

УДК 676.22:655.344

Т. Г. Глушкова, Л. А. Коптюх

Київський національний торговельно-економічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ДРУКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОФСЕТНОГО ПАПЕРУ ЗМЕНШЕНОЇ МАСИ

Наведено результати дослідження друкарських властивостей офсетного паперу зменшеної маси та його оцінювання порівняно з папером серійного виробництва.

Кожен спосіб друку висуває визначені вимоги до використовуваного паперу. Так, наприклад, властивості офсетного паперу обумовлені такими технологічними факторами процесу друкування, як використання зволоження в процесі друку, високою в'язкістю фарб, чутливістю друкарських форм до механічних і хімічних впливів. Порівняно з іншими видами друку офсетний висуває менш жорсткі вимоги до гладкості паперу, але суворіші до стійкості поверхні до вищипування. Правильно підібраний папір визначає продуктивність і якість поліграфічної продукції.

Сьогодні офсетний друк використовується всюди, що дає можливість застосовувати нові види і сорти паперу. Папір для друкаря, перш за все, — це матеріал, що має певні поверхневі властивості, які дають можливість отримати відповідні результати друку. Для поліпшення якості друкованої продукції на всіх етапах її створення необхідно йти в ногу з технічним прогресом [6]. Отож особливої актуальності набувають дослідження нових видів паперу, призначених для друкування поліграфічної продукції.

У результаті попередніх досліджень авторами розроблявся офсетний папір масою 1 м² 48г. З метою підвищення комплексу властивостей паперу було здійснено вибір волокнистих напівфабрикатів, визначено оптимальну композицію, вид і кількість наповнювачів та проклеювальних речовин. Забезпечення високих показників властивостей, їх рівномірності і стабільності за шириною паперового полотна було досягнуто вибором волокнистих напівфабрикатів і оптимальним співвідношенням довгих та коротких волокон паперової маси [2, 5].

Метою роботи є дослідження друкарських властивостей розробленого паперу та його оцінка порівняно з папером серійного виробництва.

Об'єктами дослідження є зразки розробленого паперу масою площі 1м² 48г для виготовлення шкільних підручників (варіант 1) та словників (варіант 4), і зразки офсетного паперу масою площі 1м² 60 г промислового серійного випуску виробництва Росії — Сиктивкарського (варіант 2) та Котласького (варіант 3) комбінатів.

Друкарські властивості — це здатність паперу в нормальних умовах процесу друкування забезпечити одержання необхідних тиражів відтисків, які точно відтворюють найдрібніші деталі друкарської форми. Ці властивості

визначають такі показники офсетного паперу — однорідність за композицією, структурою і основними властивостями в одній партії; рівна поверхня, без хвилястості й короблення; хороша поверхнева вбирність друкарських фарб; міцність і гладкість поверхні; непрозорість; мінімальна здатність утворювати електростатичні заряди; мінімальна лінійна деформація [7].

Автори статті розробили папір зниженої маси площі 1 м^2 48г, який характеризується мікропористою структурою поверхні зі збереженням достатньо високого рівня механічної міцності, гладкості, непрозорості, невисокої лінійної деформації під час зволоження і наступного висихання. Досягненню таких властивостей сприяло введення до волокнистої композиції паперу високодисперсного мінерального наповнювача [1, 3–4].

Сприйняття та розподіл фарби в папері — одне з основних явищ їх взаємодії у процесі друкування, яке проходить два різні періоди: перенесення фарби з форми на папір і закріплення фарби на відбитку.

Для визначення придатності дослідного паперу зниженої маси площі 1 м^2 48 г для виготовлення поліграфічної продукції та оцінки стану його поверхні в друкарському процесі ми застосували прямі і перевірені методи, які моделюють цей процес. Дослідження друкарських властивостей паперу за допомогою методів фарбосприйняття, однорідності друку та просвічування-пробивання зображення на зворотний бік відбитка проводили шляхом задрукування зразка за даним режимом з використанням прободрукарського пристрою IGT.

Фарбосприйняття — це властивість паперу сприймати певну кількість фарби під час друкування за відповідних умов контакту та розриву фарбового шару. Кількісною характеристикою фарбосприйняття є критична товщина шару фарби на друкарській формі, що відповідає оптимальному значенню величини оптичної щільності відбитка, рівному 1,2 для офсетного паперу.

Здебільшого друкування проводять з обох боків паперового аркуша. Якщо фарба проникає доволі глибоко, читання тексту на зворотному боці аркуша ускладнюється. Це явище оцінюється за допомогою методики визначення просвічування-пробивання зображення на зворотний бік, суть якої полягає в задрукуванні зразка паперу фарбою з наступною оцінкою змінювання кольору його зворотного боку.

Просвічування-пробивання зображення — зниження коефіцієнта відбиття зворотного боку відбитка після задрукування зразка паперу, його кількісною оцінкою є величина оптичної щільності зворотного боку відбитка.

Для досліджуваних зразків паперу розкатні валики прободрукарського пристрою наносили універсальну фарбу, що забезпечувала товщину фарби на формі $(6,5 \pm 0,2)$ мкм. Кількість фарби на друкарській формі визначали ваговим методом. Вимірювання оптичної щільності відбитка та його зворотного боку проводили на денситометрі типу ДОН через 24 год після нанесення друку на обидва боки паперу. Враховуючи середнє значення оптичної щільності відбитка $D_{\text{відб}}$ з трьох паралельних визначень і застосовуючи номограму, визначали фарбосприйняття паперу.

У таблиці наведено середні значення оптичної щільності лицьового боку паперу, що не торкається сітки під час виливання на папероробній машині, а дотикається до сукна зворотного преса, і сіткового — зворотного боку паперу, оберненого під час виливання до сітки папероробної машини, досліджуваних зразків і відповідні їм показники фарбосприйняття.

Як свідчать наведені в таблиці дані, показник фарбосприйняття, визначений за допомогою номограми, для зразка 1 є нижчим порівняно зі зразками 2, 3, 4. У зв'язку з цим можна передбачити, що для отримання однакового зображення, витрата фарби для зразків 2, 3, 4 може бути більшою. Однак залежно від вимог до якості відбитка для цього випадку задрукована поверхня буде кращою, перехід фарби із задрукованого аркуша на зворотний бік меншим, оскільки фарбосприйняття буде вищим.

За результат дослідження показника просвічування-пробивання зображення для кожного з боків паперу прийнято середнє арифметичне п'яти паралельних визначень оптичної щільності зворотного боку відбитка, які також наведені в таблиці.

Аналіз отриманих даних показує, що показники середньої оптичної щільності, визначені як середнє арифметичне п'яти паралельних визначень оптичної щільності відбитка, для зразків 1 і 4 знаходяться практично на одному рівні і є вищими, ніж для зразків 2 і 3. Однак різниця в показниках оптичної щільності всіх досліджуваних зразків паперу є незначною, що є свідченням того, що пробивне зображення на зворотному боці для дослідних зразків 1 і 2 та промислового виробництва перебувають практично на одному рівні.

Низький рівень кількості фарби, необхідний для повного насичення зовнішньої поверхні паперу варіанта 1, можна пояснити вищою гладкістю, рівномірністю і однорідністю його поверхні, що підтверджують результати дослідження показників механічної деформаційної міцності, гладкості (шорсткості), білості, непрозорості і їхніх коливань по ширині паперового полотна. Слід наголосити, що папір з рівномірною поверхнею повинен також характеризуватися високорозвиненою мікроструктурою.

Таким чином, комплекс виконаних досліджень і отримані результати показали, що дослідний папір масою площі 1 м^2 8г (зразки 1 і 2) має мікропористу структуру поверхні за достатньо високої рівності і гладкості, а також необхідний рівень механічної і деформаційної міцності, які забезпечують його високі технологічність перероблення і друкарські властивості.

Просвічування може обумовлюватися надто низьким рівнем непрозорості паперу або незадовільними його виливанням і формуванням. Дослідження друкарських властивостей показали, що дослідний папір не просвічує на зворотний бік надрукований текст, що свідчить про задовільний рівень непрозорості і рівномірний просвіт, які забезпечуються мікропористою однорідною структурою паперового аркуша.

Однорідність друку — це розподіл флуктуацій почорніння на ділянках рівномірного типу. Кількісною характеристикою є величина середнього квадратного відхилення σ_o за $D_{\text{відб}} = \text{Const} = 0,8$.

Для повсякденного оперативного визначення і контролю фарбоємність зручно оцінювати за показником мінімальної товщини шару фарби на відбитку, яка є необхідною для забезпечення заданої оптичної щільності.

За допомогою прободрукарського пристрою задруковували зразки паперу з лицьового і сіткового боків, на денситометрі вимірювали оптичну щільність отриманих відбитків безпосередньо після нанесення друку, розраховували середнє значення оптичної щільності шести паралельних визначень і, використовуючи номограму, визначали товщину шару фарби на формі, необхідну для оцінки однорідності друку на досліджуваних зразках паперу.

Згідно з визначеною товщиною задруковували по п'ять зразків з лицьового і сіткового боків за режимів, що наведені в методиці виконання визначення однорідності друку.

Безпосередньо після друку вимірювали оптичну щільність отриманих відбитків і розраховували величину середньоквадратичного відхилення σ_D для кожного відбитка.

Величину середньоквадратичного відхилення σ_o для кожного відбитка визначали за формулою

$$\sigma_o = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{n - 1}}$$

де D_i — одиничні вимірювання оптичної щільності відбитків; \bar{D} — середнє значення величини оптичної щільності; n — кількість паралельних визначень оптичної щільності на кожному зразку.

Аналіз результатів визначення однорідності друку паперу показав, що середньоквадратичнє відхилення σ_o дослідних зразків практично знаходиться на одному рівні (0,79–0,8), що свідчить про рівномірність нанесення друку на досліджуваних зразках паперу.

Узагальнюючи результати дослідження друкарських властивостей дослідних і промислового виробництва зразків, можна стверджувати, що за всіма показниками їхня якість паперу відповідає вимогам поліграфії і забезпечує отримання продукції однорідного і рівномірного друку.

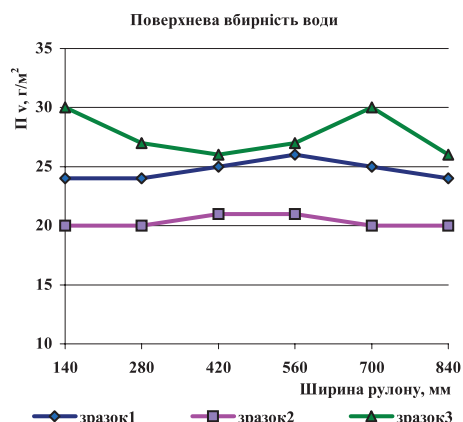
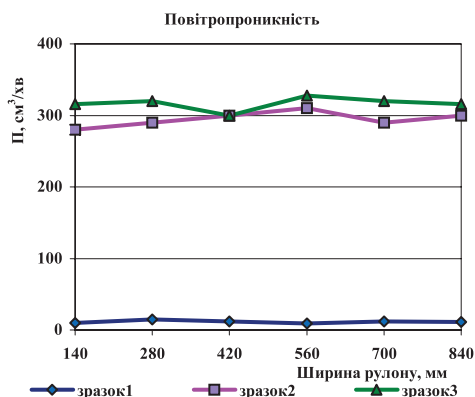
Дослідження оптичної щільності відбитка лицьового і сіткового боків, фарбосприйняття, просвічування-пробивання зображення на зворотний бік та однорідності друку свідчать про більш ефективний розподіл фарби у поверхневих шарах паперу, що відповідно, сприяє поліпшенню якості відбитка та одержанню поліграфічної продукції необхідної якості.

Порівняльні дослідження показали також, що за всіма властивостями дослідний папір масою 48 г/м² не поступається офсетному паперу російського

виробництва масою 60 г/м^2 , а за деякими показниками — механічною міцністю та рівномірністю споживчих і експлуатаційних характеристик по ширині паперового полотна вигідно від них відрізняється.

Таким чином, дослідження друкарських властивостей зразків паперу, а саме впливу якості поверхні її стану на фарбосприйняття, розподіл фарби на поверхні елементів зображення, його деформацію та інші фактори, що визначають якість відбитка, показали, що фарбоемність, тобто мінімальна кількість фарби, необхідної для повного насичення зовнішньої поверхні у процесі друкування, для дослідного паперу масою площі $1 \text{ м}^2 48 \text{ г}$ є меншою порівняно з папером промислового виробництва масою площі $1 \text{ м}^2 60 \text{ г}$.

Менша витрата фарби для повного насичення поверхні дослідного паперу пояснюється тим, що він має вищу гладкість і рівномірність поверхні, що досягається технологічними процесами виробництва для забезпечення високорозвиненої мікропористої і тонкої структури паперового полотна. Підтвердженням цьому є графічні дані (див. рисунок), згідно з якими папір дослідного виробництва характеризується також рівномірними і стабільними по ширині рулону властивостями.



Рівномірність показників повітропроникності (Π) і поверхневої вбирності (Πv) по ширині рулону зразків паперу:

зразок 1 — дослідний папір, Україна;

зразок 2 — папір виробництва Сиктивкарського ЛПК, Росія;

зразок 3 — папір виробництва Котласького ЦПК, Росія.

За показниками повітропроникності і поверхневої вбирності цей папір є більш гідрофобним порівняно зі зразками промислового виробництва, а тому має меншу схильність до змінювання лінійних розмірів і механічних властивостей, викликаних змінюванням відносної вологості повітря, що є важливим фактором під час багатофарбового і особливо офсетного друку.

Результати дослідження фарбосприйняття і просвічування-пробивання зображення на зворотний бік відбитка паперу

Зразок паперу	Товщина шару фарби на формі, мкм		Бік паперу лицовий (Л), сітковий (С)	Оптична щільність																	
	До розкатування	Після розкатування		Відбитки						Фарбосприйняття						Зворотний бік					
				1	2	3	4	5	Ср	Д _{відб}	1	2	3	4	5	Ср					
1	2	3	4	1,39	1,44	1,34	1,38	1,39	1,39	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	6,5	3,5	Л	1,39	1,44	1,34	1,38	1,39	1,39	1,39		0,20	0,19	0,19	0,19	0,21	0,21	0,20			
1	6,7	3,0	Л	1,48	1,38	1,40	1,38	1,39	1,41	1,41	1,4	4,9	0,22	0,20	0,21	0,20	0,19	0,20			
1	6,6	3,1	Л	1,46	1,44	1,37	1,37	1,38	1,40	1,40		0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,20			
1	6,7	3,1	С	1,23	1,24	1,34	1,27	1,33	1,28	1,28		0,25	0,24	0,23	0,26	0,29	0,24	0,24			
1	6,7	3,1	С	1,22	1,31	1,28	1,27	1,20	1,26	1,26	1,28	5,2	0,20	0,26	0,22	0,20	0,21	0,22			
1	6,5	2,9	С	1,32	1,39	1,21	1,22	1,29	1,31	1,31		0,25	0,24	0,24	0,20	0,23	0,24	0,24			
2	6,3	2,6	Л	1,14	1,16	1,17	1,21	1,16	1,16	1,16		0,12	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11			
2	6,3	2,6	Л	1,15	1,21	1,22	1,16	1,16	1,19	1,2	1,28	7,0	0,18	0,15	0,16	0,14	0,15	0,16			
2	6,5	2,9	Л	1,24	1,23	1,21	1,20	1,20	1,22	1,22		0,19	0,17	0,16	0,12	0,16	0,17	0,17			
2	6,5	2,7	С	1,04	1,11	1,07	1,10	1,13	1,09	1,09		0,19	0,15	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17			
2	6,6	2,9	С	1,15	1,08	1,05	1,06	1,10	1,09	1,09	1,12	8,2	0,18	0,16	0,17	0,15	0,15	0,16			
2	6,5	2,7	С	1,20	1,14	1,18	1,20	1,21	1,18	1,18		0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10			
3	6,5	3,2	Л	1,21	1,27	1,24	1,21	1,18	1,22	1,22		0,20	0,22	0,19	0,10	0,17	0,17	0,19			
3	6,4	3,1	Л	1,32	1,26	1,17	1,29	1,14	1,24	1,24	1,24	6,5	0,18	0,17	0,19	0,20	0,21	0,19			

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3	6,4	3,1	Л	1,18	1,25	1,18	1,30	1,32	1,25			0,15	0,23	0,17	0,17	0,20	0,18
3	6,6	2,8	С	1,10	1,16	1,18	1,01	1,08	1,11			0,18	0,19	0,17	0,15	0,16	0,17
3	6,4	2,8	С	1,01	0,87	0,99	0,90	0,91	0,94	1,05	9,4	0,17	0,18	0,19	0,17	0,16	0,17
3	6,4	2,8	С	1,12	1,12	1,10	1,08	1,09	1,10			0,18	0,19	0,12	0,15	0,14	0,17
4	6,6	3,1	Л	1,23	1,22	1,21	1,22	1,25	1,23			0,19	0,21	0,22	0,19	0,20	0,20
4	6,7	3,2	Л	1,26	1,30	1,23	1,24	1,24	1,25	1,23	6,7	0,19	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19
4	6,6	3,0	Л	1,22	1,21	1,21	1,24	1,26	1,23			0,19	0,20	0,19	0,20	0,19	0,19
4	6,4	2,7	С	1,21	1,15	1,18	1,23	1,20	1,19			0,19	0,20	0,19	0,20	0,21	0,20
4	6,4	2,7	С	1,13	1,14	1,18	1,13	1,12	1,14	1,17	7,4	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21
4	6,5	2,8	С	1,14	1,14	1,19	1,24	1,14	1,17			0,20	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21

*) 1, 4 — зразки паперу масою 1 м² 48 г для виготовлення шкільних підручників і словників відповідно;2, 3 — зразки паперу масою 1 м² 60 г для офсетного друку виробництва Сиктивкарського ЛПК і Котляського ЦПК відповідно.

1. Глушкова Т. Г. Дослідження властивостей нового паперу для книжково-журнальної продукції / Т. Г. Глушкова, Л. А. Коптюх // Перспективи та пріоритети розвитку економіки України: зб. н.-п. конф. — Луцьк, 2006. — С. 121–127. 2. Коптюх Л. А. Волокниста композиція і її вплив на показники механічної міцності паперу для друку зниженої маси 1 м² / Л. А. Коптюх, Т. Г. Глушкова, В. Н. Легкий // Технологія і техніка друкарства. — 2006. — № 1–2. — С. 154–166. 3. Коптюх Л. А. Повышение непрозрачности бумаги со сниженной массой 1 м² для печати / Л. А. Коптюх, Т. Г. Глушкова, В. Н. Легкий // Экологические и ресурсосбережение. — 2007. — № 1. — С. 32–37. 4. Пат. 75003 Украина. МПК Д21 Н 11/04. Процесс изготовления паперу для друку зі зниженою масою 1 м² / Коптюх Л. А., Легкий В. Н., Глушкова Т. Г., Бутко Т. Л., Лозовик М. Т. — № 20041210901; заявл. 29.12.04; опубл. 15.02.06, Бюл. № 2. 5. Пат. 75549 Украина. МПК Д21 Н 11/00. Процесс изготовления паперу для друку зі зниженою масою 1 м² / Коптюх Л. А., Легкий В. Н., Глушкова Т. Г., Бутко Т. Л., Лозовик М. Т. — № 20041210900; заявл. 29.12.04; опубл. 17.04.06, Бюл. № 4. 6. Перетятко Б. Т. Папір для офсетного друку / Б. Т. Перетятко, Л. С. Слоцька — Львів : НВП «МЕТА», 2000. — 106 с. 7. Тлумачний словник термінів целюлозно-паперового виробництва [уклад. В. А. Сологуб]. — К. : Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. — С. 89.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ СВОЙСТВ ОФСЕТНОЙ БУМАГИ УМЕНЬШЕННОЙ МАССЫ

Приведено результати дослідження печатних властивостей офсетної паперу зменшеної маси та його оцінювання в порівнянні з папером серійного виробництва.

RESEARCH OF PRINTABILITIES OF OFFSET PAPER OF THE DIMINISHED MASS

The results of research of printabilities of offset paper of the diminished mass and his evaluation are resulted by comparison to the paper of mass production.

Стаття надійшла 5.02.09

665.3.06.+676.026.74

Р. В. Рибка

Українська академія друкарства

ВПЛИВ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЯКІСТЬ ФЛОКОВАНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Досліджуються фізико-механічні властивості зображень (задрукованих і незадрукованих) флокованих поверхонь та вплив на них умов навколишнього середовища (температури, вологи).

Сучасний розвиток поліграфічних технологій дозволив досягти значних успіхів в оздобленні друкованої продукції, в якій поєднуються закони художника-дизайнера, редактора-видавця і поліграфіста. Крім того, оздоблення друкованої продукції повинне відповідати її змісту, призначенню, враховувати запити споживача та умови експлуатації.