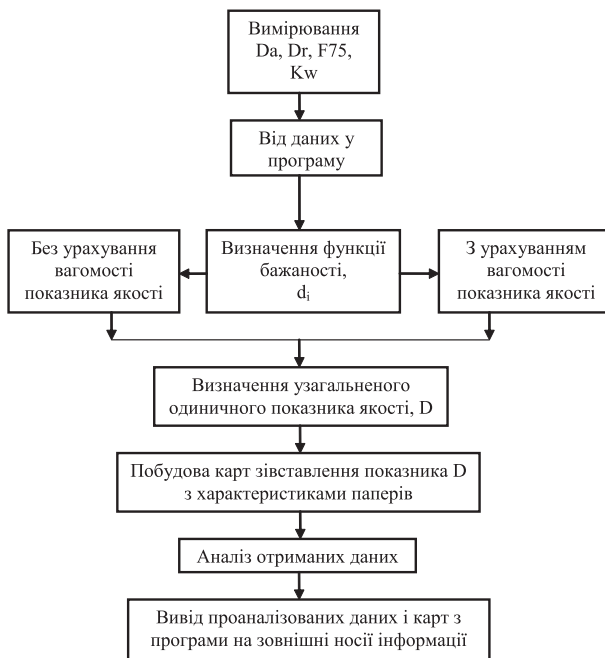
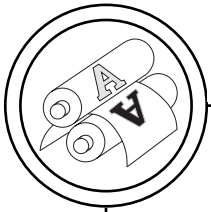


Рис. 4. Алгоритм розрахунку одиничного показника якості за методом Харінгтона та побудова карт зівставлення



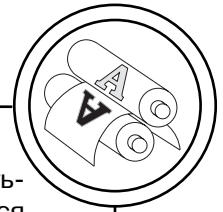
## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Таблиця 2

Значення вимірних одиничних показників якості

Марка паперу	Загальна оцінка Harington	Загальна оцінка з вагомістю показників
Крейдований глянце́вий папір		
EuroArt Gloss	0,177 (3)	0,1331
Galerie Art Gloss	0,152 (5)	0,1142
Nopa Coat Gloss	0,204 (1)	0,1747
Garda Gloss	0,186 (2)	0,1399
Mediaprint Gloss	0,177 (3)	0,1334
Salaprint Gloss	0,167 (4)	0,1254
Крейдований матовий папір		
Euro Art Matt	0,171 (3)	0,1289
Galerie Art Silk	0,178 (1)	0,1335
Nopa Coat Matt	0,157 (6)	0,1185
Garda Matt	0,164 (4)	0,1232
Mediaprint Seidenmatt	0,162 (5)	0,1219
Studio Silk Matt	0,177 (2)	0,1321
Папір без покриття		
Satiniert	0,520 (4)	0,3913
Cyclus	0,593 (1)	0,4460
Karelia Laser	0,549 (2)	0,4134
Kangas	0,526 (3)	0,3962
Karelia	0,473 (5)	0,3559
Symbio	0,466 (6)	0,3513
Nordset	0,409 (7)	0,3075
PWA	0,396 (8)	0,2980
Kwidzyń	0,306 (9)	0,2301
Папір стійкий до довгого зберігання		
A	0,5453 (2)	0,4103
B	0,5347 (3)	0,4024
C	0,6264 (1)	0,4713
D	0,4500 (4)	0,3387

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



офсетного аркушевого друку впливає вибір матеріалів, фарби, зволожувального розчину, декаля, друкарської форми, паперу та підбір відповідних їм характеристик.

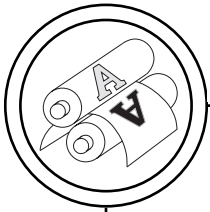
Особливу роль у виборі матеріалів відіграє правильний підбір паперу з відповідними друкарськими характеристиками, а саме його структура та поверхнева обробка. Певний вплив мають структура волокна, помел, вміст наповнювачів і поверхнєве проклеювання. Варто перевірити чи отримані характеристики паперу збігаються з закладеними нормативами та бажаними результатами. Після отримання від постачальника матеріалів, у тому числі і паперу, замовник перевіряє, чи немає механічних пошкоджень, які могли б виникнути при транспортуванні, чи їхні характеристики відповідають закладеним виробником нормативам. Відбуваються акліматизація паперу, регулювання відносної вологості і температури повітря. Для паперів призначених, для офсетного аркушевого друку, ці величини досягають відповідно, 45-55 % і 18-22 °С.

Наступним етапом є підготовка друкарської машини та налагодження всіх її вузлів, аркушеживильної, друкарської та приймально-вивідної секцій. В аркушеживильній секції здійснюється настройка самонакладу і перевіряється, чи передні упори розміщені симетрично до середини аркуша на відстані  $a = (0,2...0,25) B$  від країв, де  $B$  — довжина передньої кромки; чи бічний упор знаходиться на відстані  $b = 5...12$  мм від межі кро-

мок потоку аркушів, які подаються самонакладом; відбувається настройка аркушеприскорювальних і контрольно-блокувальних секцій.

У друкарській секції відбувається настройка фарбового апарата: фарбоживильної групи — чи ніж фарбового апарата встановлений паралельно твірній дукторного циліндра із зазорами між ними 0,3...0,5 мм; розкочувальної групи — щоб осьове переміщення розкочувального циліндра знаходилося в межах 0...40 мм; накочувальної групи — щоб ширина смужки контакту між формою та накатним валиком складала 4...5 мм. Перевіряється настройка зволожувального апарата — щоб було рівномірне та стабільне перенесення зволожувального розчину та досягалася відповідна рівновага «фарба—зволожувальний розчин». У друкарській секції здійснюється монтування офсетного гумотканинного полотна, встановлення друкарської форми, вибір оптимальної швидкості, встановлення і контроль співвідношення діаметрів циліндрів, регулювання положення циліндрів і тиску.

В аркушевивідній секції відбувається настройка приймальних стапельних та аркушевивідних ланцюгових конвеєрів. Якщо всі ланцюги аркушевивідної, друкарської та аркушевивідної секцій працюють відповідно, здійснюється прогін через машину під натиском 200-300 макулатурних аркушів і коли не виникає жодної дестабілізації процесу друкування, відбувається безпосереднє друкування накладу. При потребі отриманий



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

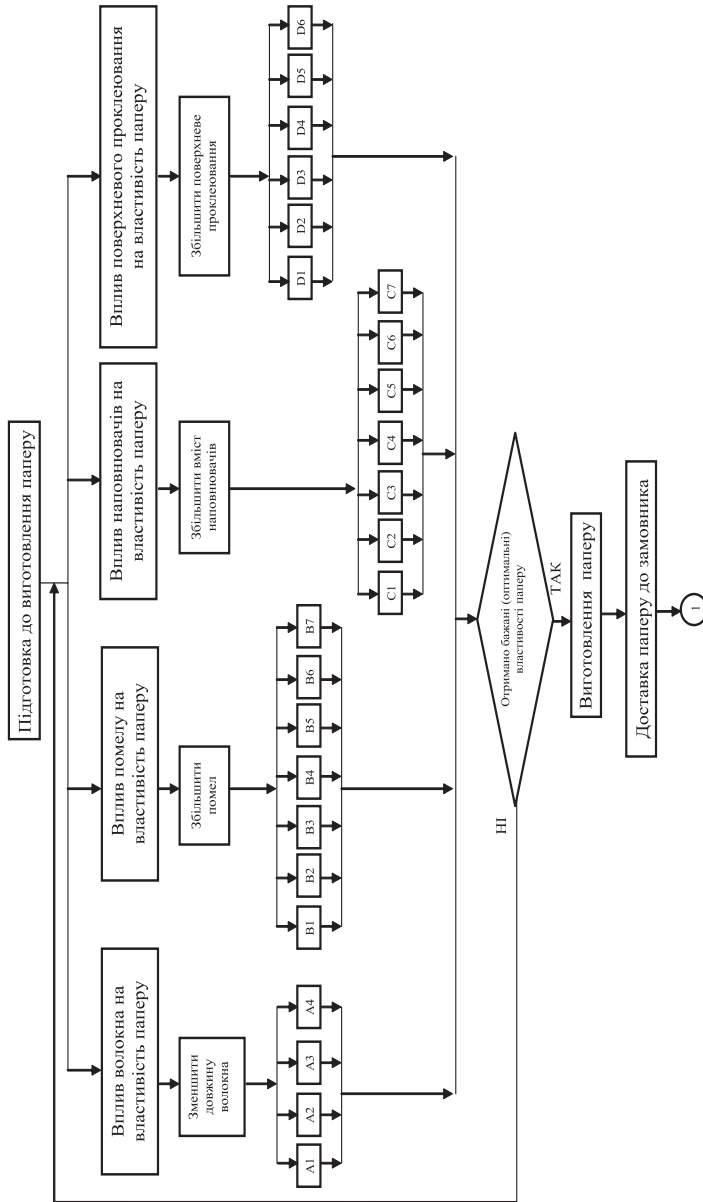


Рис. 5. Узагальнений алгоритм керування якістю офсетного аркушевого друку: а1 — опір до заломлення паперу зменшується; а2 — структура паперу стає більш однорідною, зменшується хмарність; а3 — рівність поверхні збільшується; а4 — гладкість збільшується; б1 — теоретична щільність збільшується; б2 — товщина зменшується; б3 — структура паперу стає більш однорідною, зменшується хмарність; б4 — твердість паперу збільшується; б5 — сприймання фарби на крейдованому папері збільшується; б6 — пористість зменшується; б7 — гладкість збільшується; с1 — якість збільшується; с2 — опір до заломлення паперу зменшується; с3 — сприймання фарби на крейдованому папері збільшується; с4 — непрозорість збільшується; с5 — стійкість до вищипування зменшується; с6 — гладкість збільшується; с7 — жорсткість зменшується; д1 — якість зменшується; д2 — схильність до утворення тріщин при фальцюванні збільшується; д3 — фарбосприйняття збільшується; д4 — непрозорість зменшується; д5 — пористість зменшується; д6 — жорсткість збільшується; аrk1 — передні упори розміщені симетрично до середини аркуша на відстані  $a = (0,2 \dots 0,25)B$  від країв, де  $B$  — довжина передньої кромки; аrk2 — бічний упор встановлений на відстані  $b = 5 \dots 12$  мм від межі кромок потоку аркушів, які подаються са-монакладом; f1 — ніж фарбового апарату встановлений паралельно твірній дукторного циліндра із зазорами між ними  $0,3 \dots 0,5$  мм; f2 — осьове переміщення розкатного циліндра у межах  $0 \dots 40$  мм; f3 — ширина смужки контакту між накатним валком  $4 \dots 5$  мм (початок)



# ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

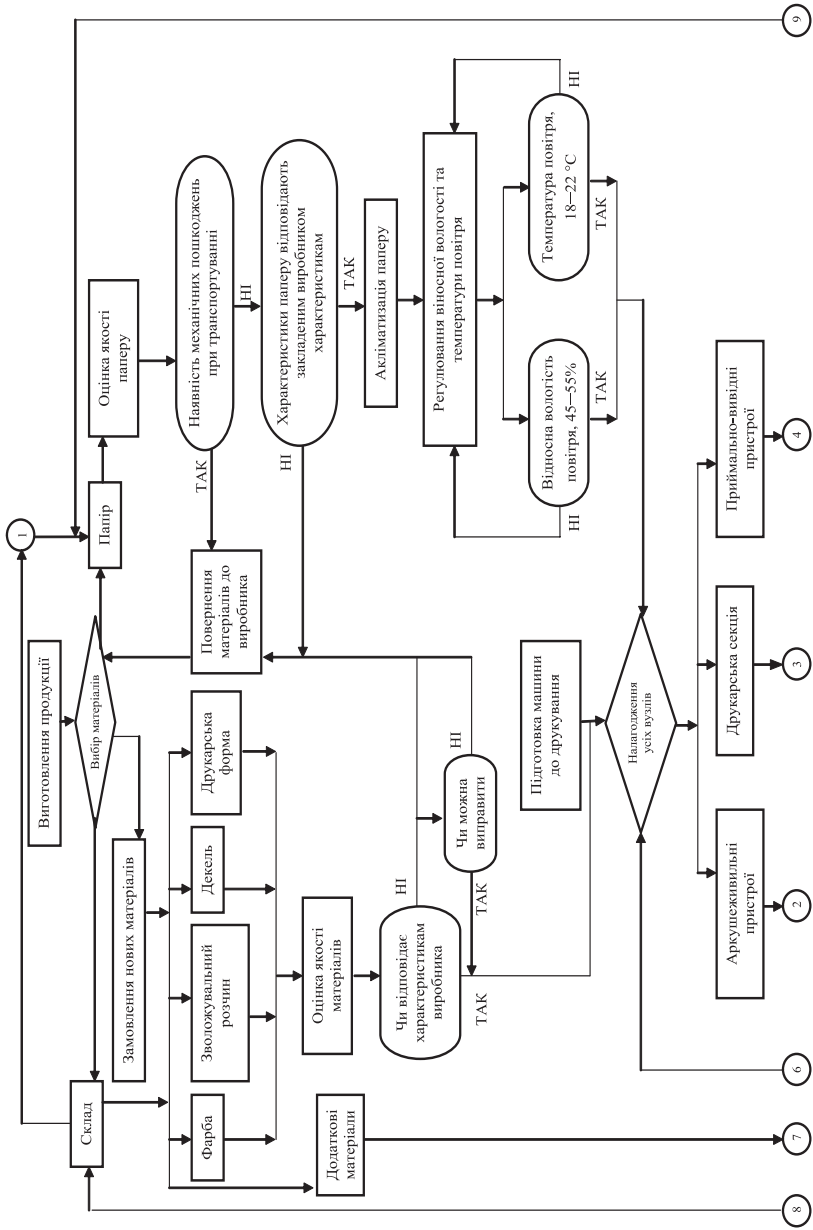
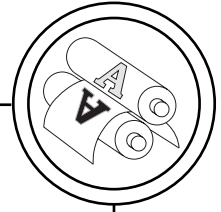
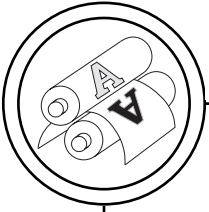


Рис. 5. Узагальнений алгоритм керування якістю офсетного аркушевого друку (продовження)



# ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

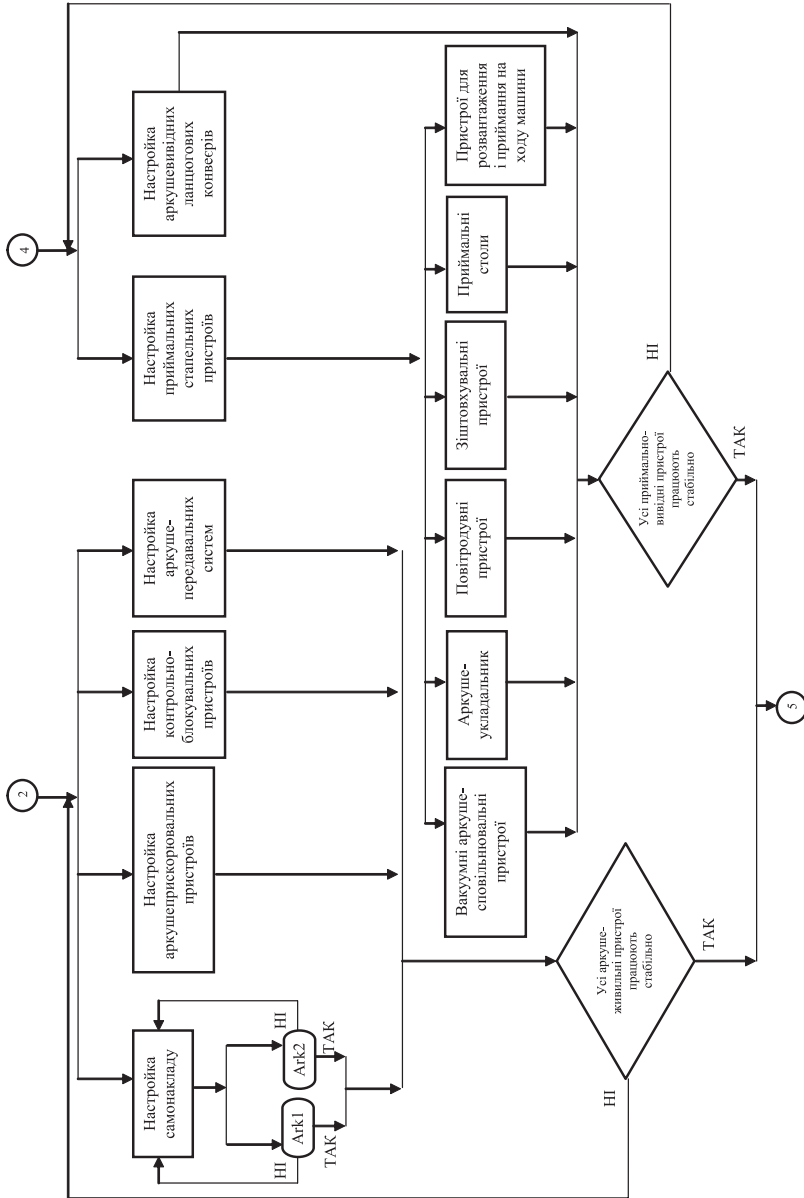


Рис. 5. Узагальнений алгоритм керування якістю офсетного аркушевого друку (продовження)

# ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

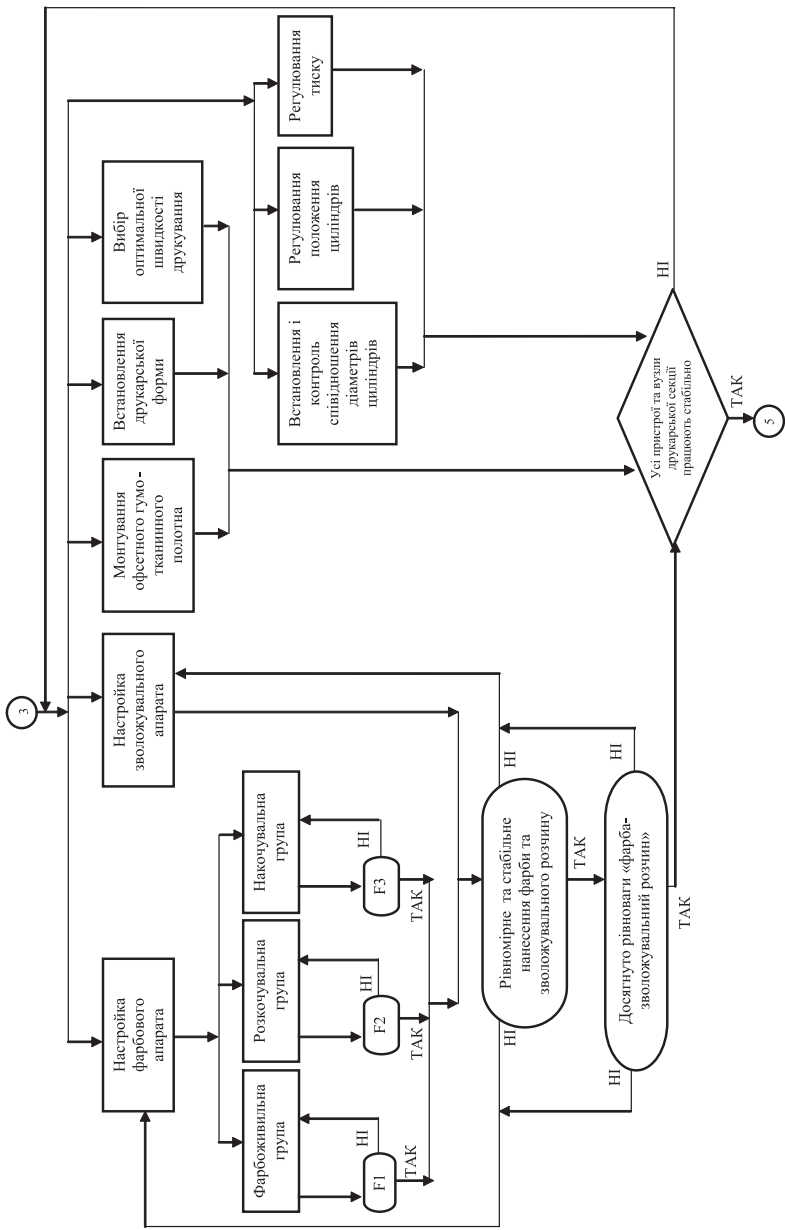
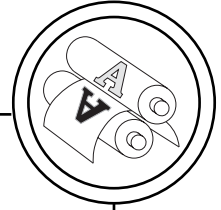
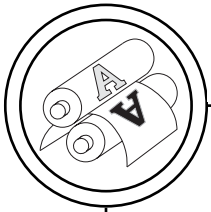


Рис. 5. Узагальнений алгоритм керування якістю офсетного аркушевого друку (продовження)



# ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

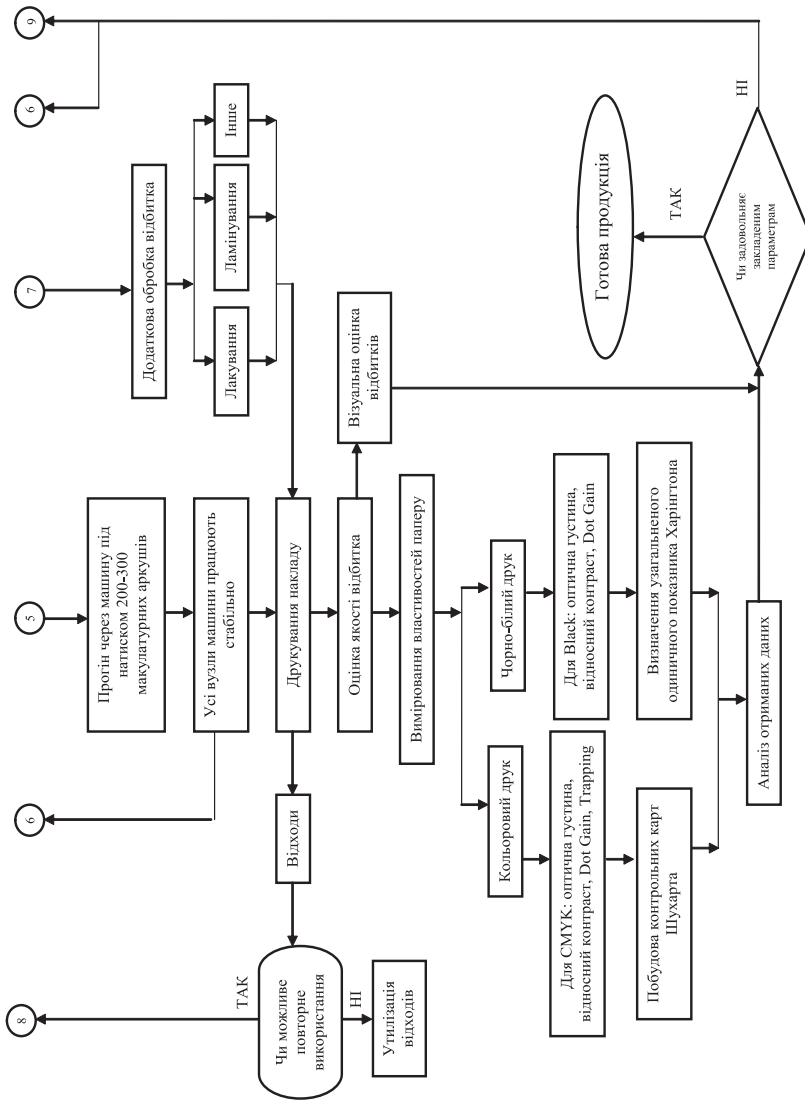
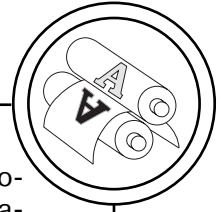


Рис. 5. Узагальнений алгоритм керування якістю офсетного аркушевого друку (закінчення)

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



відбиток обробляють додатково — оздобленням (лакування, ламінування тощо). Після завершення друкування сортують відходи і вияснюють чи можливе їх повторне використання. Усі відходи, які непідлягають повторному використанню утилізують.

Після отримання готового відбитка, візуально і за допомогою спеціальних вимірювальних пристроїв, оцінюють його якість отримані результати аналізують за допомогою спеціальних методик, для однофарбового та кольорового друку. Оцінювання якості продукції полягає в перевірці всіх вимірних даних на предмет їх відповідності закладеним параметрам. При виявленні відхилень встановлюються причини появи і здійснюються

певні корегуючі дії, які б у подальшому не спричиняли дестабілізації. Якщо не вдається уникнути дестабілізації через переналадження процесу друкування, то причиною є невправильний підбір матеріалів.

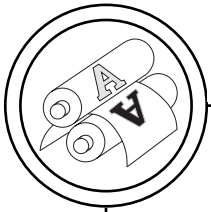
Як видно з рис. 5, наведений алгоритм включає технологічні параметри процесу друкування, котрі повинні забезпечити показники якості друкованої продукції, обрані за результатами аналізу міжнародних і вітчизняних стандартів [23—29], вибір яких підтвердило й анкетування думок фахівців [15].

Алгоритм комп'ютеризованої системи контролю і керування якістю технологічних процесів друкування і виготовлення продукції реалізовано в програмі на основі мови Delphi. На

**Дані**

<b>ПАПІР</b>		<b>Друкарські характеристики</b>	
Виробник	M-real Hallen	<b>Фарба</b>	
Марка	Tauho	Виробник	Sun Chemical
<b>Характеристики паперу</b>		Марка фарби	B9903 WS25
Граматура	80,8	Характеристики фарби	транспарентна, стійкість до алкалію, алкохолу та нтрпд
Товщина	107	<b>Друкарська форма</b>	
Плишність	1,32	Виробник	Kodak Polychrome
Шорсткість Bendisten	242	Марка друкарської форми	Electra Excel HRO
Білизна	94,3	Характеристики друкарської форми	
Непрозорість	90,2	<b>Офсетне гумово-тканинне полотно</b>	
Відносна вологість	5,7	Виробник	Reeves
pH	8,3	Марка ОГТП	Vulcan
кратчатість	0	Характеристики ОГТП	
Абсорбція Cobb I стр	24,0	<b>Друкарська машина</b>	
II стр	21,5	Марка машини	KBA RAPIDA 104
Вміст золи	12	Швидкість друкування	9500
Інші характеристики		<b>Зволожуючий розчин</b>	
<b>Температура і відносна вологість у цеху</b>		Марка ЗР	Technotrans
Температура	21	pH	5,3
Відносна вологість повітря	51	<b>Інші примітки</b>	Вимірювальний пристрій - денситометр Gretag Macbeth D19C
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Зберегти"/> <input type="button" value="Завантажити"/>			

Рис. 6. Інтерфейс вводу даних



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Отримані результати

ПАПІР		Друкарські характеристики	
Виробник	M-real Hallein	Фарба	
Марка	Tauro	Виробник	Sun Chemical
<b>Характеристики паперу</b>		Марка фарби	B9903 WS25
Граматура	80,8 г/м <sup>2</sup>	Характеристики фарби	транспарентна, стійкість до алкілів, алкоголю та нитро
Товщина	107 мкм	<b>Друкарська форма</b>	
Пишність	1,32 см <sup>3</sup> /г	Виробник	Kodak Polychrome
Шорсткість Bendsten	242 мл/хв	Марка друкарської форми	Elektra Excel HRO
Більзена	94,3%	Характеристики друкарської форми	
Непрозорість	90,2%	<b>Офсетне гчмово-тканинне полотно</b>	
Відносна вологість	5,7%	Виробник	Reeves
pH	8,3	Марка ОГТП	Vulcan
крупчатість	0 шт./м <sup>2</sup>	Характеристики ОГТП	
Абсорпція Cobb I стр	24,0 г/м <sup>2</sup>	<b>Друкарська машина</b>	
Абсорпція Cobb II стр	21,5 г/м <sup>2</sup>	Марка машини	KBA RAPIDA 104
Вміст золи	12%	Швидкість друкування	9500 арк/год
Інші характеристики		<b>Зволожчий розчин</b>	
<b>Температура і відносна вологість в цеху</b>		Марка ЗР	Technotrans
Температура	21 С	pH	5,3%
Відносна вологість повітря	51 %	<b>Інші примітки</b>	
		Виняровальний пристрій - денситометр Gretag Macbeth D 19C	

Отримані результати				
Оцінюваний параметр		Оптична густина - CYAN		
Середнє значення	Стандартне відхилення	Розкид	Допуск	Висновки за межі допуску
1,03	0,075	0,24	1,1±0,04	ТАК

Примітки

OK Зберегти

Рис. 7. Інтерфейс виводу даних

рис. 6, 7 подано вікна інтерфейсу вводу і виводу, відповідно, досліджуваних та отриманих даних.

Щодо аналізу отриманих результатів, то їх достовірність оцінюється за такими показниками, як розрахунок стандартного відхилення, розкиду, середнього значення. Кореляційний аналіз здійснюється за відомими програмами Origin, Statistica, Mathcad.

### Висновки

1. На основі аналізу літературних відомостей, запропоновано узагальнену блок-схему контролю і регулювання якості продукції, результати анкетування думок фахівців, оброблених за допомогою створених алгоритмів і програми розрахунку діаграми Pareto, створено узагальнену модель друкарських процесів з визначенням технологічних факторів і параметрів

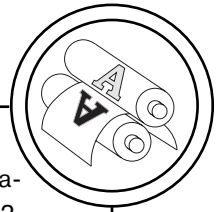
оцінки якості друкованої продукції.

2. Розроблено комп'ютеризовану систему контролю і керування технологічним процесом друкування з визначенням його якості за одиничним показником, розрахунок якого рекомендується здійснити за показником Харрінгтона з введенням коефіцієнтів вагомості та розробленим алгоритмом і програмним забезпеченням.

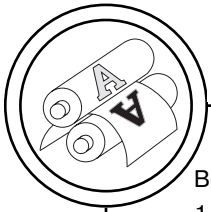
3. Створено комп'ютеризовану систему контролю і керування технологічним процесом друкування та його якістю на основі математико-статистичної обробки контрольних карт Шухарта з використанням розроблених алгоритмів і програмного забезпечення.

4. Розроблено за рекомендаціями (п. 1-3) технологічну інструкцію, апробовану на поліграфічних підприємствах Львова.

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



1. Гавенко С. Ф. Оцінка якості поліграфічної продукції ; за ред. Е. Лазаренка / С. Ф. Гавенко, О. В. Мельников. — Львів : Афіша, 2000. — 120 с. 2. Гавенко С. Системний аналіз і методи керування якістю книжкової продукції / С. Гавенко, І. Корнілов, В. Ничка. — Ужгород : Карпати, 1996. — 78 с. 3. Величко О. М. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту : [моногр.] / О. М. Величко. — К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. — 262 с. 4. Лихачев В. В. Основы управления качеством печатной продукции / В. В. Лихачев. — М. : МГУП, 1999. — 88 с. 5. Gehman C. Systemy produkcyjne poligrafii: [Praktyczny przewodnik w tłumaczeniu Jacka Hmerlińskiego] / Chuck Gehman. — Warszawa : COBRPP, 2007. — 179 s. — (książka wydana w ramach programu wspierania szkolnictwa poligraficznego). 6. Чарльворт К. GMG PrintControl / К. Чарльворт // PrintWeek. — 2007. — № 22. — С. 38—39. 7. Рахимов А. Современные полиграфические технологии в условиях рынка / Алексей Рахимов // Полиграфист и издатель. — 2003. — № 2. — С. 45—48. 8. Воржева О. В. Програмні продукти для застосування в області управління якістю / О. В. Воржева // Квалілогія книги: зб. наук. пр. — Л. : УАД, 2006. — Вип. 9. — С. 23—27. 9. Zimmerman S. M. Statistical Quality Control using Excel / S. M. Zimmerman, M. L. Icenogle. — John Wiley and Sons, N.Y. — 1999. — 346 p. 10. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. — К. : Морион, 2000. — 320 с. 11. Войтенко С. Аналіз комп'ютерних систем якості / С. Войтенко // Друкарство молоде: 7-а наук. техн. конф. студ і асп. : доп. — К. : НТУУ «КПІ», 2007. — № 7. — С. 41—43. 12. Пашуля П. Л. Основы метрології, стандартизації і сертифікації. Якість у поліграфії : навч. посіб. / П. Л. Пашуля. — К., 1997. 13. Стандарти в поліграфії : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / уклад. : С. Ярема, В. Моргуник, П. Пашуля, Б. Мамут]. — К. — Л. : Ун-т «Україна» — КАД, 2004. — 312 с. 14. Фомичев С. К. Организация статистического анализа на предприятии «Блиц информ» / С. К. Фомичев, И. О. Скачков. — К. : Академия качества, 2003. — 84 с. 15. Войтенко С. Технологічні фактори якості офсетної продукції та параметри її оцінки: анкетування думок фахівців / С. Войтенко, С. Якуцевич // Квалілогія книги : зб. наук. пр. — Л. : УАД, 2007. — Вип. 1(11). — С. 63—67. 16. Хомякова К. В. Разработка методики оценки качества цифровой печати: [диссерт. на соискание ученой степени канд. техн. наук]. — М. : 2006. — 167 с. 17. Harrington E. C. Industr. Quality Control 1965. — № 10. — S. 494—498. 18. Jakuwicz S. Metodyka badania jakosci papierów drukowych w warunkach przemysłowych: [Sprawozdanie z pracy naukowo-badawczej nr 501/064/471/1 wykonanej na zlecenie Instytutu Celulozowo-Papierniczego w Łodzi]. — Warszawa: PWIP, 1991 r. — 17 s. 19. Якуцевич С. Управление качеством в полиграфии статистическими методами / С. Якуцевич, Р. Мервинский // Технологія і техніка друкарства. — К. : НТУУ «КПІ», 2005. — № 2. 20. ISO 8258+AC1. Контрольные карты Шеххарта. 21. Якуцевич С. Оцінка стабільності офсетного друку та якості відбитків за контрольними картами Шеххарта / С. Якуцевич, Е. Т. Лазаренко, С. О.



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Войтенко // Технологія і техніка друкарства. — К. : НТУУ «КПІ», 2006. — № 1—2. — С. 64—77. 22. С. Войтенко. Використання контрольних карт Shewharta для оцінки стабільності друкарського процесу та якості відбитків / Сергій Войтенко, Ірина Назар, Олена Баранова // Доп. шостої наук.-техн. конф. студ. і асп. «Друкарство молоде». — К. — 2006. — С. 67—70. 23. ДСТУ 1.1 – 2002. НСС. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять. 24. ДСТУ ISO 9000 – 2001. Системи управління якістю. Основні положення та словник. 25. ISO 8402: 1e994. МС. Управление качеством и обеспечение качества. Словарь. 26. Dokument № 5687 ISO / IES JTC1 sc28, «ISO TC 171/SCV1 contribution : Document imaging application – Quality», 2003, S. 3. 27. ГОСТ 29.66.90. Денситометрические нормы печатания для четырех групп бумаг. 28. Електронний ресурс. — Режим доступу : [www.swop.org](http://www.swop.org). 29. Електронний ресурс. — Режим доступу : [www.gracol.org](http://www.gracol.org).

Надійшла до редакції 27.10.09