

УДК 655.3.022.6

**ПОКАЗНИКИ І ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ ПЛОСКОГО ОФСЕТНОГО ДРУКУ,
ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ДРУКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

©Яценко Л. О.

*Українська інженерно-педагогічна академія***Інформація про автора:**

Яценко Ларіса Олександрівна: ORCID: 0000-0002-6158-6207; yatsenko-larisa@mail.ru; старший викладач кафедри інформаційних комп'ютерних і поліграфічних технологій; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

Розглянуто питання впливу таких матеріалів як друкарський папір, фарба, зволожувальний розчин на процес друкування і якість друкованої продукції. Будь-яке зображення не важко віддрукувати. Набагато важче забезпечити стабільність оптичної щільності відбитка в усьому тиражі. Стабільне тривале друкування можливе тільки при збалансованому подаванні зволожувального розчину і фарби, але утримати оптимум їх подачі – непросто. Оптимум подачі фарби і зволожувального розчину в офсетного друку доводиться шукати щоразу наново при зміні матеріалу, що запечатується, фарби, зволожувального розчину і виду друкованої продукції.

Для запобігання проблеми порушення балансу «фарба – вода» необхідне більш детальне вивчення складових зволожувального розчину і фарби та їх взаємодію.

Досліджено вибір матеріалів (паперу, фарби, зволожувального розчину), які повністю відповідають один одному.

Розглянуто значущість впливу тих чи інших матеріалів на якість друкованої продукції, кожен з яких, незаперечно, має право на серйозне вивчення і удосконалення методів, способів і технології використання.

Ключові слова: друкована продукція; друкарська фарба; зволожувальний розчин; баланс «фарба – вода»; емульгування друкарської фарби; друкарська форма.

Яценко Л.А. «Показатели и свойства материалов плоской офсетной печати, их влияние на качество печатной продукции».

Рассмотрен вопрос влияния таких материалов как печатная бумага, краска, увлажняющий раствор на процесс печатания и качество печатной продукции.

Любое изображение нетрудно отпечатать. Гораздо труднее обеспечить стабильность оптической плотности оттисков во всем тираже. Стабильная продолжительная печать возможна только при сбалансированной подаче увлажняющего раствора и краски, но удерживать оптимум их подачи – непросто. Оптимум подачи краски и увлажняющего раствора в офсетной печати приходится искать каждый раз заново при смене запечатываемого материала, краски, увлажняющего раствора и вида печатной продукции.

Для предупреждения проблемы нарушения баланса «краска – вода» необходимо более детальное изучение составляющих увлажняющего раствора и краски, их взаимодействию.

Исследовано выбор материалов (бумаги, краски, увлажняющего раствора), которые полностью отвечают друг другу.

Рассмотрена значимость влияния тех или иных материалов на качество печатной продукции, каждый из которых бесспорно имеет право на серьезное изучение и усовершенствование методов, способов и технологии использования

Ключевые слова: печатная продукция; печатная краска; увлажняющий раствор; баланс «краска – вода»; емульгирование печатной краски; печатная форма.

Yatsenko L. “Performance and properties of flat offset printing materials, their impact on the quality of printed goods”.

Considered the influence of materials such as printing paper, ink and moisturizing solution on printing process and the quality of printed products. Any image is not difficult to imprint; it's much more difficult to ensure the stability of the optical density of the print in the print circulation throughout. Stable long-term printing is possible with a balanced supply of moisturizing solution and ink only, but it is difficult to keep the optimum of their submission. The optimum of ink supply and moisturizing solution in offset printing must be searched for every time when changing the printing material, ink, moisturizing solution and print products.

To prevent the problem of imbalance “paint – water” needs a more detailed study of the components of moisturizing solution and ink and their interaction.

Researched the choice of materials (paper, ink, fountain solution), that fully match.

Considered the importance of the influence of certain materials on the quality of printed products, each of which undeniably has the right to serious study and improvement of methods, techniques and technologies of usage.

Key words: printed matter, ink, fountain solution, the balance of "paint - water" emulsification of the printing ink, the printing plate.

1. Вступ

Не зважаючи на революційні перетворення у області обробки інформації, характерні для нашого часу, традиційні види і способи друку продовжують займати сьогодні домінуюче положення. Спосіб плоского офсетного друку одержав широке розповсюдження, оскільки майже 47 % друкованої продукції у світі виробляється саме цим способом [1].

При розгляді можливих дефектів плоского офсетного друку стає очевидним те, що більша їх частина з'являється у зв'язку із застосуванням зволожувального розчину: емульгування друкарської фарби; тініння при друкуванні; уповільнення висихання; відмарювання; погіршення різкості зображення; деформація матеріалу, що задруковується; за жирювання друкарської форми; різновідтіочність у процесі друкуванні; скручування відбитків; зниження насиченості фарби на відбитках – ось далеко не весь перелік дефектів, які виникають при друкуванні способом плоского офсетного друку. Для того, щоб запобігти проблемі порушення балансу «фарба-вода» (фарба-зволожувальний розчин), необхідно більш детально розглянути «матеріальну» складову процесу друкуванні: зволожувальний розчин, друкарська фарба, матеріал, що задруковується, друкарська форма.

У зв'язку з бурхливим розвитком нових технологій, кожне видавництво намагається вести виробництво з урахуванням вимог сучасного ринку, а значить повністю автоматизувати виробництво. Проблема підбору основних і допоміжних матеріалів являється однією з найбільш актуальних, оскільки ринок насичений постачальниками поліграфічних матеріалів, продукції і кожному підприємству необхідно прагнути до підвищення якості продукції і послуг, що пропонуються.

2. Актуальність

У роботі розглянуто питання впливу властивостей матеріалів на проведення процесу друкуванні і якість друкованої продукції. Оптимальне співвідношення кількості фарби і зволожувального розчину необхідно шукати кожного разу заново при зміні матеріалу, що задруковується, фарби, зволожувального розчину і виду друкованої продукції. Стабільне

друкування можливе тільки при збалансованому подаванні зволожувального розчину і фарби, але витримувати такий баланс непросто. При друкуванні тиражу фарба через форму проникає у зволожувальний апарат, а зволожувальний розчин у фарбовий апарат, що призводить до зміни складу емульсії. Щоб запобігти проблемі порушення балансу «фарба-вода», необхідно більш детально вивчити складові зволожувального розчину і фарби та їх взаємодію.

Важливу роль у балансі фарба-зволожувальний розчин відіграють друкарська форма і матеріал, що задруковується.

3. Мета дослідження

Метою роботи являється дослідження вибору матеріалів (паперу, фарби, зволожувального розчину тощо), які повністю відповідають один одному, з урахуванням факторів, що впливають на процес закріплення фарби на папері при друкуванні способом плоского офсетного друку, а також особливостями їх використання відповідно з характером поліграфічного оформлення продукції і типом обладнання, що застосовується [2].

4. Теоретична частина

При друкуванні тиражу на відбитках можуть з'являтися різні дефекти. Однією з причин цього може стати невідповідність матеріалів, що застосовуються, тобто паперу, фарби зволожувального розчину. Для вирішення цієї проблеми спочатку необхідно розглянути особливості паперу, так як він являється основним матеріалом видавничо-поліграфічного виробництва і своїми унікальними властивостями забезпечує якість видань, їх привабливість і довговічність, а також технологічність виготовлення різноманітної друкованої продукції. Папір, який на перший погляд, здається досить простим і нехитрим матеріалом, дійсно має безліч характеристик, які виражаються числами, розмірностями. Правильно підібраний папір, повинен мати комплекс властивостей, які визначають якість даної поліграфічної продукції відповідно до умов її застосування. Показники якості паперу, що визначають його друкарські властивості, можуть бути об'єднані у групи: геометричні (гладкість, товщина та маса 1 м^2 , щільність і пористість); оптичні (білизна, непрозорість, глянець); механічні (міцність поверхні до вищипування, міцність на розрив, міцність на злам, вологостійкість, м'якість і пружність при стисканні); сорбційні (гідрофобність – стійкість до дії води, здатність поглинати розчинники друкарських фарб, ступінь проклейки).

Всі ці показники мають тісну залежність один від одного. Ступінь їх впливу на оцінку друкарських властивостей паперу різна для різних способів друку. До найважливіших друкарсько-технічних показників, які визначають вибір паперу для того або іншого видання, являються: маса 1 м^2 паперу; щільність, гладкість, білизна, ступінь проклейки, міцність на розрив, деформація при зволоженні і висиханні, відносна вологість. Дані показники паперу попередньо перевіряють на поліграфічному підприємстві перед друкуванням.

При багатофарбовому або однофарбовому друкуванні тексто-ілюстраційної продукції необхідно ретельно підібрати папір і фарбу за певними властивостями, параметри яких впливають на якість кінцевого продукту. Так само як і папір, фарба має певні властивості, які умовно можна об'єднати у друкарські, виділивши при цьому оптичні властивості. Оптичні властивості фарби відповідають за одержання на відбитку відтінків певних кольорів. До оптичних властивостей фарб відносяться: кольоровий тон, світло та насиченість, прозорість (непрозорість) тощо. А до інших друкарських властивостей: диспергування пігменту у

Технологія машинобудування

в'язучій, в'язкість фарби, еластичність фарби, ступінь переходу фарби на поверхню, яка задруковується, здатність загустівати у стані спокою і розріджуватись при переливанні у фарбовому апараті друкарської машини, не висихати і не обривати фарбову плівку на відбитку. Усі ці властивості суттєво впливають на придатність тієї чи іншої фарби для друкування видання. Але виконану способом плоского офсетного друку роботу можна вважати вдалою тільки у тому випадку, якщо фарба на відбитку добре закріпилась, висохла і не липне і не стирається з поверхні задрукованого матеріалу.

Основними факторами, що негативно впливають на процес закріплення фарби являються:

1. *Кислотність зволожувального розчину.* Цей показник являється одним із найважливіших. Ця величина, що виражає ступінь лужності або кислотності знаходиться у межах від 0 до 14. У діапазоні від 0 до 7 середовище являється кислим. Розчин з рН, що дорівнює 7 – нейтральний, а вище 7 – лужний. Оптимальний діапазон рН для друкування знаходиться у інтервалі від 4,8 до 5,5 в залежності від матеріалів і умов. Будь-які відхилення в ту або іншу сторону дають негативні наслідки під час друкування. Наприклад, якщо при друкуванні використовується дуже кислий зволожувальний розчин, нижче 4,8 то: руйнується гідрофільна плівка на пробільних елементах друкарської форми і з'являються дефекти «тініння»; уповільнення закріплення; зниження міцності на стирання, а при друкуванні металізованими фарбами відбувається окислення і утворюється плямистість. При рН більше 6 відбувається емульгування друкарської фарби, що веде до поганого закріплення і зниження міцності фарбового шару, тініння пробілів друкарської форми. При контакті зволожувального розчину з друкарською формою відбувається поступова зміна рН, і на окремих ділянках форми виникають ділянки корозії з порушенням цілісності металу, у результаті чого ці ділянки набувають гідрофільних властивостей. Необхідно враховувати те, що зволожувальний розчин може являтися корозійним середовищем, що викликає руйнування друкуючих елементів.

Таким чином, рН зволожувального розчину впливає на якість друкування і на тривалість закріплення фарби, що показує необхідність застосування зволожувального розчину з вузьким діапазоном кислотності від 4,8 до 5,5. (При збільшенні рН розчину тривалість закріплення фарби збільшується).

2. *Кількість зволожувального розчину.* Так при 20 % вмісті закріплення покращується порівняно з вихідними фарбами, а при 40 % – погіршується.

3. *Значення рН паперу.* Відповідно до експериментальних даних, якщо рН паперу дорівнює 7, то тривалість закріплення фарб складає 11-12 годин, а якщо величина рН дорівнює 5; 3 і 2,5, то тривалість закріплення досягає 13-15; 25-30 і 45-55 годин відповідно. Іноді причиною дефектів друкування являється підвищена кислотність паперу. Відомо, що багато некрейдяних паперів і картон знаходяться у кислому діапазоні рН, нижня межа якого не повинна бути меншою 4,5, а крейдяні – у лужному. Тому потрібно бути дуже обережним з рН зволожувального розчину, особливо при задрукуванні матеріалів, які знаходяться у кислому діапазоні [3].

4. *Емульгування друкарської фарби.* Під час друкування відбувається попадання зволожувального розчину у фарбу, що призводить до їх змішування і утворення емульсії. В

результаті процес друкування здійснюється не друкарською фарбою, а її емульсією. Для стабільного друкарського процесу найважливішими являються такі умови:

- емульсія у друкарському апараті повинна утворюватись якомога швидше;
- емульсія повинна мати постійний склад і властивості протягом друкування тиражу;
- вміст зволожувального розчину у фарбі повинен бути таким, щоб

дотримувались денситометричні норми друкування. Іншими словами, інтенсивність відбитків не повинна бути вищою або нижчою встановленої величини для кожного виду продукції і матеріалу, що задруковується.

Кількість зволожувального розчину у процесі друкування тиражу повинна підтримуватись на мінімальному рівні, тоді досягається баланс. Загальні закономірності такого балансу можна подати за допомогою рисунка 1, на якому відображена залежність процентного вмісту зволожувального розчину в емульсії від товщини фарбового шару.

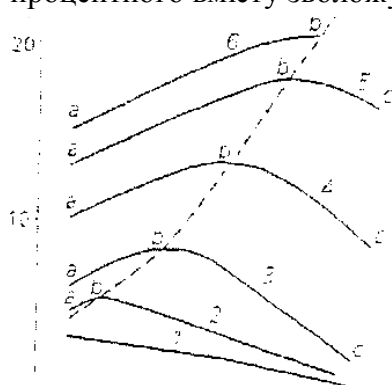


Рис. 1 – Процес пошуку балансу «фарба – зволожувальний розчин», де: W – вміст зволожувального розчину в емульсії, %; h - товщина фарбового шару на формі, мкм; а – вихідна подача зволожувального розчину; b – оптимальне співвідношення «фарба – зволожувальний розчин»; с – недостатня кількість зволожувального розчину; 1, 2, 3, 4, 5, 6 – криві балансу «фарба – зволожувальний розчин»

з останньою емульсією. Цей процес продовжується аж до досягнення максимумів b, після цього надлишки фарби не можуть утворювати емульсію, так як в системі відсутній у вільному вигляді зволожувальний розчин. Плівки фарби, що утворюються спочатку розтягуються під тиском зовнішніх сил, а потім розділяють і охоплюють окремі області емульсії, перетворюючи її в емульсію типу «вода у маслі». При надлишку подачі вологи утворюється емульсія «масло у воді». В цьому випадку зовнішньою фазою являється зволожувальний розчин, який добре сприймається пробільними елементами і друкарська

З графіка видно зміну складу емульсії із збільшенням товщини шару фарби при постійному рівні подачі зволожувального розчину. Точка а відповідає мінімуму подачі фарби. Збільшенню подачі фарби відповідає переміщення вздовж кривих 5-6, при цьому кількість зволожувального розчину зростає на кривих 2-5 і досягає максимуму у точці b. Це означає, що весь зволожувальний розчин іде на утворення емульсії. Після максимуму b відносний вміст зволожувального розчину у фарбі падає і подальше збільшення подачі фарби призводить до початку тініння форми, що відмічено у точці с. Якщо зволожувального розчину недостатньо з самого початку (крива 1), то друкарська форма тінить тим більше, чим більша товщина шару фарби.

Як встановлено, друкарські фарби зі зволожувальним розчином утворюють однорідні емульсії лише при строго визначених співвідношеннях. У більшості випадків в системі існують окремі прошарки і порожнини, які являють собою фарбу або зволожувальний розчин в залежності від їх кількості у системі. При недостатній кількості фарби у області а. окремі ділянки емульсії розділені плівками зволожувального розчину, так як надмірна волога на може входити в середину емульсії. Зі збільшенням у суміші фарби, плівки зволожувального розчину подрібнюються, і утворюють

Технологія машинобудування

форма починає тінити. Таким чином, порушується принцип вибіркового змочування, який являється базовим для офсетного друку [1].

На вміст вологи у фарбі впливають температура і вологість у друкарському цеху. Чим вища температура і менша відносна вологість, тим більше випаровується зволожувальний розчин і менше переходить у фарбу. При збільшенні вологості повітря зменшується швидкість випаровування розчину, що призводить до підвищення емульгування фарб. Оптимальна вологість повітря у приміщенні повинна бути 55-60 %. При вологості 40 % спостерігається швидке випаровування вологи з форми, що призводить до тініння відбитків. Відбувається нагрівання зволожувального розчину від тепла друкарської машини, що призводить до швидкого випаровування вологи і «підсихання» форми, це також може призвести до накопчування фарби на пробільні ділянки. Тому, для одержання найкращих результатів друкування, рекомендується обладнати машину системою регулювання температури зволожувального розчину. На практиці бажано підтримувати температуру розчину в резервуарі зволожувального апарату у межах 8-12 °С.

5. *Швидкість поглинання – поглинальна здатність.* Вирішальне значення у процесі закріплення друкарських фарб має поглинання друкарських фарб, а також проникнення часточок в'язучої речовини або масел фарби у матеріал, що задруковується, а це у значній мірі залежить від поглинаючої здатності паперів. Тривалість закріплення залежить від структури друкарської фарби і від розміру, кількості капілярів і пор матеріалу, що задруковується. При цьому слід згадати, що хороший крейдяний папір для офсетного друку має дуже добру поглинальну здатність. Використання хорошого крейдяного паперу створює оптимальні умови для закріплення друкарської фарби і прискорення процесу подальшої обробки. При використанні непоглинаючих матеріалів (плівкових) потрібні фарби, що закріплюються окисленням [3].

Висновки

Було визначено, що на процес закріплення фарби можуть впливати одночасно декілька негативних факторів. До них відносяться: кислий зволожувальний розчин, надмірна подача зволожувального розчину, неправильний підбір фарби і підвищена кислотність матеріалу, що задруковується, вологість, температура у друкарському цеху. Тільки враховуючи значення впливу негативних факторів і основних матеріалів при визначеному балансі, можна одержати якісний відбиток і хороше закріплення на ньому.

Список використаних джерел:

1. Гуляев С. Принципы нахождения баланса краски – увлажняющий раствор / С. Гуляев, В. Тихонов // Полиграфия. – 2007. – № 1. – С. 46.
2. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации / Г. Киппхан ; пер. с нем. – М. : МГУП, 2003 – 1280 с.
3. Раскин А. Н. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин, И. В. Ромейников, Н. Д. Бирюкова. – М. : Книга, 1989 – 432 с.

References

1. Gulyaev, S & Tikhonov, V 2007, 'Printsipy nakhozhdeniya balansa kraski – uvlazhnyayushchiy rastvor', *Zhurnal "Poligrafiya"*, no. 1, p.46.
2. Kippkhan, G 2003, *Entsiklopediya po pechatnym sredstvam informatsii*, MGUP, Moskva.
3. Raskin, A, Romeynikov, I & Biryukova, N 1989, *Tekhnologiya pechatnykh protsessov*, Kniga, Moskva.

Стаття надійшла до редакції 15 червня 2016 р.