

УДК 665.3:667.524

С.В. Анісімова, З.Г. Токарчик

ВПЛИВ ЗВОЛОЖЕННЯ В ОФСЕТНОМУ ДРУЦІ НА ВЛАСТИВОСТІ КРЕЙДОВАНОГО ПАПЕРУ

Загальновідомим є факт намагання поліграфістів підвищити рівень якості своєї продукції шляхом використання більш якісного паперу, а саме – крейдованого. Але при цьому не завжди можна прогнозувати, які властивості паперу і в якій мірі будуть змінюватися в процесі виготовлення й експлуатації поліграфічної продукції, а також як це буде впливати на сам технологічний процес друкування.

Офсетний друк нині є найбільш використовуваною друкарською технологією, пайважливішою ланкою якої є зволоження друкарської форми. Склад зволожувального розчину, спосіб і кількість його нанесення на друкарську форму активно впливають на папір, фарбу і, таким чином, на якість друкованої продукції. Тому підвищення її якості значною мірою залежить від розв'язання проблем, що стосуються саме процесу зволоження.

Обираючи тип зволожувального розчину, серед ряду інших вимог слід враховувати відсутність негативного його впливу на друкарський папір. В умовах реального процесу друкування даний розчин потрапляє на друкарську форму з надлишком, що пов'язано з недосконалістю конструкцій зволожувальних апаратів друкарських машин. Поданий на форму зволожувальний розчин витрачається на гідрофілізацію її поверхні та взаємодію з фарбою, частково випаровується, а також переходить на гумотканинну пластину й далі на друкарський папір. Взаємодія зволожувального розчину з папером спричиняє зміни його деяких властивостей, наприклад, механічної міцності на розрив і міцності поверхневого шару, що обумовлюють можливість швидкісного друкування без розриву паперового полотна й вищипування волокон з поверхні паперу друкарською фарбою. Крім того, у процесі друкування зі зволоженням різними розчинами можуть змінюватися параметри поверхневого поглинання, вбираючої здатності і рН крейдованого шару паперу. Усе це спричинило проведення експериментальних досліджень впливу двох типів розчинів – водопровідної води та її суміші з ізопропіловим спир-

том (у співвідношенні 4:1) – на властивості крейдованого паперу деяких відомих фірм (див. таблицю).

Щоб вивчити зміну міцності паперу при зволоженні, на досліджувані взірці паперу наносили валком декілька шарів зволожувальних розчинів, знімаючи їх надлишки фільтрувальним папером, після чого відразу визначали зусилля розриву і видовження на розривній машині. Один з дослідів полягав у нанесенні чотирьох шарів зволожувальних розчинів на взірці паперу й подальшому висушуванні їх у кімнатних умовах протягом 48 годин. За даними експериментів розраховували величину границі міцності при розтягу (Рк).

Характеристика досліджуваних паперів

Номер взірця	Марка паперу	Фірма-виробник	Структурно-розмірні показники	
			товщина, мм	маса, г/м ²
1	Veiart	Stora Enso	0,072	91,78
2	Lumi Silk	Stora Enso	0,071	90,55
3	Nopa Coate	UPM	0,071	90,31
4	Magno Matt	Sappi	0,069	88,10
5	Alpa Rex	MD Papier	0,068	89,20
6	Euero Art Matt	SCA Mo Do	0,071	88,33

Поверхневу міцність паперу (стійкість до вищипування) визначали методом відриву липкої стрічки від поверхні взірця паперу з нанесеним у декілька шарів зволожувальним розчином і без нього. Кількісно поверхневу міцність оцінювали площею стрічки (у процентах), закрито відірваними волокнами паперу.

Для характеристики стійкості поверхні досліджуваного паперу до вбирання зволожувальних розчинів користувалися двома показниками: середньою швидкістю вбирання (за методом Клема) і поверхневим поглинанням (за Коббом).

Для визначення зміни рН поверхневого шару паперу при контакті зі зволожувальним розчином проводили накочування валком зволожувальних розчинів на взірці паперу (по 200 штук кожного), імітуючи друкарський процес, а далі визначали за стандартною методикою рН водяної витяжки паперу через кожні 50 взірців.

Механічна міцність паперу, як відомо, обумовлена зв'язками між волокнами і фібрилами, полімерними ланцюгами целюлозного волокна й молекулами тощо. Проведений експеримент підтверджує зменшення цієї міцності при зволоженні як водяним, так і спирто-водяним розчинами. Але при використанні останнього за рахунок більшої швидкості його випаровування величина P_k менша, а після висушування протягом 48 годин практично наближається до початкового значення. Найбільше зменшення P_k спостерігається у зрізів паперу № 1,2,4,6 (ΔP_k для водяного розчину відповідно дорівнює 70, 68, 62 і 74%, ΔP_k для спиртового розчину – 60,57,57 і 72%). Найстійкішим до дії зволожувальних розчинів є зріць №5 (ΔP_k для водяного розчину досягає 55%, для спиртового – 24%).

На пружність волокна (величину Δl) ізопропанол впливає менше, ніж вода (зміна Δl складає відповідно 5–15 і 10–40% в залежності від марки паперу). Це підтверджує, що водневі зв'язки у папері мають більший вплив на його механічні властивості, ніж сили тертя. Тому введення у водяні розчини певної частки леткого спирту дозволить уникнути труднощів, спричинених вологістю паперу.

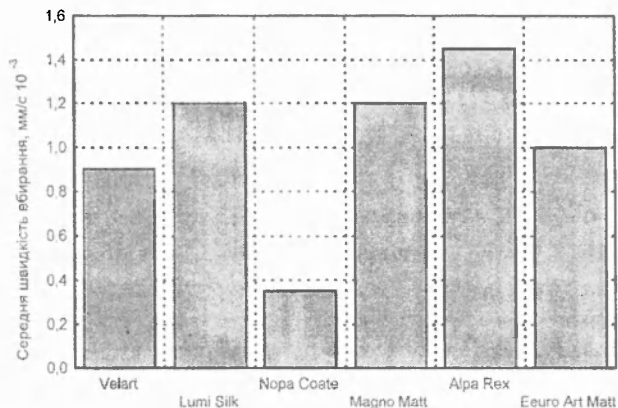
Дослідження міцності поверхневого шару крейдованих паперів показали, що при контакті зі зволожувальним розчином вона значно зменшується й частково відновлюється після висушування паперу. Особливо нестійким виявився поверхневий шар зрізця №5 (Alpa Rex). Тут відрив шару складає 70–80% без зволоження, а після зволоження поверхневий шар суцільно зривається.

У зрізів № 1,2,3,4,6 при „сухому” контакті з липкою стрічкою відрив поверхневого шару практично відсутній, а після зволоження досягає 70–100%. Причому при зволоженні разом з покривним шаром відділяються навіть окремі волокна паперу-основи, що свідчить про часткову міграцію зволожувального розчину не тільки у покривний шар, але й у папір-основу.

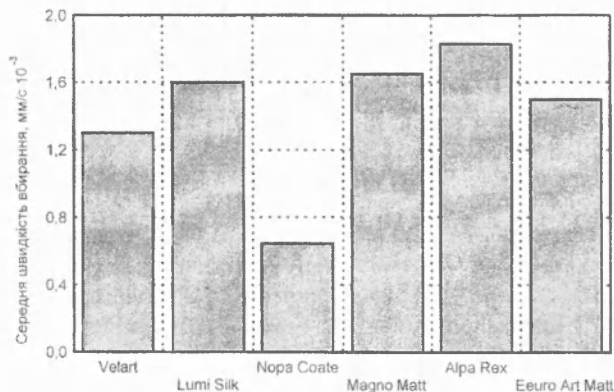
Нестійкість поверхневого шару до механічних дій є доказом або недостатньої кількості в'язучої речовини у крейдяній суспензії, або низької концентрації дубильних речовин. У процесі офсетного друку на такому папері в момент досить щільного

прилягання гумового (офсетного) циліндра до поверхні зволоженого паперу й при відокремленні його від поверхні паперу будуть виникати значні зусилля відриву, що призведе до вищипування. Найстійкішим до вищипування волокон у зволоженому стані виявилися папери Lumi Silk і Magno Matt.

При дослідженні швидкості вбирання зволожувальних розчинів папером різних марок виявлено, що найвищий показник має папір Alfa Rex (рис.1).

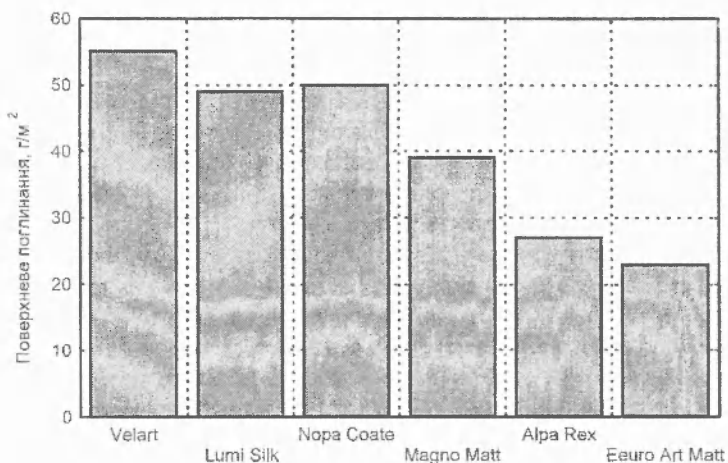


а

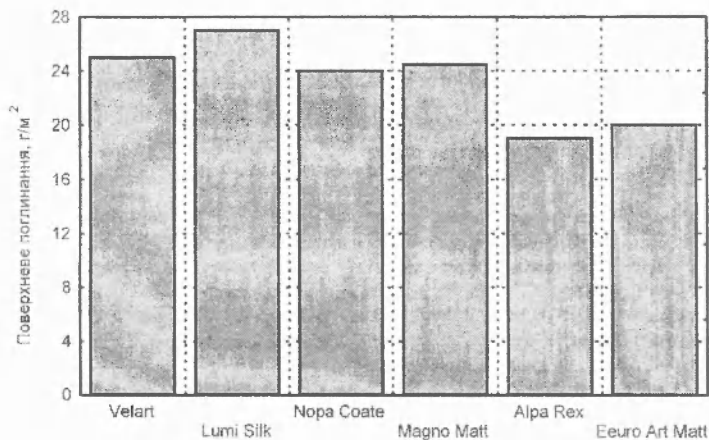


б

Рис. 1. Діаграми швидкості вбирання папером різних марок зволожувальних розчинів:
а) води; б) води + 20 % ізопропанолу



а



б

Рис. 2. Діаграми поверхневого поглинання папером різних марок зволожувальних розчинів: а) води; б) води + 20 % ізопропанолу

Як відомо, проникнення води і водяних розчинів у папір може бути міжволоконним і внутрішньоволоконним. Швидкість міжволоконного проникнення підпорядковується законам капілярної фізики, а внутрішньоволоконного залежить від числа контактів між волокнами. Очевидно, висока швидкість вбирання зумовлена вищим ступенем розмелу паперової маси, а також значним ущільненням папсру при пресуванні, що забезпечує збільшення міжволоконних контактів і, як наслідок, інтенсивніше вбирання рідини по внутрішньоволоконних каналах. Крім того, підвищенню вбираючої здатності сприяє і велика кількість мінерального наповнювача в папері.

Поверхнєве поглинання, визначене за Коббом (рис.2), для досліджуваного паперу всіх марок є більшим у разі використання чистої води ($55\text{--}22\text{ г/м}^2$). При використанні ж спирто-водяної суміші воно складає $25\text{--}20\text{ г/м}^2$, що пояснюється гідрофільною природою целюлозного волокна і крейдованої суспензії.

Контрольні заміри рН водяної витяжки паперу всіх марок при зволоженні показали, що зміни цього показника (від 0,3 до 0,8) є незначними і знаходяться в допустимих межах. Це дозволяє прогнозувати можливість друкування на такому папері великих накладів без ускладнень щодо зміни рН.

Таким чином, проведені за комплексною методикою дослідження групи крейдованого паперу дозволять вибрати конкретний вид паперу для друкування в залежності від технічних можливостей обладнання, характеру й призначення друкованої продукції.

1. Все про зволоження в офсетному друці // Палітра друку. 2000. №4. 2. Добрицька Р., Котов. Г., Сулакова Л. Современные увлажняющие растворы // Полиграфия. 1997. № 4. 3. Ефремова А.Н., Муратова М.В. Влияние старения на свойства полиграфической бумаги: Сб. „Проблемы технологии печатных и брошюровочно-переплетных процессов. Вып.2. М., 1996. 4. Е.Д. Климова. Увлажнение в офсетной печати и возможности его регулирования. Обзорная информация. НИЦ „Информпечать”. М.:Книжная палата. Вып.7/90.

Стаття надійшла до редколегії 28.01.2000