

УДК 676.33

О.Г.Хамула, І.В.Шаблій, Б.М.Ковальський**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВМІСТУ ВОЛОГИ НА
ВЛАСТИВОСТІ ПАПЕРУ**

Папір – основний матеріал друкарського процесу, носій друкарського зображення, складова частина друкарської продукції – є дисперсним капілярно-пористим волокнистим матеріалом на основі високомолекулярної речовини – целюлози.

Для оцінки придатності паперу для друку в літературі широко використовують термін “технологічні властивості паперу”. Головними технологічними властивостями паперу, що визначають його поведінку в поліграфічних процесах і впливають на якість готової продукції, слід вважати: молекулярну природу (молекулярно-поверхневі властивості); якість, структуру поверхні (її мікро- і макрогеометрії); структурно-механічні (деформаційні і міцнісні) властивості.

Структура і механічні властивості паперу змінюються при механічному чи хімічному впливові. Однією з важливих характеристик паперу є його вологовміст. Він дуже впливає на деформаційні, міцнісні властивості, “магнітність” паперу, швидкість закріплення друкарської фарби, час зберігання готової продукції [2].

Зрозуміло, для забезпечення однорідної вологості готового паперу велике значення має вимірювання вологості полотна безпосередньо в процесі його виготовлення. Контроль за зміною вологості паперу відіграє значну роль і в оптимізації технологічних процесів зневоложення і сушіння, які мають чималий вплив на ряд важливих фізичних і механічних властивостей готової продукції. Крім того, підтримання вологості полотна в певному діапазоні за умови збереження всіх механічних показників у заданих межах дозволяє отримати значний економічний ефект за рахунок зменшення питомих витрат пари або економії волокон і дорогих наповнювачів [1].

Для спрощення процесу контролю і вимірювання вологості запропоновано вологомір на базі лазера, про який уже йшлося в попередніх збірниках.

Для більшого ознайомлення з процесами, що відбуваються в папері при різній його вологості, розроблено й випробувано ряд методик, зокрема:

по вивченню зміни геометричних розмірів волокон паперу при різній вологості;

по вивченню впливу вологовмісту паперу на його розривну міцність;

про фарбопередачу на папір при різному його вологовмісті.

Перша методика розроблена з метою встановлення причин зміни інтенсивності реакції паперу на лазерне проміння. Проведено дослідження з впливу вологи на геометричні розміри волокон 16-ти сортів паперу зарубіжного та вітчизняного виробників. З отриманих залежностей (див. таблицю) випливає, що товщина волокон* друкарського (4) і газетного паперу (3) більша, ніж книжково-журнального (2) й офсетного (1). Пік насичення волокон вологою досягається швидше для газетного паперу – найбільш гігроскопічного серед інших сортів.

№ п/п	Час, хв										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
1	0,015	0,016	0,020	0,021	0,027	0,028	0,029	0,032	0,034	0,037	0,034
2	0,021	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,028	0,027	0,025		
3	0,048	0,049	0,059	0,060	0,064	0,067	0,069	0,065	0,059		
4	0,035	0,041	0,044	0,048	0,058	0,060	0,062	0,071	0,079	0,086	0,082

Таким чином, можна припустити, що збільшення коефіцієнта відбивання відбувається з підвищенням вологості через вирівнювання поверхні паперу за рахунок набухання волокон і заповнення порожнин вологою. Про доцільність встановлення вологовмісту і його регулювання свідчать також

* Діаметр волокон подано в міліметрах.

результати дослідження з встановленням залежності між вологовмістом W та розривним напруженням σ .

Кількість вологи змінювалась шляхом зміни часу висушування паперу в кліматичній шафі (типу 2В–151). З усіх досліджуваних зрізів паперу найбільшою розривною міцністю характеризується папір для білових форматів (330 г/м^2), а найменшою – газетний папір марки В (50 г/м^2). Між міцністю і вологістю для всіх зрізів встановлена пропорційна залежність у вибраних нами межах: час висушування від 5 до 30 хв, температура 25°C , вологість 60%. Збільшення часу висушування приводить до зростання розривного зусилля. Навіть витримка попередньо зволоженого паперу через 10 хв збільшує зусилля розриву інколи в два рази.

Чітка залежність спостерігається між вологовмістом і показниками передачі фарби на папір, практично для усіх сортів. Застосування коефіцієнта передачі фарби $K_{\text{П}}$ як критерію фарбопередачі створює графічну залежність, що описується формулою прямої лінії

$$y = kx + b.$$

Вплив вологовмісту на кількість переходу фарби на відбиток $Q_{\text{Ф}}$ описується параболою $y = 1 - e^x$.

Таким чином, порівняння дослідного матеріалу про вплив вологості на коефіцієнт фарбовіддачі $K_{\text{П}}$ і на міцність фарби на відбитку дає суперечливі залежності.

На наш погляд, більшу достовірність має застосування показника кількості фарби або коефіцієнта передачі фарби, але відносно реальної ваги паперу, а не зневоложеного.

Найчутливішим до кількості переходу фарби на відбиток залежно від вологовмісту є шорсткі, пористі сорти паперу, наприклад газетний.

На основі дослідів встановлено залежності між вологовмістом і властивостями паперу.

1. Матеріали міжнародної конференції "Друкотехн-96". Львів. 1996.
2. Шахельдян Б.Н., Загаринская Л.А. Полиграфические материалы. М., 1988.

Стаття надійшла до редколегії 30.01.98