

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мистецтва і дизайну
Кафедра дизайну

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для практичних робіт з дисципліни
**«Технологія процесу
(основи поліграфії, атеріалознавство)»**
за темою
**«Види та сорти паперу.
Застосування та використання в поліграфії
та друкарських процесах»**

Одеса
2023

Укладачі:

Ямроз Леонід Станіславович, старший викладач кафедри дизайну Міжнародного гуманітарного університету;

Рябінова Ірина Михайлівна, викладач кафедри дизайну Міжнародного гуманітарного університету.

Рецензенти:

Любарець М.А., головний технолог ПП Видавництв та типографія "ТЕС"

Безсонова Л.Н., графічний дизайнер, членкіня Національної спілки дизайнерів України з 1992 р.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Міжнародного гуманітарного університету (протокол № ?? від ?? ?? 2023 р.)

Методичні рекомендації для практичних робіт з дисципліни «Технологія процесу (основи поліграфії, матеріалознавство)» за темою «Види та сорти паперу. Застосування та використання в поліграфії та друкарських процесах»

В учбово-методичному посібнику розглядаються види паперу, технологія виготовлення паперу, засоби вибору належних сортів паперу та застосування в різних дизайнерських виробках.

© Ямроз Л.С., 2023

© Рябінова І.М., 2023

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Технологія процесу (основи поліграфії, матеріалознавство)» входить до комплексної програми для спеціалізації «Графічний дизайн». Запропонований курс лекцій з технології друкованих процесів є спробою узагальнення сучасних даних історії розвитку друкованих процесів. Дисципліна «Технологія процесу (основи поліграфії, матеріалознавство)» серед профільючих процесів є важливою складовою у спільній методичній підготовці. Курс ведеться як лекційно-теоретичний та практичний. Для кращого засвоєння підкріплюється практичними завданнями із застосуванням навичок технологічного процесу. Програмою передбачено опанувати теорію курсу «Технологія процесу (основи поліграфії, матеріалознавство)», виявити тісний взаємозв'язок дисципліни з іншими профільними предметами, виконати частину практичних завдань на практичних заняттях та використати отримані знання та навички під час виробничої практики.

Мета вивчення дисципліни – виховання висококваліфікованих спеціалістів. Одна з кваліфікацій, якою за результатами вивчення дисципліни студент повинен оволодіти – знання в галузі матеріалів, що використовуються у поліграфії, а також має вміти визначати вплив основних параметрів під час друку на різних матеріалах для забезпечення якісної реалізації задуманого авторського оригіналу у тиражі.

**Види та сорти паперу.
Застосування та використання в поліграфії
та друкарських процесах**

Загальна інформація про папір, технологію його виробництва та друкованих властивостях, яка допоможе вам досягти найвищого якості в процесі друку.

Папір – надзвичайно широке поняття. Існує безліч різновидів паперу, відрізняються один від одного не тільки візуальними, а й тактильними властивостями. Папір – це щось більше, ніж просто тонкий лист з гладкою поверхнею.

Папір може передавати певні відчуття та додавати новий вимір надрукованому посланню. Наша мета – здобути знання, необхідні для того, щоб розрізняти види некрейдованого паперу. Некрейдований папір – це натуральний папір, поверхня якого не покривалася ніякими додатковими речовинами у процесі її виробництва. Ці знання допоможуть вам вибирати папір, найбільш підходящий для ваших поліграфічних проектів, а також знати її властивості та характеристики.

1. СТВОРЕННЯ ПАПЕРУ

Якщо спробувати дати простий опис складу паперу, він буде виглядати так: папір складається з целюлози, наповнювача, води та хімічні добавки. Всі ці компоненти змішуються відповідно до унікальним рецептом для кожного сорту паперу, який має відповідати необхідних параметрів і мати необхідні властивості. Потім із цієї суміші виготовляється власне папір.

1.1 Целюлоза

Всі ми знаємо, що папір роблять із дерев. Це правильне, але надто спрощене уявлення. Точніше було б сказати, що сировина для виготовлення паперу складається з волокон целюлози, яку в основному добувають з деревини. Деревину ж одержують із дерев. Целюлозу можна видобувати і з бавовни чи трави, але тут ми говоримо про целюлозу, вироблену саме з деревини.

Самим поширеним видом деревини, яку використовують для виготовлення целюлози, є деревина твердих порід дерев, наприклад осики, евкаліпта та берези, а також м'яких порід – сосни та їли. Використання різних видів деревини обумовлено різними властивостями її волокон. Наприклад, волокна з твердих порід дерев коротше, папір з них виходить непрозорим і легше піддається формуванню, тоді як волокна з м'якої деревини довше, і папір із неї виходить міцнішою.

Є два основних методи отримання целюлози з деревини: хімічний та механічний.

У ході хімічного методу деревні волокна (целюлоза) відокремлюються від інших елементів, що містяться в стовбурі дерева, шляхом подрібнення деревини на тріску та подальшої її переробки з застосування хімічних добавок. За допомогою цього методу виробляють міцну, практично чисту, надзвичайно стійку до старіння целюлозу. Оскільки при цьому методі використовують лише дерев'яні волокна,

що становлять приблизно 50-55% обсягу дерева, продукт, що отримується в ході переробки, часто називають целюлозою без змісту деревної маси. Інші елементи деревини використовують як різні види сировини, а також для отримання електроенергії, що дозволяє багатьом сучасним целюлозним фабрикам функціонувати автономно у контексті енергозабезпечення.

При механічному методі обробки подрібнення деревини відбувається за допомогою каменів-жорнів для відділення целюлози. В результаті отримуємо деревну масу, в якій, крім целюлози, залишаються так звані інкрустуючі речовини, такі як лігнін та смоли. Ці речовини можуть становити до 95% обсягу дерева. При хімічному методі обробки деревини целюлоза звільняється від цих речовин, що зумовлюють малу міцність механічно подрібненої деревної маси. Целюлозу, одержувану при механічному методі, часто називають целюлозою з вмістом деревної маси.

Є кілька різновидів целюлозної маси, що видобувається хімічним та механічним методами. Крім того, часто ці два методи комбінують для виробництва третього виду маси – напівхімічної, прикладом якої є хіміко-термомеханічна маса, також відома як ХТММ. У ході виробництва ХТММ дерево перетворюють на тріску таким же чином, як і при хімічному методі, потім цю тріску частково обробляють за високої температури хімікатами, після чого целюлозу відокремлюють вже механічним способом.

1.2 Наповнювачі

Отже, целюлозна маса – найважливіший компонент у виготовленні паперу, хоча самої її недостатньо. Необхідні також і інші складові, і одним із них є наповнювач. Із самої назви можна здогадатися, що завдання наповнювача полягає в тому, щоб заповнити проміжки у складній структурі целюлози. Папір, що виготовляється з використанням

наповнювачів, виходить більше м'якою та рівною. Вона легше піддається формуванню, краще вбирає фарбу, має значно велику непрозорість і більш гладку та еластичну поверхню, завдяки чому має найкращими друкованими властивостями.

Існує кілька видів наповнювачів, і найбільш найпоширенішими з них є карбонат кальцію (наприклад, вапняк) та глина (наприклад, каолін або порцелянова глина). Вибір наповнювача залежить як від властивостей, якими має володіти папір, і від системи виробництва паперу. Наповнювач впливає на певні параметри паперу, такі як відтінок, непрозорість, пористість, жорсткість та ін. Тому при виробництві папери використовують різні види карбонату кальцію, які відрізняються ступенем помелу, вихідною яскравістю та методом обробки. Серед найпоширеніших видів карбонату кальцію – тонкодисперсний карбонат кальцію (ТКК) та обложений карбонат кальцію (ОКК).

Виробнича система кожної паперової фабрики дуже чутлива до технічної води, застосовується під час виробництва. Ця вода може бути або кислотною, або лужно-нейтральною. Карбонат кальцію використовують тільки у системах із лужно-нейтральною водою для виготовлення папери з високим рівнем рН, тобто лужно-нейтрального паперу. Такий наповнювач, як каолін, як правило, застосовують у системах з кислотною водою для виробництва паперу з низьким рівнем рН, тобто кислотного паперу.

Стійкість паперу до старіння частково залежить від того, чи вироблена вона в системі з лужно-нейтральною чи кислотною водою; безкислотний цей папір чи ні. Це відбувається тому що папір, виготовлений у системі з кислотною водою, руйнується зсередини через низький рівень рН, в той час як із лужно-нейтральним папером справа виглядає зовсім інакше: високий рівень рН допомагає паперу краще протистояти зовнішньому дії кислотного середовища. Виготовлення в системі зі лужною водою – основна вимога для стійкості до старіння паперу.

1.3 Вода та вміст вологи

Папір також містить певну кількість вологи у формі води – як правило, від 3 до 7% від неї загальної ваги. Вміст вологи залежить від сфери застосування та типу друку, для якого папір призначається.

Вміст вологи в папері виражається за допомогою двох показників: абсолютна вологість (АВ) та відносна вологість (ОВ). Абсолютна вологість виявляється у співвідношенні змісту вологи до загальної ваги паперу – наприклад, 5,5% від загальної ваги паперу.

Відносна вологість – це показник наявності вологи в папері за певної температури довкілля, наприклад: 50-55% при 20°C.

Якщо змінюється температура чи вологість навколишнього середовища, де знаходиться папір, він починає або випаровувати, або поглинати вологу. Це призводить до того, що папір може змінювати свій формат або ставати хвилястою, що, у свою чергу погіршує її друковані властивості. Тому дуже важливо зберігати папір у відповідних умовах. Умови зберігання паперу ми обговоримо далі.

1.4 Хімічні добавки

При виробництві паперу, крім наповнювачів, використовують та інші добавки, які необхідні як для самого процесу виробництва, так для надання паперу бажаних властивостей: підвищеного міцності, вологостійкості та потрібного відтінку. Наприклад, щоб запобігти надмірному поглинання вологи папером, а також для покращення її друкованих властивостей та підвищення механічної міцності на її поверхню наносять проклейку, використовуючи при цьому крохмалісті добавки.

Оскільки відтінок паперової маси в різних виробничих партіях може відрізнятися, тонові барвники застосовують для надання паперу однорідного кольору. Щоб зробити колір паперу яскравіше, використовують оптичний відбілювач, тобто добавку для надання оптичної яскравості. Його

змішують з тоновими барвниками для отримання ідеального відтінку.

Виробничі хімічні добавки абсолютно необхідні, оскільки забезпечують у процесі виготовлення одержання стійкої консистенції паперу та незмінно високої якості готової продукції.

Хоча папір і є майже на 100% натуральним продуктом, проте до вибору хімічних добавок слід підходити обдуманно, що дозволить уникнути негативного впливу на навколишнє середовище та отримувати екологічно чисту продукцію. Тому виробництво паперу дуже суворо контролюють відповідно до регламентом з реєстрації, оцінки, дозволу та обмеження застосування хімічних речовин. Також слід зазначити, що різні сорти паперу можуть бути протестовані на предмет екологічної безпеки при їх взаємодії із продовольчими продуктами та дитячими іграшками. Позитивні результати такого тестування будуть найкращою гарантією правильного вибору паперу.

2. Виробничий процес

Після одержання целюлозної маси подальше виробництво паперу проходить у два етапи: етап підготовки до виробництва та етап обробки на папероробній машині.

2.1 Виробництво

Для надання паперу особливих властивостей – оптимальної міцності та ступеня з'єднання волокон – волокна у целюлозній масі на етапі підготовки до виробництва пресують. Крім цього, до целюлозної маси додають карбонат кальцію, тонові барвники та 99% води.

Виробництво паперу починається з того, що цей суміш поміщають у напірний відсік, який є початковим пунктом папероробної машини і розпорошують на спеціальну сітку. На сітковій секції, по суті, відбувається первинний процес осушення суміші в папероробній машині. За допомогою однієї чи двох металевих сіток або натягнутих шматків щільної тканини воду видаляють із суміші за допомогою елементів, що сушать, та вакууму. У цей момент кількість вологи у суміші значно зменшується. Також у сітковій секції паперова маса починає набувати необхідної форми, а волокна розташовуються в напрямку швидко обертається паперового рулону.

Після обробки на сітці все ще волога маса рухається в пресову секцію машини, де під тиском за допомогою вальцювальних валів (циліндрів) та повстяного сукна вона ще більше зневоднюється. Тиск у пресовій секції також впливає на пухлість, жорсткість, непрозорість, міцність та шорсткість паперу.

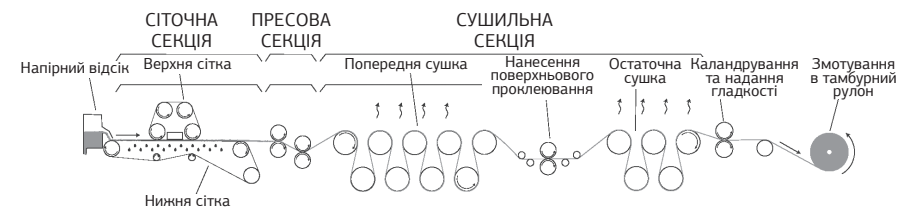
Наступна стадія – обробка в сушильній секції, де папір проходить через безліч нагрівають паром циліндрів. На цій стадії з неї повністю видаляється надмірна волога. Тільки після того, як майже вся волога видалена із суміші в сушильній секції, матеріал, що вийшов, можна назвати папером у сенсі цього терміну. Після виходу із секції

попереднього висушування паперове полотно піддається поверхневому проклеюванню. Поверхнєве проклеювання паперу відбувається за рахунок нанесення тонкого шару речовини, найчастіше крохмалю, на поверхню паперового полотна. Полотно набуває додаткової міцності, його друковані властивості покращуються.

Після нанесення крохмалю папір на високій швидкості подається до секції остаточної сушіння. Цей етап пропускають, якщо папір не потребує поверхневого проклеювання.

Перш ніж папір буде повністю готовий і змотаний у величезний рулон, званий тамбурним, її найчастіше каландрують і пресують, пропускаючи під тиском між циліндрами, для додання їй поверхневої гладкості та фінальної товщини. На останньому етапі виробництва готовий папір змотують спершу у величезні рулони, а потім розрізають на менші рулони або листи.

Весь процес обробки деревної маси та перетворення її на папір на папероробному машині займає не так багато часу – від 10 до 30 секунд. Завдяки короткій послідовності подій суміш повністю зневоднюється та перетворюється на папір. По суті, папероробна машина є величезним сушильним апаратом.



Загальний вигляд машини, що виробляє папір



Загальний вигляд машини, що виробляє папір



3. Характеристики паперу

Всі види паперу є унікальними і мають унікальні характеристики. Ці характеристики і визначають якість поліграфічної продукції, впливають на враження та відчуття, які вона викликає у споживачів. У зв'язку з цим для кожного виду друкованої продукції дуже важливо правильно підбирати папір, а для цього потрібні певні знання. Простіше кажучи, вибір паперу обумовлюється тим, яким вимогам він повинен відповідати, і характеристиками, які він повинен мати.

3.1 Папір з вмістом деревної маси та папір бездеревної маси

Вище ми обговорювали два основні методи отримання целюлози – хімічний та механічний. В ході застосування хімічного методу з деревини видаляють практично всі, що містяться в ній дерев'яні елементи для отримання чистої целюлози. Папір, виготовлений із чистого целюлози, називається папером без деревної маси. Такий папір має високу міцність і довговічність.

Папір без деревини може відповідати вимогам ISO 9706, якщо під час її виготовлення було дотримано відповідних параметрів. Серед цих параметрів можна виділити показник максимально дозведеного вмісту лігніну, показник лужності під час використання карбонату кальцію та досить високу міцність.

У ході одержання целюлозної маси механічним методом у ній залишається більше деревної маси, і це означає, що в суміші, крім чистої целюлози, присутні також інші деревини елементів. Тому папір, який виготовлена з целюлозної маси, одержаної механічним методом, називається папером, містить деревну масу. Серед основних властивостей такого паперу можна виділити високу міцність, високу непрозорість та відчуття натуральність.

Папір, який виготовляють здебільшого з целюлозної маси, отриманої напівхімічним методом, змінює традиційні уявлення про папір, що містить і не містить дерев'яний масу. Такий папір поєднує в собі переваги обох видів целюлозної маси. За визначенням, його часто називають папером, що містить деревину, хоча, в залежності від того, для яких цілей його застосовують, своїми властивостями він більше схожий на папір без деревини.

Папір, що містить деревну масу, та папір без деревної маси відрізняють стандарти, відповідно до яких його виготовляють. Але за найпоширенішим визначенням папір без деревної маси повинен складатися не більше ніж на 10% з деревних волокон, виділених механічним способом. Папір, який відповідає загальноприйнятим стандартам стійкості до старіння (такі як ISO 9706), може взагалі не містити таких волокон.

3.2 Маса, товщина та пухлість

Маса, товщина і пухлість – три найважливіші та поширені характеристики паперу. Ці три поняття, через їх математичний зв'язок, часто між собою плутають. Товщина та маса паперу визначаються незалежно один від одного, тоді як пухлість, яку іноді також називають об'ємом папери, є співвідношенням між її масою та завтовшки. Зараз ми детальніше розглянемо кожен із цих термінів.

Маса = товщина/пухлість

Маса – найпоширеніший параметр вимір ваги паперу. Вона завжди представляється у співвідношенні ваги до квадратного метра паперу (іншими словами, маса – це те, скільки важить квадратний метр паперу, наприклад, 130 г/м²). Цей параметр є найважливішим при виборі папери, хоча його часто використовують неправильно, виражаючи за його допомогою товщину паперу. Багатьох це вводить в оману, оскільки товщина паперу залежить від її пухлості.

Товщина = маса/пухлість

Товщина паперу вимірюється у мікрометрах (мкм) – це тисячна частка міліметра – і представляє собою відстань між двома поверхнями паперу. Товщина є дуже важливою характеристикою, що визначає вибір паперу, оскільки впливає на її жорсткість, стійкість до розриву, тактильні відчуття і, звичайно, на товщину готової друкованої продукції. Це особливо стосується книг, які можуть складатися із сотень сторінок.

Пухлість = товщина/маса

Як видно з наведеної вище формули, пухлість визначається співвідношенням між товщиною паперу та її масою. Ця характеристика описує обсяг або компактність паперу і тому виявляється у $\text{см}^3/\text{г}$. Проте правильне визначення пухлини – «величина, обернена до маси» ($\text{г}/\text{см}^3$). Ця формула показує, що пухлість – це, суті, об'єм, розділений на вагу, а не товщина, поділена на масу. Але коли вага та обсяг паперу виражається в м^2 (а не см^3), обчислення дасть один і той самий результат.

Папір з низькою пухкістю компактніший, ніж папір з високою пухкістю, тому що в ньому міститься менше повітря. Тому папір з низькою пухкістю тонка і важка, тоді як папір з високою пухкістю легкий, повітряний та товста.

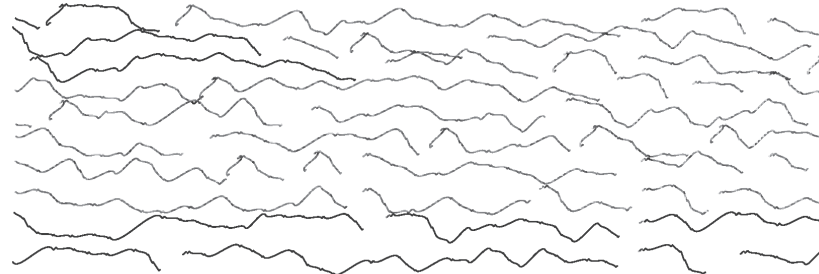
Пухлість – дуже важливий параметр, який має враховуватися під час виробництва книг. Вона впливає зовнішній вигляд готової друкованої продукції та її сприйняття споживачем. Якщо мета видавця полягає в тому, щоб створити враження товстої книги з багатим змістом, необхідно використовувати папір з високою пухкістю. Якщо ж мета – помістити в книгу великий обсяг тексту та при цьому зробити її тонкою, краще обрати папір з низькою пухкістю.

Ми часто говоримо, що пухкі папери здебільшого випадків дозволяють заощаджувати. Наприклад, для поштової розсилки можна використовувати папір зі середньою пухкістю та низькою масою, що не погіршить тактильного

сприйняття у споживача, але дозволить суттєво заощадити на витратах на поштові розсилки.

Ми пропонуємо вам порівняти різні види папери, звірити їх із наведеними нижче малюнками та особисто переконатися в тому, що пухлість паперу значно підвищує його жорсткість та пружність. Якщо порівнювати некрейдований папір з крейдовою, то крейдований, як правило, більше м'який, ніж некрейдований папір такої ж маси.

У цього аркуша паперу висока пухлість – він більший повітряний, легкий та товстий. При пухлості 1,8 та масі $130 \text{ г}/\text{м}^2$ товщина паперу складає 234 мікрометри



У аркуша паперу, зображеного нижче, нижча пухлість – тому він тонкий та важкий. При пухлини 1,1 та масі $130 \text{ г}/\text{м}^2$ товщина паперу становить 143 мікрометри



3.3 Шорсткість

У певному сенсі поверхня аркуша паперу подібна до ландшафту – зі своїми виступами, западинами та невеликими нерівностями. Шорсткість паперу – це термін, який використовують для того, щоб описати відхилення стану поверхні паперу від абсолютно гладкого поверхні.

Шорсткість виявляється у мл/хв і позначає об'єм повітря, що проходить між листом паперу та плоскою поверхнею вимірювального приладу за хвилину. Цей метод виміру називають методом Бендтсена.

Загалом, некрейдований папір більш шорсткий – на її поверхні виступів і западин більше, ніж на поверхні крейдованого паперу. Щоб зменшити шорсткість, папір пресують і полірують на каландрі. Тому існує певний зв'язок між пухкістю та шорсткістю, оскільки гладкий, спресований папір матиме більше низьку пухкість.

Отже, щоб досягти вищої пухлості, необхідно певною мірою пожертвувати гладкістю паперу, і тому папір з більш високою пухкістю буде більш шорсткою. І це, звичайно, суттєво впливає на якість готової друкованої продукції. В одних випадках мета дизайнера полягає в тому, щоб надати споживачам друковану продукцію з паперу з приємним, гладким поверхнею, тоді як в інших – друкована продукція призначена для того, щоб передати враження чогось шорсткого та грубуватого.

Шорсткість паперу також впливає на якість друку графічних елементів та малюнків. Особливо важливо звертати на це увагу, якщо використовується дуже шорсткий папір (або папір з високою пухкістю), оскільки її поверхня має безліч нерівностей. Існують і інші подібні методи виміру гладкості паперу, такі як метод Бекка, метод Шеффілда, метод Паркер Принт та ін. Гладкість крейдованого паперу, як правило, визначається з за допомогою апарата Parker Print Smoothness (PPS).

3.4 Яскравість та відтінок

Як у мові ескімосів є безліч слів для визначення кольору та консистенції снігу, так і у папері є широкий спектр яскравості та відтінків. Але у всіх їх є одна спільна риса: вони впливають на зовнішній вигляд готової друкованої продукції. Адже всім відомо, що існує величезна різниця між білим папером, папером природного кольору та кольоровим папером.

Проте вся целюлозна маса, здобута з однієї породи дерев, майже завжди має однакові яскравість та відтінок. Тому в процесі виготовлення до неї додають різні хімікати та барвники, щоб вплинути на яскравість та відтінок готової паперу. Додавання в суміш відбілювача також підвищує яскравість паперу. Відбілювач діє в такий спосіб: він перетворює відбите невидиме ультрафіолетове випромінювання у видимий біло-блакитний колір, завдяки якому папір здається яскравішим, ніж він є насправді. Цей ефект можна оцінити, висвітливши папір ультрафіолетовою лампою.

Найбільш поширені оптичні параметри, за допомогою яких можна описати папір – це білизна за стандартом CIE, яскравість за стандартом ISO та відтінок паперу. Хоча білизна, яскравість і відтінок є візуальними характеристиками, які на перший погляд дуже важко розрізнити, насправді вони свідчать про різні властивості.

Яскравість виражається у відсотковому співвідношенні і показує, яка кількість світла однієї конкретної хвилі в синій області спектра денного світла, тобто за 457 нм, відбивається від паперу. Білизна – це відносний параметр, хоча для його визначення та вимірюють довжину декількох світлових хвиль у синій області спектру, але значення виходить ближче до того, яке може практично сприймати людське око. Той факт, що ці два найбільш поширені параметра тією чи іншою мірою виражають різні рівні синього світла, що відбивається від аркуша паперу, означає, що нам знадобиться додаткова інформація для опису паперу.

По суті, два аркуша паперу з однаковими показниками білизни або яскравості можуть мати різний рівень жовтого, червоного чи зеленого кольору.

Тонові барвники також додаються в більшість видів паперу. Наприклад, синій додають у папір для того, щоб він виробляв враження білішого, тоді як невелике кількості жовтого барвника надає паперу більш природний відтінок.

Найпоширенішими відтінками паперу є білий, природний білий, синювато-білий чи кремовий. Відтінок паперу можна добре описати за допомогою загальної колірної моделі, яка називається CIE Lab і вказує рівень у папері синього, жовтого, червоного та зеленого відтінку, а також її світлість. Цю модель часто використовують для контролю якості під час виробництва, але вона не є загальноприйнятим методом при описі параметрів паперу.

Як ви вже, мабуть, зрозуміли, все, що стосується кольору паперу, є само по собі окремою наукою. Проте інформація про технічні характеристики паперу, яку, як правило, надають її виробники, дуже допомагає розібратися з її відтінком. Але для того щоб зробити точне візуальне порівняння між аркушами паперу різних відтінків, необхідні дві основні складові: зразки паперу та правильне освітлення.

Зразки з різними рівнями відтінків та відповідними характеристиками, як правило, необхідні для візуального визначення оптичних параметрів паперу. Без відповідних характеристик дуже важко правильно визначити відтінок паперу.

При визначенні відтінку вам також знадобиться правильне освітлення. У паперовій промисловості як джерело світла використовується лампа D65, тоді як для оцінки кольорів у друкованій продукції необхідно використовувати лампи D50. У більшості випадків ці конкретні види ламп не завжди є під рукою, і тому краще всього порівнювати зразки паперу за кількох різних джерел світла.

3.5 Непрозорість

Ще одне слово, яким можна описати прозорість паперу – це просвічування. Чим вища непрозорість паперу, тим нижче її просвічування. Папір зі 100%-ною непрозорістю зовсім не просвічується, а папір з низькою непрозорістю, наприклад пергаментний або калька, пропускає крізь себе велику кількість світла.

Непрозорість залежить від того, наскільки добре поверхня паперу розсіює та поглинає світло. Непрозорість паперу змінюється в процесі друку, після чого папір набуває так звану друкарську непрозорість. Цей значний чинник слід враховувати особливо, оскільки друкарська фарба, проникаючи в папір, зменшує її непрозорість, що може призвести до просвічування надрукованого зображення або тексту через лист. Дуже важливо пам'ятати про друковану непрозорість при двосторонньому друку, особливо якщо використовується папір з низькою масою, а зображення з одного боку листа накладається на зображення з іншого боку. Необхідно брати до уваги і те, як будуть розташовані на сторінках тексту та зображення.

3.6 Пористість і поглинаюча здатність паперу

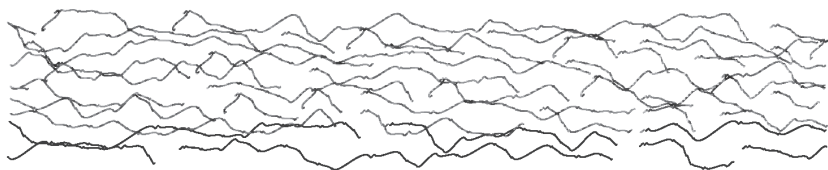
Пористість і поглинаюча здатність – дві властивості, якими відрізняються одна від одної крейдований та некрейдований види паперу та які впливають на те, як папір вбирає друкарську фарбу. Це важливо розуміти, тому ми приділимо небагато часу роз'ясненню цього питання.

При виборі високоякісного паперу пористість і вбираюча здатність, як правило, не враховують, через що ці параметри рідко вказують у переліку технічних характеристик паперу. Від них більше залежить те, як папір поглинає фарбу та як на нього лягає зображення.

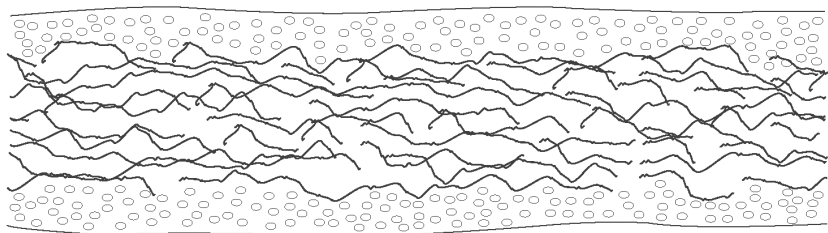
Важко уявити, що папір, виготовлений з целюлози, є пористим матеріалом, 70% обсягу якого становить повітря. Як ми вже з'ясували, волокна целюлози укладаються в павутиноподібний шар, у якому є проміжки. Навіть якщо

ці проміжки залити наповнювачами, папір все одно залишиться пористим матеріалом, що пропускає повітря і поглинає вологу. Те, наскільки добре папір поглинає вологу, залежить від її пористості, від поверхневого проклеювання і від того, які процеси обробки вона пройшла при виробництві.

Поверхні некрейдованої та крейдованої папери суттєво відрізняються між собою. Поверхня некрейдованого паперу складається з чистої целюлози. Поглинаюча здатність такого паперу буде досить високим, що пояснюється проміжками між волокнами та власною здатністю волокон поглинати вологу



Якщо на поверхню паперу нанести мінеральне покриття (крейдування), отримаємо крейдований папір. Поглинаюча здатність такого паперу хоч і буде досить низькою, але все ж таки буде присутня завдяки наявності мікропор у шарі покриття.



Целюлоза, з якої складається некрейдований папір, сама по собі також поглинає вологу, що називається мікропористістю. Ця властивість впливає і на поглинаючу здатність паперу.

Вбирання вологи некрейдованим папером відбувається як усередині паперу, так і на його поверхні, через що на всій поверхні залишається ефект патьоків.

Поверхня крейдованого паперу, завдяки спеціальному покриттю, при поглинанні вологи поводить себе зовсім інакше. До складу цього покриття входять чисті мінеральні сполуки, такі як карбонат кальцію та/або фарфорова глина, а також скріплюючі речовини.

Цей шар має більш щільну структуру, ніж чиста целюлоза, проте залишається достатньо проникним внаслідок мікропористості. Мікропористість визначається проміжками між частинками мінеральних сполук, які власними силами дуже маленькі. Мінеральний шар (крейдування) наноситься для того, щоб папір необхідним чином взаємодівав з друкарською фарбою. Шар виконує роль фільтра, який утримує колірні пігменти, а також певну кількість скріплюючих речовин, що містяться в фарбі, на поверхні паперу і не дає їм повністю вбратися в нього.

Але все ж таки більша частина складу фарби вбирається в шар крейди. Щоб цього уникнути, пігментні частинки роблять за розміром більшими, ніж мікропори на поверхні паперу. Поглинання вологи відбувається дуже швидко, більша її частина вбирається у поверхню і дає мінімальну кількість ледве видимих патьоків.

Підіб'ємо підсумок сказаного: некрейдований папір вбирає і розчинники та пігменти, в результаті чого точки фарби на папері укрупнюються і більша кількість кольорових пігментів поглинається папером. Через це фарба на некрейдованому папері не дає блиску. Крейдований папір вбирає фарбу тільки в поверхневий шар, внаслідок чого певна частина колірних пігментів залишається на поверхні, що зумовлює глясовий блиск фарби.

4. Напрямок волокон та формат паперу

Майже так, як риба в одвірку пливе у певному напрямку, більша частина волокон целюлози в процесі виробництва розташовується в одному напрямку паперового ролі. Напрямок волокон є одним з найважливіших параметрів як для друку, так і післядрукарської обробки продукції, але все ж найважливіше його враховувати саме в процесі друку. Книга або брошура, надруковані на папері з невідповідним напрямом волокон, не буде виглядати як високоякісний виріб, і читач це відчує. Тому при роботі з папером насамперед необхідно навчитися правильно визначати напрямок волокон у листі.

4.1 Напрямок волокон

Напрямок, в якому волокна розташовуються в процесі виробництва паперу називається напрямом волокон паперу. Він може бути машинним (МН) чи поперечним (ПН). При поперечному волокна орієнтовані в напрямку, протилежному машинному. Аркуш паперу, який ми будемо згинати в машинному напрямку волокон, буде більш жорстким і тому гірше піддаватися згину, що зрештою вплине на вигляд і стан готової друкованої продукції. Наприклад, брошура, надрукована на папері з неправильним вибором напрямки волокон, виглядає неміцною, сторінки в ній жорсткі на дотик і їх буде складно гортати.

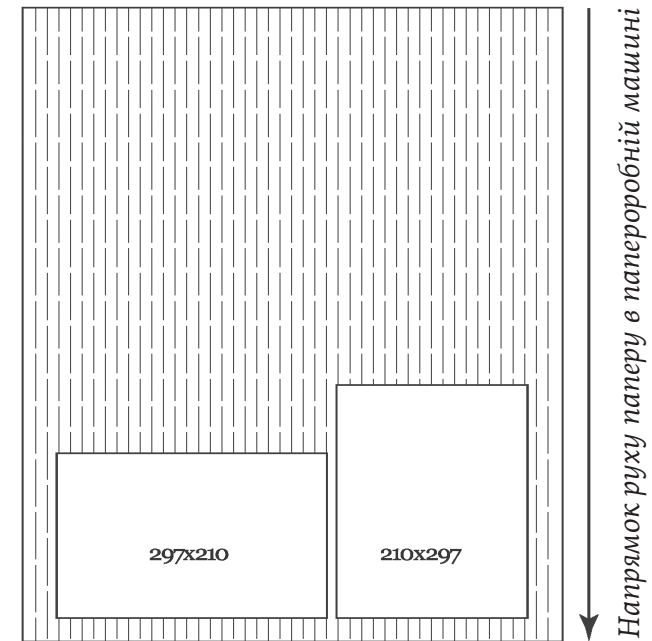
З'ясувати напрямок волокон паперу достатньо просто: треба лише покласти лист на край столу. У напрямку переважної орієнтації волокон папір більш жорсткий та його складніше вигнути або згорнути в трубочку. Ще один спосіб визначення орієнтації волокон паперу – це із зусиллям провести великим та вказівним пальцем на краю аркуша паперу. Край листа, який при цьому деформується більше, відповідає поперечному напрямку волокон.

Інформація постачальника про розмір паперу також допомагає визначити напрямок волокон. Число, яке наво-

диться на початку опису розміру листа (наприклад, 210 в 210 x 297 мм), описує довжину тієї сторони листа, що перетинає напрямок волокон у папері.

Існує ще кілька способів дізнатися про напрям волокон. Наприклад, у технічних характеристиках паперу жирним шрифтом виділяють той бік листа, яка відповідає напрямку волокон у папері. Також в описі паперу може фігурувати термін «пряма орієнтація» (long grain), позначає, що напрям волокон йде вздовж довгої сторони листа, або термін «поперечна орієнтація» (short grain), якщо напрямку волокон відповідає коротка сторона листа.

Напрямок волокон. Листи паперу можуть бути порізані таким чином, що напрямок волокон розташовується вздовж або короткою, або довгою сторін листа. Від цього буде залежати, в якій послідовності дані про розмір паперу наводять у її технічних характеристиках



4.2 Формат паперу

Після того як папір виходить із папероробної машини, він скручується в великий рулон, який називається там-бурним. Якщо папір буде використано для друку на рулонній друкарській машині, його розрізають на менші рулони, якщо ж на листовій – нарізають на аркуші необхідного розміру.

Листи і рулони є основними формами, яких постачають папір. Кожна з цих форм може мати безліч різних форматів: або стандартних, чи спеціальних, – залежно від побажань замовника та сфер застосування. Покупець може бути впевнений у тому, що стандартні формати завжди є у наявності на складі постачальника. Однак якщо покупцю потрібний папір спеціального формату, його також можливо виробити.

4.3 Формат паперового рулону

Як і листи, рулони нарізають відповідно до побажаннями замовника з необхідними діаметром і шириною для досягнення потрібних йому ваги та довжини. Стандартні розміри для рулонів менші поширені, хоч і існують. В центрі всіх паперових рулонів є втулка (гільза) – для розміщення їх на друкарській машині. Стандартні діаметри гільз – 70, 76 та 153 мм.

4.4 Формат та розмір листа паперу

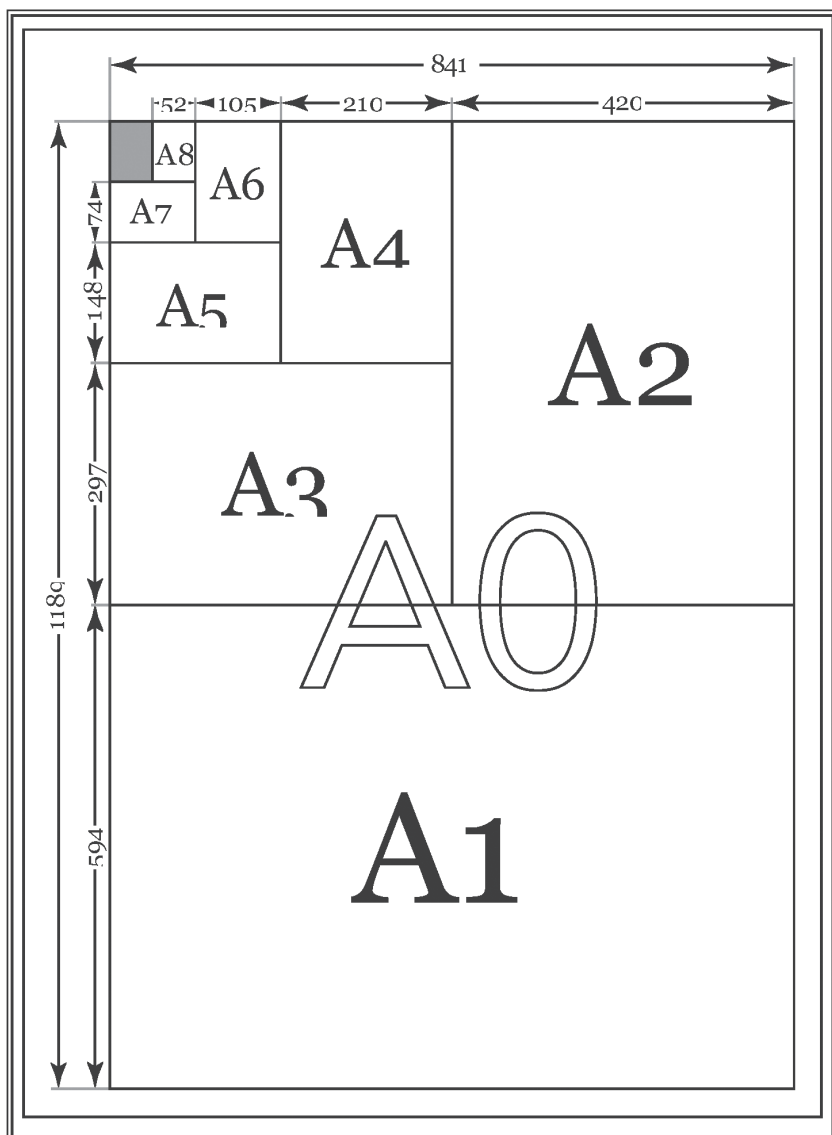
Папірорізальна машина ріже папір на листи стандартного формату або відповідно до замовлених розмірам, які потім укладають один на одного в палети і доставляють, як правило, не зібрану в пачки, або упаковують у пачки, наприклад, по 500 аркушів для доставки дрібнішими партиями.

Як ми вже згадували, розмір листа вказують залежно від напрямку волокон. Перше число в описі розміру аркуша – це довжина сторони, яка перетинає напрямок волокон. В різних країнах стандартні формати паперу можуть суттєво

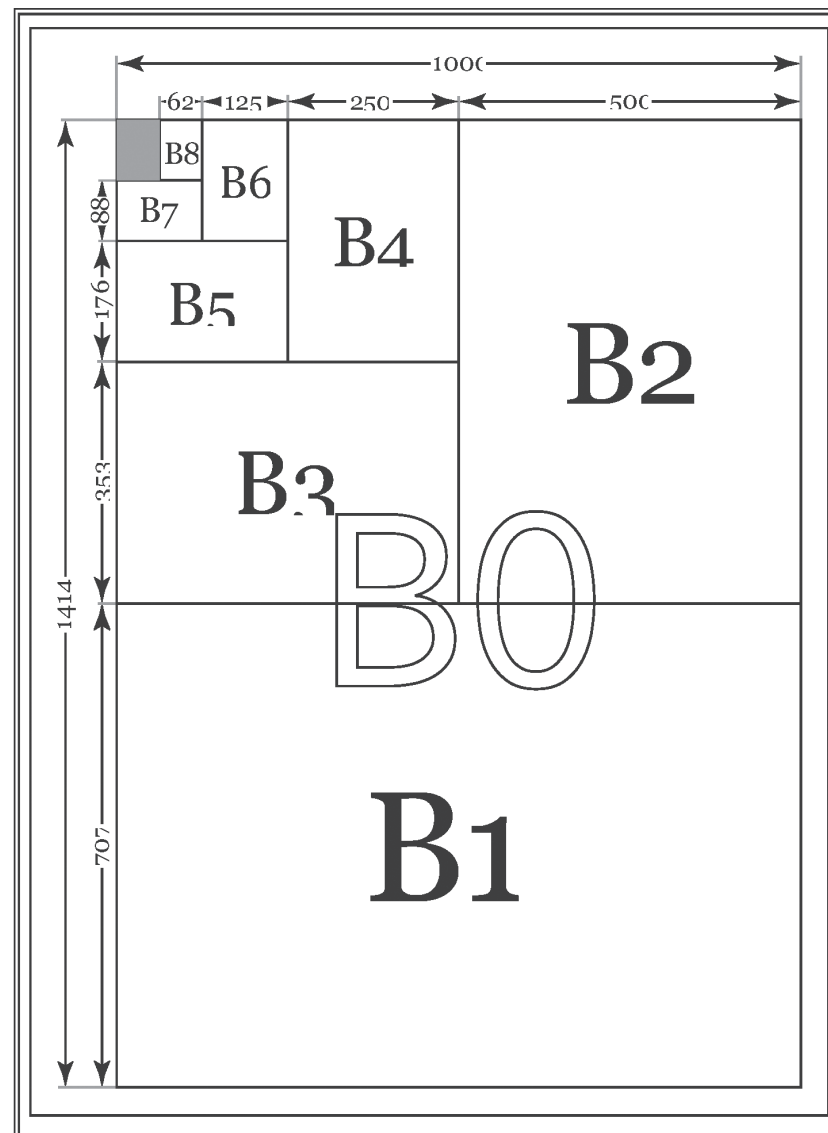
відрізнятися. Постачальники, як правило, продають папір відповідних стандартних розмірів з фіксованою кількістю листів у одній палеті.

Нарізаний листовий папір, порізаний на формати А0, складений на палетах та підготовлений до відправки в друкарню



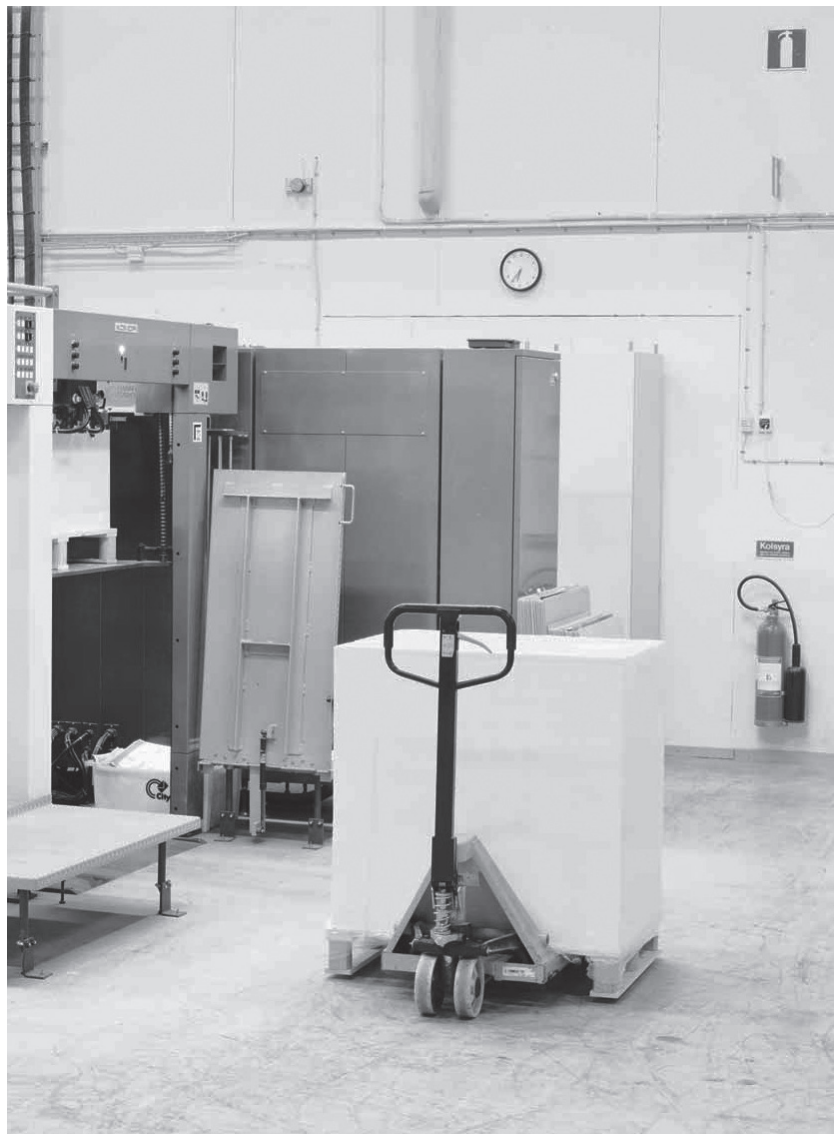


Є два основні стандарти формату папери: стандарт серії А та стандарт серії В. тут наведені загальні характеристики та різницю між цими серіями стандартів.



Існують варіації наведених стандартів, адаптовані до вимог замовників у різних країнах залежно від них потреб.

Нарізаний листовий папір, порізаний на формати А0, що підготовлений для розміщення на папероподаючу секцію друкарської машини



5. Як вибирати папір

Для більшості людей папір – це не більше ніж носій інформації. Тому самому папіру приділяють надто мало уваги, адже на роль носія інформації підійде і звичайний письмовий папір. Але коли завдання видавця – вплинути на свою цільову аудиторію, папір стає ключовим складовою друкованої продукції. Для досягнення бажаного результату все в папері: і тактильні відчуття від дотику, і її відтінок, і характеристики екологічності, і здатність якісно передавати зображення – має відповідати найвищим вимогам.

5.1 Вибір паперу

В наш час далеко не всі використовують друковану продукцію для поширення інформації, як це було у минулому. Сьогодні існує безліч альтернативних способів розповсюдження інформації та досягнення цільової аудиторії.

І все ж багато для цих цілей без вагань приймають рішення на користь паперових носіїв. Сам собою вибір паперу багато в чому визначає той ефект, який друковані матеріали справлять на споживача, і це слід неодмінно враховувати. Якщо тип паперу вибрано правильно, це посилить потрібний ефект. Для того щоб розбиратися в різних параметрах та технічних характеристиках паперу та успішно оцінювати їх вплив на кінцевий результат, потрібні певні знання.

Якщо папір вибраний невдало, ви не досягнете бажаного ефекту. З іншого боку, правильний вибір паперу посилить вплив змісту та витрати на виробництво друкованої продукції окупляться сторицею.

При виборі паперу для друку зображень необхідно враховувати два основні параметри:

- технічний: характеристики паперу мають забезпечувати функціональність та ефективність процесу друку;
- суб'єктивний: папір має відповідати задуму та необхідної якості продукту.

Є, звичайно, інші параметри, такі як ціна, доступність та ін, але тут ми зосередимося саме на папері.

Раніше ми вже розглядали технічні параметри паперу; тепер ми спробуємо поєднати їх із більш суб'єктивними. Якби нам запропонували виділити кілька параметрів, які, на наш погляд, слід враховувати при виборі паперу, ми напевно почали б з візуальних характеристик та відтінку паперу, потім назвали б тактильні відчуття і те, наскільки добре папір передає зображення, і закінчили б легкочитаєність і стійкість паперу до старінню.

5.2 Вибір відтінку

Для одних видів паперу було розроблено стандартні відтінки, як, наприклад, для типового офсетного паперу або паперу формату А4. А інші види хочуть виділити, розробляючи унікальні відтінки. Тому при виборі паперу на першому місці має стояти питання: «Вибираємо папір з унікальним чи стандартним відтінком?».

Білий та кремовий – найпоширеніші відтінки паперу. Але все ж таки в наш час найбільше затребуваним є папір білого кольору з різними рівнями блакитного тону. Блакитний відтінок білого паперу справляє враження більше холодніше, ніж папір кремового кольору, що має теплий, жовтий тон. На білому папері блакитного тону зображення виходять контрастнішими, тоді як папір кремового кольору, на думку багатьох, краще передає текст та його легше читати. Саме тому більшість літературних творів друкують на папері із кремовим відтінком.

Відтінок паперу, який ми бачимо, є, по суті, відображенням навколишнього світла. Так як освітлення впливає сприйняття кольору паперу людським оком, слід враховувати, в яких умовах використовуватиметься друкowana продукція, та протестувати папір на зміну відтінків при різному освітленні: при денному світлі, при світлі звичайної лампи та лампи денного освітлення. Ви помітите, як змінюється відтінок паперу при зміні освітлення.

Зверніть увагу на те, що показники відтінку паперу, такі як яскравість ISO та білизна CIE, не розкривають усіх аспектів кольору паперу, тому перш, ніж приймати остаточне рішення на користь того чи іншого виду паперу, необхідно провести візуальне порівняння різних видів паперу.

5.3 Непрозорість паперу

Ще один візуальний ефект, який слід враховувати під час друку – це непрозорість паперу. На моніторі комп'ютера немає заднього фону, але в реальності текст та зображення, надруковані на одній стороні листа, можуть просвічуватися на інший його бік, створюючи тим самим небажаний ефект. Тому важливо обирати папір з тим рівнем непрозорості, який відповідає наміченому проекту.

На рівень непрозорості безпосередньо впливає маса паперу – чим більша маса, тим вища непрозорість, – через що іноді доводиться йти на певний компроміс, вибираючи між масою та непрозорістю паперу. Тим не менш реальна непрозорість друкованої продукції візуально лише частково залежить від зазначеної виробником непрозорості паперу. На остаточну, так звану друкарську, непрозорість має сильний вплив насиченість зображень та їх розташування на сторінці. Тому при виборі маси та виду паперу ми рекомендуємо враховувати ці фактори, а також фактор їх можливого просвічування крізь аркуш.

5.4 Тактильні відчуття

Один з найважливіших та обговорюваних аспектів паперу – її тактильні властивості, тобто відчуття, які виникають при дотику до неї. Звичайно, один і той самий папір у різних людей може викликати різні відчуття. Простіше кажучи, тактильні відчуття – це те, який папір на навпомацки, коли ви торкаєтесь до неї або тримаєте її у руках. Вона може бути теплою або холодною, гладкою або шорсткою, м'якою або жорсткою, товстою чи тонкою.

Перше, на що ви звертаєте увагу, торкаючись паперу, – тепла вона чи холодна. Це підсвідома, фізична реакція організму на те, як поверхня різних видів паперу забирає тепло з кінчиків ваших пальців. Хоча цей фактор досить очевидний, проте його не так вже й часто враховують під час виборів паперу. Некрейдовану папір виробляють з натурального деревного маси, тому на дотик вона тепліша за крейдовану, поверхня якої покрита мінеральним шаром, на дотик холоднішим.

«Натуральна», «приємна на дотик», «жорстка», «шорстка» – такими словами ми описуємо відчуття, які викликає у нас дотик до паперу. Але за допомогою цих слів ми, як правило, намагаємося описати таку характеристику паперу, як шорсткість. Вважається, що гладка поверхня при дотику в основному викликає у людей відчуття винятковості, ексклюзивності, тоді як шорстка – відчуття натуральності. Шорсткість поверхні паперу у певній ступеня впливає і на передачу зображення, внаслідок чого досить складно досягти високої якості друку зображень на дуже шорсткий папір. Проте грубувата, шорстка поверхня паперу нерідко надає зображенню щось особливе.

Стійкість до розриву, жорсткість та товщина паперу, що сприймається – ці фактори залежить від реальної товщини паперу. В залежності від пухлості, різні види паперу при однаковому масі можуть мати різну товщину. Більше пухкий папір при одній і тій же масі може мати велику товщину і тому на дотик буде здаватися більш стійкою до розриву та жорсткою, ніж папір із меншою пухкістю. Від товщини папери також залежить від сприйняття готової друкованої продукції та те, наскільки жорсткою вона здається.

Якщо папір буде занадто тонким, готовий друкована продукція може здатися м'якою та низькопробний. Якщо ж вона буде надто товстою, друкована продукція може викликати у читача неприємні відчуття, особливо якщо книгу або брошуру буде незручно відкривати або гортати в них сторінки. Найчастіше формат друкованої продукції

оцінюється по її висоті та ширині. Однак товщина книги або брошури також істотно впливає на перше враження. Товста, важка книга та тонка, легка брошура, без сумніву, викликають у читача різні відчуття. Тому ви маєте чудову можливість зробити гарне перше враження, якщо виберете папір з правильною масою, товщиною та пухкістю.

5.5 Передача зображень на різних видах паперу

Отже, як передаються зображення на різних видах паперу? Саме це питання вам слід поставити собі на ранніх стадіях підготовки друкованих матеріалів. Відповісти на нього ви зможете, якщо розглянете зразки друку зображень на папері різних видів. Але ви повинні бути впевнені, що якість репрографії та друку знаходиться на найвищому рівні, якщо збираєтеся використовувати вибраний вид паперу для відображення графічних матеріалів або друку тексту, інакше у вас може скластися помилкове враження про те, як виглядатиме на ній зображення або текст. Щоб вибрати правильний вигляд паперу для передачі певних відчуттів, дуже важливо знати, як на різних видах паперу буде виглядати надруковане зображення. Наприклад, крейдований і некрейдований папір абсолютно по-різному передають кольори.

Ще один фактор, який впливає на передачу зображення – це відтінок паперу. Базовий відтінок паперу надає зображенню певний характер. Наприклад, кремовий папір з жовтуватим відтінком надасть зображенню тепле відчуття, а білий папір з блакитним відтінком – більше холодне. У той же час блакитний відтінок зробить задне тло малюнка більш білим, а саме зображення – контрастніше.

5.6 Відображення тексту на папері

Ми вже згадували про те, що папір кремовий відтінку викликає у читача тепліші почуття. Результати кількох досліджень показали, що це справді так, і темний контрастний текст, надрукований на папері кремового відтінку,

дозволяє протягом більш тривалого часу концентрувати увагу на тому, що ви читаєте, і при цьому ваші очі менше втомлюються. Якщо папір сильно відбиває світло, то під час читання очі людини втомлюються більше, і він починає гірше бачити. Крейдований папір володіє певним рівнем блиску, інформацію про який можна знайти у технічних характеристиках паперу. Це значення говорить нам про фактичне відображення світла від поверхні паперу під певним кутом – тому чим вище це значення, тим більше світла відбивається від поверхні паперу. Некрейдований же папір, як правило, практично не відбиває світла завдяки тому, що світло при попаданні на її поверхню розсіюється. Відсутність на поверхні паперу будь-яких відображень значно покращує зручність читання тексту. Однак у більшості друкованих матеріалів текст перемежується з зображеннями. У такому разі вам доведеться вирішувати, що для вас важливіше: зручність читання тексту або якість відображення малюнків, – і вже потім визначатися із вибором паперу.

5.7 Довговічність

Чи є довговічність паперу суб'єктивним параметром? Мабуть, так, оскільки практично жоден вид паперу не зношується та не пошкоджується просто через те, що минуло певний час із моменту її виготовлення. Однак згодом старіє будь-який папір, і це проявляється у двох основних аспектах – пожовтіння та зменшення її міцності. Ефект буде наступним: через деякий час читач, якому в руки вперше потрапить ваша книга або брошура, відразу зрозуміє, що дана друкована продукція випущена досить давно і інформація в ній не така вже свіжа. Тому, коли ви плануватимете виготовлення книги або брошури, врахуйте той час, протягом якого папір повинен залишатися свіжим і викликати у читача відчуття новизни. Наприклад, папір, на якому друкується звичайна газета, може залишатися свіжою протягом кількох днів, тоді як папір для рекламної брошури

має залишатися новою один чи два роки, а підручник, куховарська книга чи роман мають бути надруковані на такому папері, щоб читач міг передати їх у спадок своїм нащадкам.

Пожовтіння – це такий аспект, якого вам, як правило, не уникнути, якщо ви використовуєте папір із вмістом деревної маси. Варто зауважити, що будь-який папір деякою мірою з часом змінює колір. Наприклад, ВЯД, що міститься в білому папері, починає вигоряти, і навіть папір без деревної маси стане через певне час жовтіший, ніж раніше. Хоча на той час як папір із вмістом деревної маси може почати жовтіти через кілька днів після виготовлення – залежно від умов зберігання та освітлення, – папір без дерев'яного маси здатна зберігати свій початковий вигляд протягом кількох десятиліть чи навіть кількох сотень років.

Що ж до міцності паперу, то слід враховувати два фактори: ступінь з'єднання волокон і те, наскільки добре папір зможе переносити умови, у яких вона використовуватиметься. При палітурних роботах міцність паперу має вирішальне значення, оскільки від неї залежить, чи будуть тримати листи разом.

Існує кілька основних правил, якими слід керуватися при виборі паперу: папір без деревної маси міцніший, ніж папір з вмістом деревної маси; папір з більшою масою міцніша, ніж папір з меншою масою; і некрейдований папір при одній і тій же товщині міцніша, ніж крейдована. Є, однак, ще один додатковий аспект, що впливає на масу паперу – те, як папір реагує на вологу. Папір може залишатися міцною і за високої вологості, в залежності від якості проклеювання та ступеня обробки поверхні. Тому дуже важливо враховувати, в яких умовах зберігатиметься папір – у підвищеній чи зниженій вологості.

Зрештою, при виборі паперу може бути зовсім не зайвим задуматися про збереження тієї інформації, яку ви збираєтесь друкувати. Швидше за все, ви вже не можете скористатися відомостями, записаними на дискету 15 років тому, але поряд із цим все ще можете читати книгу, видану в те

саме час. Невже ви думаєте, що зможете через 30 або 50 років зчитувати ту інформацію, яку зберігаєте сьогодні на електронних носіях? Можливо, і зможете, але на цьому етапі людство ще не придумало такого устрою зберігання даних у цифровому вигляді, яке було б не підвладно часу. Отже, вибравши правильний вид паперу, ви можете бути впевнені, що та інформація, яку ви опублікуєте сьогодні, збережеться протягом кількох сотень років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Художня майстерня. Керівництво Munken з некрейдованого паперу. Київ, 2007. 128 с.
2. Денисенко С. М. Типографіка. [Електронний ресурс] / Денисенко С. М. К: НАУ, 2021. 60 с.
3. Волкотруб І. Т. Художнє конструювання – К., 1998
4. Даниленко В.Я. Дизайн. Харків, ХДАДМ, 2003
5. Основи художнього проектування. Практикум під ред. Є.А. Антоновича. – Івано-Франківськ. – ПУ. – 1992
6. Малезик Ю. М. Розвиток художньо-конструктивних умінь у студентів образотворчих та педагогічних спеціальностей / Ю. М. Малезик // Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 155. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 306 с. – С. 80-84
7. Композиція видання: Дизайн художньої літератури: практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 023 «Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. І. П. Шалінський. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 93 с.
8. Прищенко С. В. Основи рекламного дизайну : підручник / С.В. Прищенко, Є.А. Антонович ; Нац. акад. керівних кадрів культури і мистецтв, Ін-т дизайну та реклами – Київ : НАКККиМ, 2017. – 381 с.
9. David Airey. Logo Design Love: A Guide to Creating Iconic Brand Identities. New Riders, 1249 Eighth Street, 2010. 216с.
10. E. Spiekermann. Stop Stealing Sheep & find out how type works. Verlag H. Schmidt, 2004, 200 с.
11. Патрік Беті. Анатомія кольору. Київ, Фамільна друкарня Huss, 2023. 352 с.
12. Наталя Удріс-Бородавко. Графічний дизайн з українським обличчям. Київ, Фамільна друкарня Huss, 2023. 206 с.
13. Йоганнес Іттен. Елементи образотворчого мистецтва. Київ, Фамільна друкарня Huss, 2022. 168 с.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мистецтва і дизайну
Кафедра дизайну

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для практичних робіт з дисципліни
**«Технологія процесу (основи поліграфії,
матеріалознавство)» за темою «Види та сорти паперу.
Застосування та використання в поліграфії та
друкарських процесах»**

Укладачі:
Ямроз Л.С.,
*старший викладач кафедри дизайну
Міжнародного гуманітарного університету;*
Рябінова І.М.,
*викладач кафедри дизайну
Міжнародного гуманітарного університету.*