

12. БДС EN 1602:2003. Теплоізоляційні продукти за призначенням в будівництві. Визначаються за номінальним значенням. — София : Изд-во стандартов, 2003.
13. Кеворкян А. Текстильно-матеріалознавство і випробування / А. Кеворкян // София. — 1977. — С. 165.
14. Даракчиев Б. Ръководство за упражнения по строителни материали / Б. Даракчиев, И. Николов и др. — София : Държавно изд-во, 1987. — С. 17.
15. БДС EN ISO 9073-2 Текстил. Методи за випробування на неткан текстил. Част 2. Визначаються за товщиною. — София : Изд-во стандартов, 1998.
16. БДС EN 29073-1 Методи за випробування на неткан текстил. Част 1 : Визначаються маса на одиницю площі. — София : Изд-во стандартов, 1998.

УДК 676.026

© 2009 г. А. Кеворкян

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИФІКАТОРІВ У ВИРОБНИЦТВІ ПАПЕРУ ЗМЕНШЕНОЇ МАСИ

На друкарські властивості паперу, незалежно від виду застосованого друку, впливають його однорідність, мікрогеометрія поверхні, здатність сприймати друкарську фарбу, білість, непрозорість, гладкість, лиск, м'якість, стійкість поверхні до вищипування.

До паперу певного способу друку висувуються визначені вимоги. На властивості офсетного впливають такі технологічні фактори: зволоження під час друку, висока в'язкість фарб, чутливість друкарських форм до механічної та хімічної дії. При цьому папір повинен мати високу міцність поверхні та стабільність розмірів при зволоженні та наступному висиханні. Правильно обраний папір визначає продуктивність поліграфічного обладнання і якість готової продукції [1; 2].

Лінійна деформація після зволоження – це збільшення розмірів листа по ширині та довжині після зволоження (намокання), яке виражається у процентах відносно його початкових розмірів [3]. Надмірно висока деформація паперу призводить до несуміщення фарб під час друкування, а при багатоколірному друку спричинює скручування, утворення хвилястості або короблення поверхні тощо.

© 2009 г. А. Кеворкян

Явища, що відбуваються при деформації, обумовлені природою паперу як капілярно-пористого колоїдного матеріалу. При зволоженні рослинні волокна, з яких складається папір, набухають і збільшуються, змінюючи розмір паперового аркуша.

Пружні властивості (оборотна деформація) рослинних волокон мають місце не тільки в готовому сухому та вологому папері, а й навіть у суспензії волокон. Вони проявляються у намаганні волокон випрямлятися після дії прикладеної сили, яка викликає деформацію. Таким чином, чим більше контактів між волокнами, тим міцніше структура, яка з них утворюється. Найвищу пружність мають волокна бавовни, а найбільшу пластичність – солом'яної целюлози. Волокна сульфатної та сульфїтної деревної целюлози мають проміжне значення, причому сульфатні й небілені волокна більш пружні, ніж сульфїтні та білені.

Щодо готової продукції, то найменшу деформацію при зволоженні мають пористі види паперу, а найбільшу – папір із зімкнутою структурою, виготовлений з маси жирного млива. У пористому папері збільшення розмірів волокон унаслідок їхнього набухання помітно не позначається на зміні лінійних розмірів аркуша, а в щільному папері із зімкнутою структурою – неминуче деформує папір і нерідко призводить до короблення поверхні.

Чинники, які впливають на деформаційні властивості паперу, досліджені багатьма вченими та узагальнені в роботах Д. М. Фляте і В. І. Комарова [4; 5].

Деформація паперу виникає не тільки в результаті занурення у воду, а й внаслідок гігроскопічних властивостей волокон і капілярної структури на зміну відносної вологості навколишнього повітря, що позначається на ступені набухання та розмірах волокон. Унаслідок розклинювальної дії проникаючих у пори паперу молекулярних шарів води послабляються зв'язки між волокнами. При подальшому висиханні паперу відновлюються міцні зв'язки між волокнами в нових контактних точках.

Таким чином, поряд із набуханням волокон у механізмі зміни лінійних розмірів паперу велике значення має розклинювальний тиск моно- та полімолекулярних шарів сорбованої вологи, а також процес релаксації напруги у структурі паперу, що призводить до зсуву волокон.

Величина об'ємного набухання аркуша паперу є майже лінійною функцією його вологості. При зволоженні діаметр волокна стає значно більшим, ніж довжина. Деформація паперу в машинному напрямі менша внаслідок переважної орієнтації волокон, а в поперечному – більша. Чим рівномірніше розташовані волокна, тим менша різниця ступеню деформації паперу в машинному й поперечному напрямках.

Існують різні методи зниження лінійної деформації – використання наповнювачів, проклеювальних та інших хімічних речовин, зокрема пластифікаторів. Останні надають паперу м'якості та пластичності, що збільшує подовження його під час розриву. Пластифікації піддають прозорий креслярський папір, пергамін, пергамент, папір для декалькоманії, папір-основу для фотокальки, серветок, скатертин тощо. Хоча пластифікатори вже давно використовуються у паперовій промисловості, механізм їхньої дії недостатньо вивчений. Відсутня інформація про використання пластифікаторів при виробництві офсетного паперу зменшеної маси.

Отже, актуальним питанням є зниження лінійної деформації паперу, який використовується для виготовлення поліграфічної продукції.

Досліджено використання пластифікаторів і вплив їх на властивості при виробництві паперу зменшеної маси 1 м² 48 г.

На деформаційні властивості суттєво впливає проклеювання: каніфольне – сприяє поруватості паперу, затримує набухання волокон, внаслідок чого запобігає прояву деформації; крохмальне – підвищує зімкнутість паперу та спричиняє збільшення деформації при його зволоженні. Чим вища гідрофобність проклеювальної речовини, тим менша деформація при зволоженні паперу. Наприклад, папір, проклеєний парафіновим клеєм, має меншу деформацію, ніж папір, проклеєний каніфольним клеєм.

Поверхнєве проклеювання паперу клеєм тваринного походження приблизно в два рази збільшує деформацію паперу, утворює тверду, непоглинаючу поверхню, що погіршує друкарські властивості. Папір стає водонепроникним, якщо його після клейової ванни пропускати крізь ванну з глиноземом або формальдегідом. Такий процес усунення схильності паперу до деформації є тривалим і нетехнологічним.

Сірчаноокислий алюміній створює кисле середовище, що обмежує ступінь набухання рослинних волокон і знижує деформацію паперу після зволоження.

Усунення помітної деформації здійснюється за допомогою металевої фольги (каркасу), яка приклеюється між двома шарами паперу й перешкоджає цьому процесу. Проте такий метод не придатний для виготовлення паперу для друку, особливо зі зменшеною масою.

Оброблення паперу формальдегідом у майже безводному середовищі надає йому вологостійкості, зменшує здатність волокон до набухання і, як наслідок, підвищує стабільність розмірів при зміні вологості. Додавання до паперової маси 20 % формальдегіду зменшує деформацію приблизно на 50 %. Однак при цьому істотно знижується білість паперу. При його виготовленні в повітря робочої зони виділяється формальдегід, що спричиняє негативну дію на людину та є речовиною, введення якої до друкованої продукції, особливо для дітей, неприпустимо.

Пластифікатори впливають як на споживчі властивості паперу, більшість з яких внесено до НД на офсетний папір, так і технологічні (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив пластифікаторів на показники споживчих
і технологічних властивостей паперу**

Показник	Позитивний вплив	Негативний вплив	Відсутність суттєвого впливу
Показники споживчих властивостей паперу			
Руйнівне зусилля		▼	
Опір продавлюванню		▼	
Опір роздиранню		▼	
Опір злому			▼
Опір вищипуванню		▼	
Лінійна деформація	▼		
М'якість	▼		
Білість, непрозорість			▼
Показники технологічних властивостей паперу			
Відсутність пилимості	▼		
Стабільність розмірів			▼
Здатність до каландрування	▼		
Всмоктувальна здатність	▼		
Утримування наповнювачів і фарб			▼

Переважає кількість пластифікаторів знижує лінійну деформацію паперу, підвищує м'якість та всмоктувальну здатність, разом з тим негативно впливає на більшість механічних показників. Такий папір стає пластичним (втрачається відчуття його жорсткості), безшумним при використанні, не виявляє схильності до скручування, має підвищені показники опору злому та подовження до розриву. Опір розриву, як правило, помітно знижується.

При виробництві паперу застосовують переважно такі пластифікатори – сорбіт, глюкозу, гліцерин, хлористий магній, латекси тощо.

Аналіз практичного досвіду використання пластифікаторів дав змогу встановити, що недорогим способом пластифікації паперу є підвищення його вологості, яку складно підтримувати на постійному рівні.

Ефективним засобом зниження деформації паперу є його пластифікація з використанням 5–15 %-го розчину сорбіту нормальної температури або підігрітого до 30 °С. Пластифікують також покриття, яке наноситься на папір. Оброблений у такий спосіб, він відрізняється дещо меншими показниками руйнівного зусилля та розривної довжини.

Позитивні результати дає додавання до паперової маси 20 % неопренового латексу. Однак це призводить до ускладнення технологічного процесу, оскільки латекс схильний до коагуляції.

Введення більшості пластифікаторів до паперової маси пов'язано з втратами в результаті вимивання, тому частіше пластифікують готовий папір поверхневим обробленням.

Для пластифікації паперу застосовують гліцерин, який вводять звичайно в межах від 3 до 20 %. У папері зростає вміст вологи адекватно кількості доданого гліцерину. Найпомітніший ефект від введення гліцерину спостерігається при низькій відносній вологості оточуючого середовища. У цих умовах гліцерин, а не адсорбована ним вода, пом'якшує папір.

Дослідження паперу, виготовленого із 100 % біленої сульфітної целюлози із вмістом 6 % крохмалю, показали, що просочення паперу з метою його пластифікації 10 %-ним розчином гліцерину сприяє підвищенню стійкості паперу до старіння, зниженню його розривної довжини, підвищенню подовження до розриву й опору злому. Проте зростає прозорість паперу, що є недопустимим для офсетного та інших видів паперу для друкування.

При розробці технологічних параметрів для виготовлення дослідних зразків паперу вивчено процес вироблення, особливість якого полягає в тому, що білену сульфатну целюлозу розмелено, до неї введено традиційну проклеювальну речовину – каніфольний та крохмальний клей. Як осаджувач використано сірчаноокислий глинозем, як наповнювач – каолін. За рецептурою до целюлозної суспензії введено хімічну добавку (1–10 фунтів на тонну) перед подаванням її в напірний ящик папероробної машини. Цей процес виготовлення паперу обрано як найближчий за технічною сутністю аналог для виготовлення базового зразка.

У результаті проведених досліджень виготовлено папір зменшеної маси шляхом розмелювання біленої сульфатної целюлози до одержання волокнистої суспензії із суміші довговолокнутої (з довжиною волокна 1100–1200 мкм) і коротковолокнистої фракції (з довжиною волокна 800–900 мкм). До суспензії введено проклеювальний склад, мас. %: каніфольний клей – 1.5, крохмаль – 2.0, глинозем – 6.0; наповнювач (суміш каоліну й цеоліту 70 : 30) і добавку на основі гліцерину. Із приготовленої паперової маси відформовано паперове полотно з подальшим сушінням і каландруванням.

Досліджено шість зразків паперу із різним вмістом гліцерину (до 3 %) і наповнювача (до 7 % від маси абсолютно сухого волокна). За базовий обрано зразок № 6, який відрізняється від інших варіантів довжиною волокон (1900–2100 мкм), видом наповнювача (каолін) та добавкою (табл. 2).

Результати дослідження властивостей паперу зменшеної маси

Показник	Значення показників зразків					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Маса паперу площею 1 м ² , г	48.3	48.4	48.4	48.4	48.2	48.6
Руйнівне зусилля, Н	46	46	47	48	48	46
Масова частка наповнювача, %	0.30	3.1	5.0	6.2	7.1	6.2
Кількість гліцерину, %	0	0.5	1.0	2.0	3.0	*
Вологість паперу, %	4.5	4.9	5.9	6.5	6.6	4.5
Лінійна деформація, %	2.4	2.0	1.5	1.2	1.2	2.2

Примітка. * 31–63 мас. % дигліцериду, 45–55 мас. % аміноєфіру.

У дослідних зразках паперу № 1 і 6 отримано низьку вологість, що підвищує крихкість паперу й одночасно знижує його еластичність і гнучкість. При перегинанні такого паперу з'являються тріщини, а при зволоженні або перебуванні на відкритому повітрі значно підвищується його лінійна деформація.

Введення гліцерину до складу паперу в кількості 0.5–3.0 % підтримує його вологість у середньому на рівні майже 6.5 %, що забезпечує стабільність його розмірів при зволоженні, виключає усадку, скручування під час висушування, необхідність регулювання вмісту води в папері перед нанесенням друку. Стабільність рівня вологості при введенні гліцерину не призводить до зниження механічної міцності, а навпаки, сприяє її підвищенню порівняно із зразками паперу без гліцерину, тобто отримується структура паперового полотна з низьким рівнем лінійної деформації. Процес виготовлення цього виду паперу запатентовано в Україні [6].

Отже, завдяки високій гігроскопічності, здатності сорбувати й утримувати вологу (до 50 % своєї маси) введення до складу паперу гліцерину приводить до зниження лінійної деформації, збільшення гігроскопічності проклеювальних агентів і стабільності вмісту води. Гліцерин є також пластифікатором, який забезпечує м'якість, гнучкість і еластичність паперу для виготовлення друкованої продукції, зокрема шкільних підручників, оскільки гліцерин не шкідливий і не має запаху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глушкова Т. Г. Визначення споживних і друкарських властивостей паперу для друку зниженої маси площі 1 м² / Т. Г. Глушкова, Л. А. Коптюх // Торгівля, комерція, підприємництво : зб. наук. пр. — Вип. 8. — Львів : вид-во ЛКА, 2007. — С. 167—170.
2. Остеров М. А. Фактори, определяющие качество прохождения бумаги через печатную машину / М. А. Остеров, А. Б. Курятников, Г. И. Кудряшова и др. // Целлюлоза, бумага, картон. — 1993. — № 1. — С. 26—27.

3. *Тлумачний словник термінів целюлозно-паперового виробництва / уклад. В. А. Сологуб. — К. : Вид. дім "Києво-Могилянська академія". — 2005. — 299 с.*
4. *Фляте Д. М. Свойства бумаги / Д. М. Фляте. — М. : Изд-во "Лесная пром-сть", 1986. — 680 с.*
5. *Комаров В. И. Деформация и разрушение волокнистых целлюлозно-бумажных материалов / В. И. Комаров. — Архангельск : Изд-во АГТУ, 2002. — 440 с.*
6. Пат. 75005, Украина МПК Д21 Н 11/04, Д21 Н 17/06. Процесс изготовления паперу для друку зі зниженою масою 1 м². / Коптюх Л. А., Глушкова Т. Г., Легкий В. Н., Бутко Т. Л., Лозовик М. Т. — № 20041210903 ; заявл. 29.12.04 ; опубл. 15.02.06, Бюл. № 2.

УДК 675.6.028.3

Î ěáĭ à ÊÀËÀØÍ ÊÊ

ЗМІНА БІОСТІЙКОСТІ ХУТРЯНИХ ШКУРОК КРОЛЯ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Дефіцит сировини для вітчизняного хутрового виробництва спонукає до розробки нових технологій її консервування. Це має велике значення для формування споживчих властивостей напів-фабрикату, а в подальшому й готових хутряних виробів. Головним завданням розробки сучасних технологій переробки хутра є створення нових технологічних схем, використання високопродуктивного обладнання, що дасть можливість отримувати хутряні вироби, які відповідають вимогам світових стандартів [1]. Вирішальним фактором у виборі способу консервування та оцінюванні його ефективності є зміна показників біостійкості сировини в процесі зберігання за чітко визначених умов [2].

Питання підвищення біостійкості шкурок, консервованих різними способами, є особливо актуальним під час їх зберігання. Попередніми дослідженнями підтверджено доцільність використання УФ-опромінення для первинної обробки хутрової сировини та встановлено, що обробка парної шкурки кроля УФ-променями впливає на її біогенність і знижує активність розвитку мікроорганізмів. Оптимальним варіантом обробки УФ-променями, який приводить до підвищення показників фізико-механічних властивостей (межа міцності, відносне видовження) хутряних шкурок кроля, виявилось їх

© Î ěáĭ à ÊàèàØí êê, 2009