

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКОСТІ ОФСЕТНОГО ДРУКУ

Вступ

Офсетний друк є однією з поширених друкарських технологій, яка представляє собою певну сукупність процесів, що пов'язані між собою. До таких, окремих процесів відносяться:

- виготовлення офсетних друкарських форм,
- вибір матеріалів для реалізації процесу офсетного друку,
- підготовка до друку,
- друкування на аркушевих офсетних машинах,
- контроль якості друкарського процесу.

Принцип плоского офсетного друку ґрунтується на можливості регулювання змочуваності за рахунок створення стійких адсорбційних шарів. Як відомо з фізики, змочуваність та незмочуваність рідиною твердих поверхонь визначається співвідношенням сил адгезії та когезії, що характеризується роботою адгезії. Це означає, що чим сильніша взаємодія рідини та твердого тіла, тим повніше здійснюється змочування. Умова змочуваності може характеризуватися кутом змочування. Це означає, що коли кут змочування більший $\pi/2$, то має місце дуже слабе змочування і навпаки – має місце добре змочування. Коли цей кут рівний нулю, то має місце розтікання рідини по поверхні [1].

Аналіз процесу офсетного друку

Процес офсетного друку можна розділити на ряд стадій, в кожній з яких реалізуються певні фізичні процеси формування образу на задрукованому матеріалі. На першій стадії контакту офсетного циліндру здійснюється стиснення гумотканих офсетних пластин, що приводить до виникнення локальних потовщень. На другій стадії реалізується початок друкарського контакту, у який входять поверхня декеля офсетного циліндру з друкарською фарбою та задрукований матеріал. В цілому, на декелі знаходиться фарба, яка відображає образ, який передбачається задруковувати. На третьому етапі реалізується зона друкарського контакту, в рамках якої здійснюється основний процес формування відбитку фрагменту образу, який знаходиться на відповідному фрагменті декеля. На четвертому етапі, в результаті повороту диску циліндра спадає тиск в контакті офсетного циліндра та задрукованого матеріалу і на поверхні останнього за рахунок липкості друкарської фарби на задрукованому матеріалі залишається фрагмент друкованого образу. На п'ятому етапі аркуш задрукованого матеріалу відокремлюється від гумотканої пластини. Приведений опис представляє повну картину фізичних процесів, що відбуваються в процесі друкування графічного образу, при

використанні офсетного друку. Такий опис в значній мірі носить якісний характер, оскільки опис цього процесу в формалізованому вигляді представляється досить складним. Ці обставини сприяють тому, що реалізація відповідного процесу таким способом, при якому можна досягнути максимально високої чкості друку, потребує участі фахівця. Це вносить в процес підготовки та реалізації технологічного процесу суб'єктивні фактори, що характерні для більшості фахівців. В цьому випадку, існує можливість виникнення випадкових подій, які можуть негативно вплинути на процес друкування в цілому використовуються.

Для повного обґрунтування актуальності виникнення випадкових негативних факторів, що можуть впливати на якість друку через вплив на процеси друку, необхідно коротко зупинитися на основних механізмах, що використовуються для реалізації друкарського процесу включаючи їх підготовку до використання. До офсетної друкарської машини відносяться, в більшості випадків, наступні структурні компоненти:

- фарбовий апарат,
- аркушеживильний та аркушепровідний пристрій,
- друкарський апарат,
- зволожувальний апарат,
- вивідний та приймальний пристрої.

Друкарський апарат забезпечує створення необхідного тиску для проведення офсетного друку. Зображення формується за рахунок перенесення фарби з друкарської форми на поверхню декеля офсетного циліндра а з нього зображення переноситься на папір. Друкарський апарат складається з формного, офсетного та друкарського циліндрів, та ряду пристроїв, що використовуються для регулювання положення циліндрів, механізмів приводу та механізмів регулювання тиску. На якісному рівні, процес друкування полягає у наступному. На формному циліндрі закріплюється друкарська форма, на якій сформовано друкарське зеркальне зображення фотозаром до гори, яке передається надрукшувати на папері, або іншому носію надрукованого зображення. Формний циліндр призначений для встановлення друкарської форми та перенесення фарби з неї на декель офсетного циліндра. Офсетний циліндр порожній в середині з гладкою поверхнею, обтягнутий гумотканою пластиною, що називається декелем. Він призначений для створення необхідного тиску, за рахунок якого зображення з друкарської форми на задрукованому матеми переноситься на папір, що розташований між формним та друкарським циліндром. Друкарський циліндр призначений для створення тиску, завдяки чому на задрукованому матеріалі формується друковане зображення. Крім того, друкарський циліндр проводить аркуш під тиском між своєю поверхнею та поверхнею офсетного циліндру. Ключовим параметром, на цьому фрагменті реалізації процесу функціонування є параметри тиску між поверхнями друкарської форми та декелем офсетного циліндра та між поверхнею декеля та друкарським циліндром. Величина тиску для отримання відбитків залежить від наступних

факторів:

- виду друкарської форми,
- типу паперу,
- типу декеля та його фізико-механічних властивостей.

Якість відбитків залежить від питомого тиску, який є відношенням до одиниці площі контакту в друкарській зоні. Питомий тиск залежить від типу та складу декеля офсетного циліндра.

Фарбові апарати, що використовуються, залежать від консистенції фарб. В цьому випадку фарби можуть бути вязкими і вони застосовуються в офсетних друкарських машинах. Такі фарби розкочуються фарбовими апаратами перед їх нанесенням на форму. В загальному, процес нанесення фарби на форму розділяється на наступні зустрічні потоки:

- перший потік є робочим і забезпечує накочування фарби на друкарську форму,
- другий потік є зворотний і реалізується після контакту накочувальних валиків з формою.

Зволожувальний апарат призначений для нанесення рівномірного шару розчину на пробільні елементи друкарської форми. За допомогою цього апарату регулюється кількість розчину, що подається на всю поверхню друкарської форми, або на окремі її фрагменти. Зволожувальні та фарбові апарати використовуються послідовно, при підготовці машини до друкування та в процесі друкування [2].

Важливою компонентою друкарських машин є аркушевивідні та приймальні пристрої, які відводять віддруковані аркуші з друкарського апарата та складають їх у рівну стопу на приймальному столі. Аркушевивідна та приймальна системи складаються з:

- ланцюгового транспортера з каретками захоплювачів,
- механізмів гальмування аркушів,
- бокових та передніх зіштовхувачів,
- стапельного столу з механізмом автоматичного опускання.

Пристрої керування машиною управляються з пультів управління. Контрольно-блокувальні пристрої аркушеживильної системи призначені для контролю правильності подавання аркушів у друкарський апарат машини. Вони запобігають подаванню здвоєних аркушів, переносам аркушів та всім факторам, що можуть привести до порушення роботи друкарської машини.

Лакувальні пристрої використовуються для покриття лаком відбитків друкарських образів. Це, в більшості випадків, відноситься до друкування обкладинок книжково-журнальної продукції, листівок, етикеток та іншої продукції, що вимагає стійкого зовнішнього вигляду. В сучасних друкарських технологіях існує можливість реалізовувати вибіркове лакування. Воно реалізується на основі використання офсетної або спеціальної еластичної форми – аналога друкарської форми флексографічного друку, лише на потрібні місця відбитку.

Сушильні пристрої призначені для прискорення сушіння відбитків, а

також для створення умов більш продуктивної роботи друкарської машини без відмарювання відбитків.

Відмарювальні пристрої створюють між поверхніми відбитків у столі повітряного шару частинками спеціального порошку, який розпилюється струменем повітря. Відмарювання полягає у прискоренні сушіння шляхом введення спеціальних домішок у фарби, встановленням сушильних пристроїв та іншими способами. Важливим фактором, при реалізації процесу друкування, є нейтралізація статичних зарядів, які можуть приводити до порушення можливості реалізації механічних процесів з подачею паперу, може приводити до приліпання паперу до поверхні стола і т.д.

Виготовлення офсетних друкарських форм є важливим фрагментом друкарської технології офсетного друку. Для виготовлення офсетних форм використовуються наступні способи:

- хіміко-фотографічний,
- лазерний,
- електрографічний.

Найбільш перспективним способом є лазерний спосіб отримання форм, оскільки він забезпечує графічну точність передачі елементів зображення на формному матеріалі. Найбільш поширеним способом є хіміко-фотографічний спосіб. В цьому способі формний матеріал зображен копіюється з негативів, чи позитивів, які називаються фотоформами. Макет представляє собою зріз майбутнього монтажу, а монтажем називають результат монтування на єдину основу, наприклад, на лавсанову плівку ілюстраційні та текстові фотоформи. Розміщення окремих полос на монтажі фотоформ за визначеною схемою називається спуском. Застосування тієї, чи іншої схеми спуску пов'язане з оформленням друкарської продукції, типом друкарських машин і оптимальним використанням площі тиражного аркушу паперу [3].

Приведений вище аналіз компонент друкарської машини та аналіз процесу її функціонування разом з її компонентами, свідчить про те, що в рамках відповідного технологічного процесу в значній мірі може існувати фактор суб'єктивного характеру, або людський фактор, як прийнято називати прояви суб'єктивності, що характерні для технологічних процесів у випадках участі в них обслуговуючого персоналу. Ці обставини обумовлюють можливість виникнення випадкових подій, що можуть мати негативний вплив на технологічний процес.

Для реалізації ефективного технологічного процесу суттєве значення мають параметри паперу. Це обумовлюється в значній мірі тим, що технологічний процес офсетного друку також реалізується на основі використання механічних процесів, які розраховуються, на ряду з іншим, на основі фізичних властивостей сировини виробництва, якою, в основному, є папір або картон. Тому, розглянемо коротко фізичні властивості паперу або картону. До фізичних параметрів паперу відносяться:

- маса квадратного метру паперу,

- товщина аркуша,
- формат аркуша,
- щільність та пористість паперу,
- орієнтація волокон.

Щільність паперу залежить від виду та ступеня помолу волокон, кількості наповнювачів, ступеня каландрування та інші. Для друкарських сортів паперу показник щільності лежить в межах 0,5-1,35 г/м². Пористість представляє собою міру заповнення міжволоконного простору порожнинами. Висока пористість паперу забезпечує добру вбирну здатність і впливає на швидкість закріплення фарби, але, при збільшенні значення цього параметру, відбитки виходять менш контрастними і насиченими.

Неоднорідність структури паперу виникає за рахунок його багатокомпонентного складу та обумовлюється особливостями технології виготовлення паперу. Орієнтація волокон паперу викликає різну цупкість паперу в повздовжньому і поперечному напрямках. При зволоженні паперу, останній більше розширяється ніж видовжується в повздовжньому напрямку. Специфіка технологічного процесу виготовлення паперу приводить до того, що лицьовий бік паперу буде рівномірний по відношенню до зворотного боку. Все це необхідно враховувати при підготовці паперу до друкування та при його використанні в брошуровально – палітурному виробництві. Для книжкової продукції, напрям волокон має бути паралельним до корінця блоку. При друкуванні, напрям волокон має розміщуватися паралельно до корінця. Гладкість поверхні паперу залежить від мікрогеометрії паперу, або рельєфу, що утворюється виступами та западинами між рослинними волокнами та частками наповнювача.

Важливим параметром паперу є його міцність. До параметрів цього типу відноситься стійкість поверхні до висмикування під час друку, міцність на розрив, міцність на згин та інші [4]. Міцність паперу залежить від його складу та структури і визначається не міцністю самого волокна, а міцністю зв'язків між волокнами.

Крім міцності, важливими параметрами паперу є білизна паперу, глянець, прозорість, світлопроникність. Білизою паперу є його здатність рівномірно відбивати світло по всій видимій частині спектру. Білизна паперу впливає на контрастність друкованого зображення й чистоту кольорів фарб.

До важливих матеріалів друкарської технології відносяться друкарські фарби. Друкарська фарба є складною системою, твердою фазою якої є вискодисперсійні частинки, що рівномірно розподілені і стабілізовані у середовищі вязучої речовини. Кожна частинка пігменту оточена суцільною захисною оболонкою, яка складається з орієнтованих молекул поверхнево-активних речовин. Пігменти забезпечують оптичні характеристики фарб та впливають на їх фізико-хімічні властивості. Фарби, що представляють собою важливий матеріал для друкарської технології, характеризуються рядом параметрів, до яких відносяться:

- оптичні параметри, якими є їх колірні характеристики, глянець,

прозорість, або не прозорість, інтенсивність,

- структурно-механічні властивості, що характеризують вязкість, липкість, еластичність шару фарби на відбитку, ступінь перетирання фарби.

Вязкість – це внутрішнє тертя, що виникає між шарами фарби, при їх переміщенні в результаті дії механічного напруження. Важливим параметром фарб є тиксотропія, що характеризує здатність фарб самочинно густішати з часом у стані спокою, в умовах постійної температури та розріджування при перемішуванні. Пластичність фарби – це здатність зберігати набуту внаслідок дії навантаження форму після припинення дії цього навантаження. Еластичність фарби – це здатність фарбової плівки під дією навантаження змінювати свою форму і повністю відновлювати її після припинення цієї дії. Липкість фарби визначається, як показник, що характеризує, з одного боку, здатність фарби приліпати до тієї поверхні, до якої вона дотикається і, з іншого боку, це є опір фарбового шару до розділення між двома поверхнями. Для нормального проходження процесу друкування адгезія фарби, або липкість повинна бути більшою ніж опір фарбового шару до розділення.

Фарби, також, характеризуються споживчими характеристиками, до яких відносяться наступні:

- міцність плівки фарби до стирання,
- світлостійкість,
- водостійкість,
- стійкість до хімічних реагентів,
- термоміцність та інші.

Важливим етапом реалізації друкарського технологічного процесу є підготовка до роботи друкарського апарату. В основному, підготовка друкарського апарату полягає у наступних операціях, до яких відносяться:

- встановлення декеля офсетного циліндру та друкарських форм,
- регулювання тиску.

У офсетних машинах декель закріплюють на офсетному циліндрі за допомогою натягувального механізму. Величина його натягу впливає на експлуатаційні характеристики. При слабкому натягуванні, декель може зсуватися і тоді виникає хвилястість. Надмірне натягування призводить до того, що на початку друкування тиражу офсетне полотно має нерівномірну та зменшену товщину.

Друкарську форму, після її контролю, встановлюють на формні циліндри. Друкарська форма повинна бути рівномірно натягнута на формному циліндрі. Після встановлення друкарської форми та її підготовки, машину запускають на холостий хід, на форму опускають зволожувальні та фарбові валики і виконують пробний друк. При пробному друкуванні встановлюються потрібні режими подавання фарби та зволожувального розчину. На цьому етапі проводиться перевірка якості друку. Оптимальний загальний тиск між циліндрами встановлюється при монтуванні та ремонті машини. Величина питомого тиску між циліндрами друкарського апарату визначається по величині деформації стискання. Регулюванню, також

підлягають вілики фарбового апарату, від яких залежить якість друкованої продукції, тиражостійкість друкарської форми, довготривалість служби фарбних валиків. Необхідно добиватися оптимальних умов притискування валика до форми та розкочувального циліндра. Друка може ефективно керувати друкарським процесом тільки тоді, коли фарбовий апарат добре відрегульований.

Підготовка аркушеживильного та приймально-вивідного пристроїв полягає у наступному. Самонаклад заряджають папером перед друкуванням тиражу. Після зарядження стапельного столу самонакладу папером, його піднімають доти, поки щуп обмежувача не торкнеться стопи. Перед надходженням аркуша в друкарський апарат, він вирівнюється механізмом переднього та бічного вирівнювання. Для запобігання деформації аркуша захоплювачами форгрейферами, поверхню передньої частини стола вирівнювання самонакладу встановлюють регуляторами на одному рівні з опорними площинами захоплювачів, які також повинні розташовуватися на одному рівні.

Для друкування тиражу, машина запускається в робочий режим. Після друкування перших декількох сотень відбитків, підписується контрольний відбиток, який служить еталоном під час друкування всього тиражу. Ложні 10 – 15 хв. проводиться перевірка чергового тиражного відбитку.

Градаційні, графічні та кольорові спотворення можуть виникати на відбитках внаслідок порушення режиму плоского офсетного друку, який представляє собою баланс «фарба – зволожувальний розчин» на друкарській формі. Це потребує стабільного дозування фарби та зволожувальної рідини.

Надлишок розчину, що подається на форму, впливає не лише деформацію паперу, але й зменшує перехід фарби на відбиток. Попадання зволожуючого розчину у фарбу приводить до зміни її фізико-хімічних та друкарсько-технічних властивостей, що погіршує якість відбитку. Недостаток зволоження приводить до руйнування гідрофільних плівок.

Надмірне подавання фарби на форму порушує чіткість зображення на відбитку та збільшує час закріплення фарби. При зменшенні подавання фарби не можливо отримати необхідну насиченість відбитків.

Порушення режиму друкування може відбутися з різних причин, наприклад, при зміні швидкості друкування, при зміні кліматичних умов в цеху і з цілого ряду інших причин, що пов'язані з технологічним процесом.

Стабільність друкарського процесу протягом друкування всього тиражу, не завжди може бути досягнута навіть на друкарських машинах, що обладнані автоматизованими системами управління. Часто порушення режимів друкування виникає при начвності на поверхні паперу зарядів статичної електрики. Усунення цього здійснюється використанням спеціальних пристроїв, що називаються нейтралізаторами [5].

Висновки

З приведеного вище аналізу роботи основних вузлів реалізації друкарського технологічного процесу видно, що в його реалізації приймає

участь фахівців, який повинен мати досить високий рівень підготовки та повинен володіти навиками реалізації процесів підготовки та управління відповідними процесами. Навіть в тім випадку, коли друкарські машини та всі допоміжні пристрої, що забезпечують можливість реалізації технологічного процесу, працюють під управлінням автоматизованої системи, то в цьому випадку, для реалізації ключових елементів технологічного процесу необхідне втручання фахівця, для реалізації додаткового регулювання основних параметрів процесу. Оскільки контроль якості друкованої продукції представляється досить складним, що обумовлює неможливість автоматизації процесів контролю, то для реалізації оперативного контролю якості продукції необхідне втручання фахівців.

1. *Мельніков О.В.* Друкування на аркушових офсетних машинах. – Львів: Афіша, 1999. – 160 с.
2. *Мюллер П.* Офсетная печать. Проблемы практического использования. – М.: Книга, 1988. – 208 с.
3. *Мельничук С.Ш., Ярема С.М.* Офсетний друк. Кн.1: Технологія та обладнання додрукарських процесів. – К.: УкрНДІ СВД: ХарБор, 2000. – 467 с.
4. *Жидецький Ю.Ц.* Поліграфічне матеріалознавство. – Львів: Світ, 2000. – 220 с.
5. *Процессы офсетной печати.* – М.: ВНИИ полиграфия, 1998. – 400 с.

Поступила 3.02.2014р.

УДК 655.255

М.М.Дубневич³, О.В.Тимченко^{3,4}

ВПЛИВ СЕМАНТИКИ ОБРАЗОТВОРЧОГО ОРИГІНАЛУ НА АЛГОРИТМ КОЛЬОРОКОРЕКЦІЇ

Вступ

Точність і, відповідно, якість кольорової репродукції переважною більшістю дослідників визначається за одним показником – точністю кольоровідтворення [1]. Інші показники якості кольорової репродукції (точність відтворення деталей зображення, його різкість, суміщення фарб, фактура поверхні, муар) не розглядаються, бо, очевидно, вважаються легко досяжними, а тому не вимагають особливої уваги. Точність кольоровідтворення вважається головним критерієм якості кольорової репродукції і вона залежить від багатьох факторів технологічного процесу її

³ Українська академія друкарства

⁴ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie