

УДК 655.3:006.015.5

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПО ВИЗНАЧЕННЮ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ЦИФРОВОГО ДРУКУ, ОДИНИЦІ ВИМІРУ, ЇХ ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ

©Маршуба В. П., Яценко Л. О.

Українська інженерно-педагогічна академія

Інформація про авторів:

Маршуба В'ячеслав Павлович: ORCID: 0000-0003-1426-6240; marshuba_vp@mail.ru; кандидат технічних наук; доцент кафедри інформаційних комп'ютерних і поліграфічних технологій; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

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.

Метою роботи було визначення основних параметрів якості цифрового друку, за аналогом з офсетним друком, одиниць виміру таких показників як оптична щільність, колірна відмінність, тоновий приріст та інше, їх еталонні значення і критерії оцінки.

Проведений аналіз літературних джерел з даної теми показав, що сучасний підхід до визначення якості випускається поліграфічної продукції, знаходиться на дуже низькому рівні. Це пов'язано з недосконалістю інструментальних методів контролю якості продукції і суб'єктивністю замовників даної продукції з одного боку, тоді як з іншого відсутністю стандартів з контролю якості для цифрового друку.

В результаті проведених пошукових досліджень та аналізу джерел було встановлено, що існуючі стандарти з визначення якості продукції при офсетного друку, можливо, також застосувати і для цифрового друку з деякими обмеженнями, що відповідають параметрам даного виду друку. Отримані значення оптимальних зональних оптичної щільності, можна використовувати в роботі друкованих цехів, як нормативні значення оптичної щільності, так і для друкаря, отже, і в системах автоматичного контролю відбитків.

Нестабільність процесу друку, викликана найрізноманітнішими факторами, в які входять, як об'єктивні, так і суб'єктивні чинники, тобто фактори, які передбачають з одного боку як високу зношеність обладнання, з іншого боку закінчуються існуючими кліматичними умовами. Виходом із ситуації є створення ІСС профілів для кожної друкарської машини. Слід зазначити, що профіль може бути індивідуальний як для конкретної друкарської машини, так і для кожної пари папір – фарба.

Ключові слова: цифровий друк; якість друку; стандарт; оптична щільність.

Маршуба В. П., Яценко Л. А. «Некоторые аспекты по определению параметров качества цифровой печати, единиц измерения, их эталонных значений и критериев оценки».

Целью работы было определение основных параметров качества цифровой печати, по аналогу с офсетной печатью, единиц измерения таких показателей как оптическая плотность, цветовое различие, тоновый прирост и прочее, их эталонные значения и критерии оценки.

Проведенный анализ литературных источников по рассматриваемой теме показал, что современный подход к определению качества выпускаемой полиграфической продукции, находится на очень низком уровне. Это связано с несовершенством инструментальных методов контроля качества продукции и субъективностью заказчиков данной продукции с одной стороны, тогда как с другой отсутствием стандартов по контролю качества для цифровой печати.

В результате проведенных поисковых исследований и анализа источников было установлено, что существующие стандарты по определению качества продукции при офсетной печати, возможно, также применить и для цифровой печати с некоторыми ограничениями, соответствующих параметрам данного вида печати. Полученные значения оптимальных зональных оптических плотностей, можно использовать в работе печатных цехов, как нормативные значения оптических плотностей, так и для печатника, следовательно, и в системах автоматического контроля отпечатков.

Нестабильность процесса печати, вызвана самыми разнообразными факторами, в которые входят, как объективные, так и субъективные факторы, то есть факторы, которые предусматривают с одной стороны как высокую изношенность оборудования, с другой стороны заканчиваются существующими климатическими условиями. Выходом из ситуации является создание ICC профилей для каждой печатной машины. Следует отметить, что профиль может быть индивидуальным как для конкретной печатной машины, так и для каждой пары бумага – краска.

Ключевые слова: цифровая печать; качество печати; стандарт; оптическая плотность.

Marshuba V., Yatsenko L. “Some aspects to determine the quality parameters of digital printing, measurement units, their reference values and benchmarks”.

The aim of the work was to determine the basic parameters of the quality of digital printing, similar to offset printing, units of measurement indicators such as optical density, color difference, tone and increase in other, their reference values and evaluation criteria.

The analysis of the literature on the topic has shown that a modern approach to the determination of the quality of printed products, is at a very low level. This is due to imperfection of the instrumental methods of quality control and customer subjectivity of these products on the one hand, while on the other the lack of standards for quality control for digital printing.

As a result of exploratory research and analysis of the sources it has been found that the existing standards for measuring the quality in offset printing may also be applied for digital printing with some limitations relevant parameters of the printing form. The values obtained for optimal zonal optical density can be used in print shops as normative values of optical densities, and for the printer, therefore, and in the automatic monitoring prints.

Instability of the printing process, due to various factors, which include, both objective and subjective factors, i.e. factors which provide on the one hand as a high wear of equipment, on the other end by existing weather conditions. The way out is to create a ICC profile for each of the printing press. It should be noted that the profile can be personalized for a particular printing press, and for each pair of the paper – the paint.

Keywords: digital printing, print quality, a standard optical density.

1. Постановка проблеми в загальному вигляді

Цифрова друкована техніка – відносно новий напрямок в поліграфії. Використання цифрових технологій надає можливість оперативної зміни тексту або зображення; друк одиничних екземплярів, персоналізацію, і т.п., в залежності від індивідуальних побажань замовника. Якість сучасних цифрових апаратів не поступається якості промислової поліграфічної продукції, а по точності передачі кольору служить еталоном передачі кольору.

Технологія машинобудування

Як і у будь-якого іншого типу обладнання, у цифрових друкарських машин є свої достоїнства і недоліки, що визначають переважну область застосування.

Для отримання зображення у Xerox DocuColor-12 використовується технологія електрофотографія (ксерографії). Повнокольорове зображення формується за допомогою чотирьох сухих барвників (тонерів) блакитного, малинового, жовтого і чорного кольорів (СМУК). Тонер двокомпонентний, тобто в суміші присутня безпосередньо барвник і проявник (девелопер), склад тонера також значно відрізняється від попередніх моделей. Для отримання високоякісних відбитків роздільною здатністю до 600 dpi розмір часток тонера не перевищує 6 мкм. Інша новинка конструкції Xerox DocuColor-12 це технологія переносу зображення з використанням проміжної стрічки ІВТ. Складові кожного з квітів спочатку формуються на фоторецептора (барабані), а потім послідовно переносяться на стрічку ІВТ. Після 4-х циклів формування зображення на стрічці, воно переноситься на папір і далі закріплюється в печі (фьюзері).

До недоліків цифрового друку можна віднести різке зниження якості відбитка зворотного боку при використанні щільних паперів, а особливо фактурних паперів типу «льон», «верже», а також невеликі не суміщення відбитку з оборотом. Як недолік можна розглядати і неможливість друку на темних паперах, наприклад на чорній або синій. Оскільки барвник має низьку оптичну щільність (як офсетна фарба), він напівпрозорий і видно тільки на білою або світлою папері.

Як відомо, що процес друкування різноманітної продукції, це багаторазове отримання однакових зображень з наперед заданими параметрами якості, що отримані шляхом перенесення фарби з друкованої форми (безпосередньо чи через проміжну поверхню) на матеріал, що задруковується.

На теперішній час найбільш якісним способом друком вважається пласка офсетна печатка, але ж по якості виконання відбитків її на п'ятки наступає цифровий друк.

Як відомо, основні вимоги щодо друкованої продукції (відбитків), є їх ідентичність між собою і відповідність еталоном з такими параметрами якості. Тобто, основними параметрами всіх видів друку відбитків, є їх ідентичність між собою і відповідність еталоном з такими параметрами якості, як оптична щільність, растискування, колориметрія барвистих верств. Крім того до основних параметрів якості всіх видів друку, необхідно також віднести якість відбитків як в началі друку, середині, так і в кінці накладу. Но, на теперішній час не має досить точних методів контролю основних вимог щодо друкованої продукції (відбитків).

Поліграфія має безліч нюансів і проблем, однією з яких вважається брак. Коли клієнт пред'являє претензії щодо якості друку, то це дуже неприємна річ для друкарень. Більш неприємна річ, коли робота, виконана якісно, все одно не задовольняє клієнта. І справа навіть не в професіоналізмі, яким володіють поліграфісти, не в обладнанні.

Які найчастіше виникають проблеми і претензії замовників? У першу чергу, це якість і терміни. Причому якість деякі оцінюють виходячи з власного смаку. Якщо замовнику не подобається кінцевий (якісний) результат – це брак. Ряд чітких критеріїв практично не використовується, а якість визначається на підставі візуального сприйняття. Це навіть логічно, в деякій мірі, адже візитка – це ще й реклама послуг, а якщо вона не впадає в очі

людям, то мало ймовірно, що цією послугою хтось скористається. Але, тим не менш, крім візуального сприйняття існують певні норми, згідно з якими і оцінюється якість друку.

З'являється перспектива об'єктивно оцінювати якість продукції, спираючись на кількісні показники. Але ж на сьогодні така оцінка більшою мірою суб'єктивна: подобається не подобається відбиток. Тобто потрібна стандартизація всіх параметрів, або можливість фахівців спілкуватися однією мовою, навіть якщо рідна мова яких, є різна. На увазі мається зовсім не англійська мова, чи інша, а сувора мова цифр, однаково зрозуміла всім, незалежно від національної належності. Тобто, для ефективного використання комп'ютерних систем при цифровому друку зазначені параметри необхідно стандартизувати.

2. Аналіз досліджень і публікацій за темою статті

Зміна тисячоліть ознаменувалася процесом глобальних перетворень в поліграфічній галузі. Людство перейшло до інформаційного суспільства, що характеризується переходом до практично повної комп'ютеризації, та широким використанням мережових комунікацій. Окремі фахівці підкреслюють, що у майбутньому найбільше значення повинні мати не інвестиції в розробку машин, а інвестиції по людям й у інновації [1, 2].

Багато новітніх досягнень у галузі електроніки швидко знаходять практичне використання у поліграфії. Як зазначено в енциклопедії Г. Киппхана [3], «електроніка забезпечує керування друкованим виробництвом, завдяки чому досягається гарна якість продукції і висока продуктивність устаткування... Тільки таким чином можна скоротити терміни виконання замовлень і задовольнити вимоги клієнтів, щодо високої якості продукції». Тому на підставі новітніх розробок у комп'ютерній галузі, було розроблено новітній вид друку продукції - цифровий друк, що використовує останні досягнення людства.

На теперішній час цифровий друк набув достатньо широкого поширення завдяки ряду незаперечних переваг, а саме можливо віддрукувати обмежений тираж, що буде виготовлений дуже швидко [4]. Тобто використовуючи технологію цифрового друку, можливо отримати готову продукцію вже через декілька хвилин після відправки файлу у виробництво. Звичайно така продукція для друку повинна бути зроблена у вигляді оригінал макету.

Крім того, якість примірників продукції сучасного цифрового друку настільки сильно наблизилась до якості такої ж продукції, що надрукована офсетним способом, що їх найчастіше буває дуже складно відрізнити одно від одного. А такі параметри, як ідентичність відбитків всередині тиражу, при використанні даної технології вже є більш стабільними, ніж в офсетному.

В усьому світі стандартизації всіх галузей людської діяльності зараз приділяється велика увага. Створюються національні інститути, різні міжнародних організацій зі шляхетною метою призвести до спільного знаменника усе найкраще, що вони досягнуто, намітити тенденції її подальшого розвитку. Дотримання певних кількісних характеристик дозволяє прогнозувати результати друку. Відкривається можливість широкого впровадження системи управління кольором CMS (Color Management System). Дизайнерам і друкарям стане простіше працювати.

На теперішній час у ряді країн існують стандарти до якості друку різними способами, а саме є стандарти для офсетного друку, які можливо певний час використовувати також і для цифрового друку (до введення стандартів для цифрового друку), так як процеси переносу фарби в них досить схожі.

Технологія машинобудування

Розглянемо існуючі стандарти, їх перемоги та недоліки на прикладі офсетного друку, так як основні процеси, що протікають при цифровому друку антологічні розглянутим нижче.

В основі цифрового друку лежать процеси, якими управляють спеціальні автоматичні пристрої, а не людина, тобто їх ще називають автоматизованими. Автоматизація технологічних процесів - одна з головних напрямів науково-технічного прогресу. Мета автоматизації - це підвищення продуктивності та ефективності праці, поліпшенні якості продукції, що виготовляється.

Автоматизація друкованих процесів на сучасних високошвидкісних друкарських машинах - завдання першочерговою важливості. Це тим, що міра інформації, яка потрібна на правильного ведення процесу, зростає, а час отримання і осмислення друкарем цієї інформації, для прийняття рішень та їх виконання скорочується. Існують пристрої, що дозволяють отримувати об'єктивну кількісну інформацію про події в керованих процесах. Такі пристрої допомагають друкарю кількісно та якісно оцінити які існують у друкованому процесі відхилення та їх компенсувати.

3. Виклад основного матеріалу

У 1990 р. Госкомдрук СРСР затвердив ОСТ 29. 66-90 – денситометричні норми друкування для чотирьох груп паперів, - у якому також наведені допустимі відхилення щільності плашок по сухому відбитку. Бо він, судячи з усього, був прив'язаний до фарб амторжокского заводу, а подальші дослідження було припинено на початку 1990-х рр., тобто стати законодавцем моди у галузі йому навряд чи пощастить.

У Америці на цей час існує одразу дві провідних документи, що дозволяють вирішувати питання якості друку різноманітної поліграфічної продукції. По-перше, це стандарт SWOP (Specifications for Web Offset Publications), провідний документ, який свій початок відраховує від 1975 р. і котрий зазнав дев'яте перевидання 2001 р. «for the New Millennium». По-друге, стандарт GRACOL (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography) версії 6,0 зразка 2002 р.

SWOP починає з рекомендацій по використуванні матеріалів, виготовлення фотоформ і кольоропроб і тільки з 1986 р. придбав сучасний вигляд, як у нього ввійшло безпосередньо рекомендації з питань друку. Відповідно до самої назви, SWOP – це стандарт для рулонного офсетного друку. Він знаменитий тим, що є першим і єдиним повноцінним стандартом друку, датованому кінцем 80-х рр. уже минулого століття. GRACOL, певне, було створено по образу і подоби, але вже він більш розглядає потреби листового високоякісного кольорового друку. Розглянуті стандарти можливо застосовувати також і для цифрового друку.

У обох стандартах задля встановлення якісних характеристик друку використовуються основні параметри як щільність плашок, растискування, контраст преси й загальний ліміт фарб при заданій лінійатурі. Растискування вимірюється при 50 % растру, а контраст – при 75 %. Наводяться можливі допуски на значення щільності ($\pm 0,1$), растискування (± 3) і контрасту (± 5). Природно, що SWOP рекомендує лінійатуру 52 лин/см за максимального ліміту фарби 300 %, GRACOL відповідно 69 лин/см - при 320 %. Але в них

майже збігаються характеристики «балансу по-сірому», та відрізняються всього на 1 % в півтонах. Рекомендоване растискування однаково. Зберігається єдиний підхід до підтримки «балансу по-сірому», колір растискування будь-яких двох фарб із трьох (СМУ) не покиненні відрізнятися одне від друга понад 4 % в обох напрямках від своїх еталонних значень.

У цих стандартів є одна принципова відмінність. Вона залежить від підходу до визначення еталонних плашок. GRACOL використовує класичний підхід, оперуючи значеннями денситометричних щільностей, тоді як SWOP принципово не довіряє інструментальному контролю, справедливо вважаючи, що реальні числові показання різних приладів можуть бути різні друг від друга.

У зв'язку з цим SWOP пропонує використовувати еталонну шкалу зі значеннями щільностей (SWOP Hi-Lo Color Reference), що поширюється окремо від самого стандарту. Цей еталон кольору є вісім плашок, відповідно по дві за кожен колір СМУК: мінімальна та максимальна інтенсивність кожного кольору. Отже, одночасно задається як сам колір, так і його можливий інтервал. Денситометр рекомендується використовувати для порівняльної оцінки тиражного відбитка і цієї шкали у разі, коли з якихось причин людське око підводить.

Розглянемо існуючі інші стандарти.

Міжнародна організація по стандартизації - ISO (The International Organization for Standardization) багато років розробляє нормативні документи щодо різноманітних галузей людської діяльності, зі врахуванням інтересів усіх країн, які у ній є і Україна [5, 6]. Стандартизація даної організації систематизована різними областями. Але ж нас цікавлять тільки стандарти щодо друку.

Є кілька стандартів ISO, мають якийсь стосунок до друкованому процесу. Найбільш значимими для офсетного друку є такі:

– ISO 13655-2009 «Технологія поліграфії. Вимірювання спектральних характеристик і розрахунок колориметричних характеристик для графічних художніх зображень», який обговорює умови і рекомендації виміру кольору по трьом координатам з використання методу денситометрії та оговорює принципи та інструменти, що для цього застосовують;

– ISO 12642-1:1996 «Технологія зображення. Обмін цифровими даними при підготовці до друку. Вхідні дані для опису 4-кольорового друку» – він дозволяє характеризувати параметри, які визначають умови друку для різних процесів, що використовуються в поліграфічній промисловості. Професіонали, що об'єднуються загальними цілями роботи, можуть використовувати значення рекомендованих параметрів в обміні інформацією для визначення умов передбачуваної печатки та / або для управління процесом друку. Цей стандарт включає словник термінів і визначень і встановлює мінімальний набір технологічних параметрів, які однозначно визначають друковані характеристики чотирьох фарбового растрового зображення. Параметри були обрані стосовно до наступним технологічними стадіями: кольороподіл, виготовлення друкованої форми, виготовлення проби, тиражний друк і обробка поверхні.

Вони повністю застосовні до:

– технологій отримання проб і друку, що використовують на вході кольороподільні фотоформи;
– виготовлення пробних і тиражних відбитків з поверхонь, що друкують, отриманих без застосування фотоформ, поки зберігаються прямі аналогії з використовують технологіями:

Технологія машинобудування

– виготовлення пробних і тиражних відбитків з використанням більш ніж чотирьох фарб, поки зберігаються прямі аналогії з чотириколірною печаткою відносно вихідної інформації, растрування, властивостей запечатування і параметрів друку;

– лінійчатих растрів і, де доречно, до тих, які не мають виражених кутів повороту растра або вираженою періодичністю растра.

Стандартом, гідною особливої уваги, є ISO 12647-2:2004 «Поліграфічні технології. Управління процесами кольороподілу, виготовлення кольоропроб і тиражних відбитків. Частина 2: Офсетний друк», який вперше побачив світ у 1996 р.

І хоча за змістом стандарт ISO 12647-2:2004 менше циклопедичен, як, наприклад, SWOP чи GRACOL, все-таки цей документ, необхідний. У ньому послідовно наводяться вимоги до всьому технологічному ланцюжку тиражування друкованої продукції, дані контролю процесів, починаючи з виготовлення фотоформ. У основній частині стандарту містяться значення або сукупність значень первинних параметрів, пов'язаних з технічними властивостями на півтонового офсетного друку. Первинні параметри – це лініатура, тонове прирошення (розтискування), кольори плашок і друкованої основи.

Мета виготовлення кольоропроби – це моделювання візуальних характеристик закінченого виробу настільки близько, наскільки можливо. Щоб візуально відповідати специфіці печатки, виготовлення кольоропроби поза друкарської машини часто вимагає значень щільності плашок і тонового прирошення, які відрізняються від таких в процесі друку, який вони призначені моделювати. Це викликано відмінностями в явищах типу глянцею, світлового розкиду (друкованої основи або барвника), метамеризма і прозорістю.

Ця частина ISO 12647-2:2004:

– безпосередньо застосовна до виготовлення кольоропроб і друкованим процесам, що використовують кольороподільні фотоформи;

– безпосередньо застосовна до виготовлення кольоропроб і друку з друкарських форм, вироблених без використання фотоформ, поки зберігаються прямі аналогії з виготовленням фотоформ;

– застосовна до виготовлення кольоропроб і друку з більш, ніж чотирма фарбами, поки зберігається пряма аналогія з чотириколірною печаткою як для даних, так і для лініатури, для друкованих основ і параметрів друку;

– застосовна за аналогією до регулярних і стохастичним растрів.

Дані, призначені для друку, повинні бути в колірному форматі СМУК або з трьома компонентами. У всіх випадках цифрові файли даних або кольороподільні фотоформи, що поставляються для друку, повинні супроводжуватися печаткою кольоропроби, яка моделює передбачувані умови друку. Цей факт повинен бути перевірений шляхом вимірювань докладної контрольної шкали або подібним пристроєм контролю, яке надруковано на кольоропробі разом з сюжетом.

Попри таку безліч стандартів, жоден з них не прижився в поліграфії на 100%, оскільки на дотримання впливає занадто багато чинників, наприклад: від кліматичних умов до зношеності устаткування. Виходом із такого становища може бути використання ІСС-профілей.

Побудова профілю вивідного устрою (зокрема та друкованою машини) можна здійснити з допомогою спеціального програмного забезпечення. А процес створення профілю складається з кількох етапів:

1. Основою побудови профілю друкованого устрою є колірні координати кольорових елементів спеціальних стандартизованих шкал. З допомогою програми необхідно вибрати тип пристрою (СМΥΚ, СМΥ чи RGB), що калібрується, і необхідну точність профілю.

При стандартному режимі тестові таблиці для чотирьох основних фарб (блакитної, пурпурової, жовтої і чорної, повинно визначено від 0 до 100 % з кроком 5 %), тобто таблиці містять 210 колірних елементів, а при розширеному пошуку – 840. Отриманий файл зберігається у tiff СМΥΚ, tiff RGB чирп – форматах.

Еталонний документ, який знадобиться потім, як у друкованої машині, так і на кольоропробном пристрої повинно буде роздрукувати. Відбиток тестової таблиці, створюється паралельно з тими файлами і має інформацію про цю тестову таблицю: наприклад, про її типі, кількості основних колірних каналів, дані кольорометрії друкованих відбитків тощо.

2. З отриманого файлу виготовляється друкована форма, після чого виробляється печатка машиною в звичних цехових умовах. Для кожної комбінації лініатура-бумага-краска потрібно створити індивідуальний профіль.

3. На отриманому тестовому відбитку з допомогою спектрофотометра вимірюються фактичні значення всіх кольорів. Отримані значення автоматично завантажуються (режим online) чи імпортуються (режим offline) у програму.

4. Отримані значення автоматично порівнюються з такими відомими значеннями кольорів, які раніше виведені з друкарської машини. Під час цього аналізу даних програмою з урахуванням базової таблиці генерується профіль друкованої машини.

5. Результатом виконання перших чотирьох етапів програми є базова таблиця, у якій зберігається всю інформація про процес друку, і яку зчитують більшість професійних графічних додатків. Якщо сканери і монітори також були отпрофіліровані, екранна коьоропроба буде майже ідентичною друкованому відбитку.

Створений профіль вбудовується до програм обробки векторної і растрової графіки чи експортується до формату растрового процесора CRD, що є функціональним еквівалентом профілів друку ICC.

Створивши профіль друкованої машини, тобто, визначивши її особливості для друку кожного конкретного замовлення, отримується можливість передбачити колір друкованого відбитка на стадії претреса.

З іншого боку, наявність в друкарні профілю своєї друкованої машини дасть можливість уникнути суперечок з замовниками щодо невідповідності того чи іншого кольору на етапі до друкарської підготовки, що проводилася самим замовником.

При профілірованні друкованих машин використовуються спеціальні тест-форми, внаслідок чого на відбитку можна виміряти як колориметричні показники, так і оптичну щільність, або растискування. Профілі робляться для кожної сукупності лініатури, паперів і водно-дисперсійних фарб.

У цьому друкований процес має бути стабільним. Збудований профіль і буде стандартом для конкретної друкованої машини.

Висновки

1. У результаті проведення літературного огляду та пошукових заходів, були застосовані практичні дані з різних типографій, по визначенню зональної оптичної щільності, щодо різноманітних пар фарба-папір. Для проведення дослідження було розглянуто різні види паперів і фарб, що найчастіше використовують у різних виробництвах. В результаті проведених пошукових досліджень, отримані значення оптимальних зональних оптичних щільностей, які можна використовувати у роботі друкарських цехів, як нормативні значення оптичних щільностей, як для друкаря, та і в системах автоматичного контролю відбитків.

2. Було здійснено дослідження стабільності друку, саме зміна у процесі друку таких параметрів, як оптична щільність, колірна відмінність, тоновий приріст. Маючи отримані дані і графічні уявлення проведених досліджень, можна загадувати про існуючі нестабільності процесу друку, що полягає у невідповідності якісних показників існуючим стандартам якості. Наприклад, відповідно до міжнародного стандарту ISO 12647-2, оптична щільність жовтої фарби для крейдяного глянцевого паперу повинна бути $1,45 \pm 0,1$. У тиражних відбитках вона досягає значень від 1,1 до 1,28. Відповідно до міжнародному стандарту ISO 12647-2 растискування хроматичних барв у 50% полі має становити 14% з допуском 4%. Растискування в тиражних відбитках для жовтої фарби при друку фактично змінюється від 6 до 10%, а пурпурної від 10 до 15%.

3. Нестабільність процесу друку, викликана найрізноманітнішими чинниками, до яких входять, як об'єктивні, так і суб'єктивні чинники, тобто фактори, які передбачають з одного боку як високу зношеність устаткування, з іншого закінчують існуючими кліматичними умовами. Виходом із ситуації є створення ICC профілів для кожної друкарської машини. Слід зазначити, що профіль може бути індивідуальний як для конкретної друкованої машини, так і для кожної пари папір – фарба. Лише цього разі можна говорити про стабільність друкованого процесу. Профілювання друкованих машин дозволяє повною мірою застосовувати автоматизовані системи контролю за якістю, пов'язувати друкований процес з до- і після- друкованими процесами.

Список використаних джерел:

1. Романо Ф. *Современные технологии издательско-полиграфической отрасли* / Фрэнк Романо; пер. с англ. под заг. ред. М. Брелиса. – М.: Принт-Медиа бизнес. 2006. – 457 с.
2. Филин В. *Офсетная печать сегодня: состояние и перспективы развития* [Электронный ресурс] / В. Филин // *Компьюарт*. – 2003. – № 1. – С. 23–24. – Режим доступа: <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=8352&iid=337> (дата обращения 10.09.2015).
3. Киппхан Гельмут. *Энциклопедия по печатным средствам информации* : пер. с нем. / Гельмут Киппхан. – М. : МГУП. 2003. – 1280 с.
4. Германиес Э. *Справочная книга технолога-полиграфиста* / Э. Германиес ; пер. с нем. С. И. Френкель, А. Г. Эмдина. – М. : Книга. 1982. – 336 с.
5. Бачурин С. *Миф о «Евростандарте»* [Электронный ресурс] / С. Бачурин // *Курсив*. – 2003. – № 6. – Режим доступа: http://www.kursiv.ru/kursivnew/kursiv_magazine/archive/44/10.php (дата обращения 10.09.2015).
6. Бачурин С. *Хватит сюрпризов или как добиться постоянства цвета* [Электронный ресурс] / С. Бачурин // *Курсив*. – 2004. – № 1. – Режим доступа: http://www.kursiv.ru/kursivnew/kursiv_magazine/archive/45/30.php (дата обращения 10.09.2015).

References:

1. Romano. F 2006. *Sovremennyye tekhnologii izdatelsko-poligraficheskoy otrasli*. Print-Media biznes. Moskva.
2. Filin. V 2003. 'Ofsetnaya pechat segodnya: sostoyaniye i perspektivy razvitiya', *Kompyuart*, no. 1, viewed 10 September 2015. <<http://www.compuart.ru/article.aspx?id=8352&iid=337>>.
3. Kippkhan. G 2003. *Entsiklopediya no nechatnym sredstvam informatsii*. MGUP. Moskva.
4. Germanies. E 1982. *Spravochnaya kniga tekhnologa-poligrafista*. Kniga. Moskva.
5. Bachurin. S 2003. 'Mif o "Yevrostandarte"'. *Kursiv*, no. 6, viewed 10 September 2015, <http://www.kursiv.ru/kursivnew/kursiv_magazine/archive/44/10.php>.
6. Bachurin. S 2004. 'Khvatit svurprizov ili kak dobitsva postoyanstva tsveta', *Kursiv*, no. 1, viewed 10 September 2015, <http://www.kursiv.ru/kursivnew/kursiv_magazine/archive/45/30.php>.

Стаття надійшла до редакції 21 жовтня 2015 р.