

## ДІАГНОСТИКА ТА РЕМОНТ СТРУМИННОГО ПРИНТЕРА

Струменевий друк - безконтактний цифровий спосіб, при якому елементи зображення формуються на матеріалі краплями рідкої фарби (чорнила).

Різновиди струменевого друку мають свої переваги:

- можливість багатофарбового друку;
- низька вартість чорнила;
- велика швидкість;
- висока роздільна здатність;
- відсутність контакту із задруковуваним матеріалом;
- широка різноманітність задруковуваних матеріалів;
- низьке шумове забруднення.

Технології струминного друку зазвичай поділяють на дві групи:

- із неперервною подачею чорнила (continuous);
- із періодичною подачею чорнила (drop-on-demand).



Рисунок 1 - Принтер Canon PIXUS 560i

Струменевий друк використовується при виготовленні етикетки та упаковки як допоміжний, призначений для друку змінної інформації (різноманітних маркувань).

Застосування струменевої технології для друку якісної тиражної продукції поки що себе не виправдовує, оскільки не забезпечує бажаного співвідношення «виробництво-якість-ціна відбитку». Проте вагомі переваги струменевого друку

змушують продовжувати дослідження в цій галузі. Тому, найближчим часом ситуація може змінитися і пристрої струменевого друку створять серйозну конкуренцію традиційним порошковим принтерам.

## **1. Будова і принцип роботи струменевого принтера**

Методу струменевого друку вже майже сто років. Лорд Рейлі, лауреат нобелівської премії з фізики, зробив свої фундаментальні відкриття в області розпаду струменів рідини і формування крапель ще в минулому столітті, датою народження технології струменевого друку можна вважати лише 1948 рік. Саме тоді шведська фірма Siemens Elema подала патентну заявку на пристрій, що працює як гальванометр, але обладнаний не вимірною стрілкою, а розпилювачем, за допомогою якого реєструвалися результати вимірів. І навіть тепер, майже через півстоліття, ця геніально проста система друку застосовується, наприклад, в медичних приладах. Правда, рідинний осцилограф здатний друкувати лише криві, а не тексти і графіки. Ця ефективна схема була вдосконалена, і з'явився новий струменевий принтер, що функціонує за принципом безперервного розпилення барвника або друку під високим тиском. Розробники скористалися закономірністю, виявленою лордом Рейлі: струмінь рідини прагне розпастися на окремі краплі. Потрібно тільки трохи підправити випадковий процес розпаду струменя, накладаючи за допомогою п'єзоелектричного перетворення на струмінь барвника, що викидається під високим тиском (до 90 бар), високочастотні коливання тиску. Таким способом може викидатися до мільйона крапель в секунду. Їх розміри залежать від геометричної форми сопел-розпилювачів і складають всього лише кілька мікрон, а швидкість, з якою вони долають шлях до паперу досягає 40 м/с.

Завдяки високій швидкості польоту крапель допускається використовувати поверхні з сильними нерівностями і залежно від вимог до якості друку розміщувати їх на відстані 1-2 см від сопла-розпилювача. У результаті можна наносити маркування, наприклад дані про термін придатності товару на картонні коробки, пляшки, консервні банки, яйця або кабелі. Цю технологію друку неважко впізнати по точках, що здаються нерівномірними і як би обтріпаними.

З початку 70-х років надзвичайно активізувалася дослідна діяльність, створення властивих систем друку під високим тиском. Перше рішення знайдене фахівцями – друкувальні головки з п'єзоелектричними перетворювачами, що випускають за запитом окремі краплі барвника.

Принцип роботи струменевих принтерів нагадує голчасті принтери. Замість голок тут застосовуються тонкі сопла, які знаходяться в головці принтера. У цій головці встановлений резервуар з рідкими чорнилом, які через сопла як мікрочастинки переносяться на матеріал носія. Число сопел знаходиться в діапазоні від 16 до 64, а іноді і до декількох сотень. Для зберігання чорнила використовуються два методи:

1. Головка принтера об'єднана з резервуаром для чорнила. Заміна резервуару з чорнилом одночасно пов'язана з заміною головки;
2. Використовується окремий резервуар, який через систему капілярів забезпечує чорнилом головки принтера.

Для реалізації п'єзоелектричного методу в кожне сопло встановлений плоский п'єзокристал, пов'язаний з діафрагмою. Під впливом електричного струму відбувається деформація п'єзоелемента. При друці п'єзоелемент, що знаходиться у голівці, стискає і розтискаючи трубку, наповнює капілярну систему, чорнилом (рис.2).

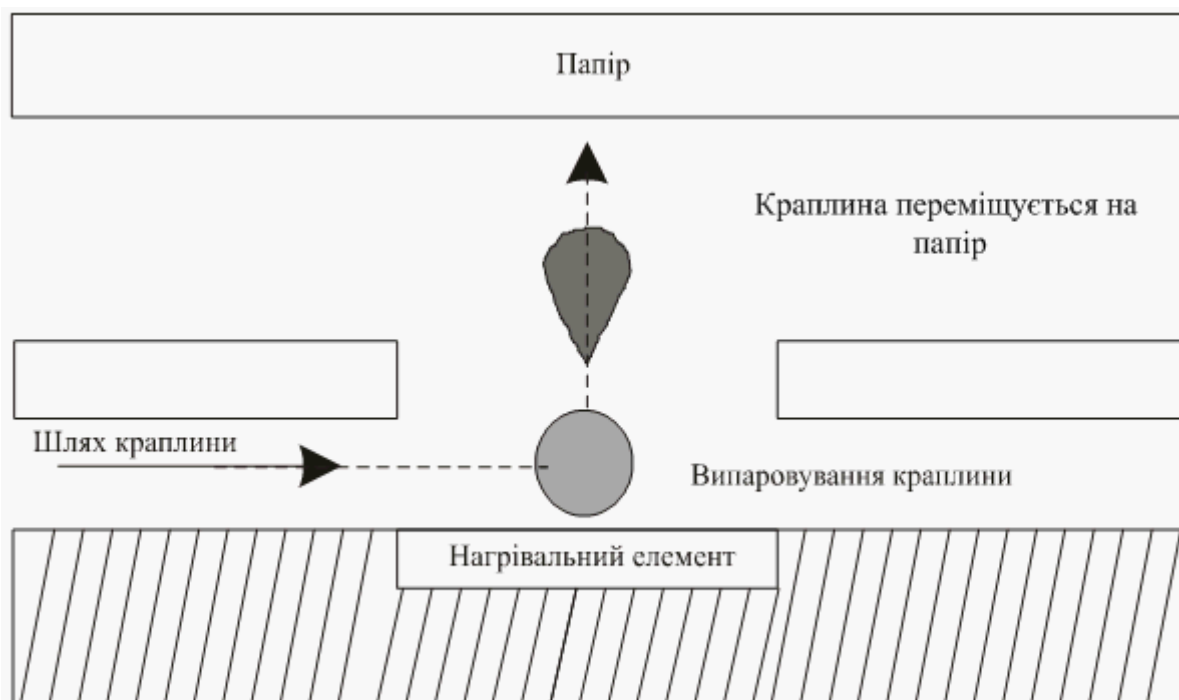


Рисунок 2 – Будова капілярного сопла голівки

Чорнила, які віджимаються потім, перетікають назад у резервуар, а чорнило, які видавилася назовні, утворюють на папері точки. Струменеві принтери з використанням даної технології випускають фірми Epson, Brother і інші.

Метод газових бульбашок базується на термічній технології. Кожне сопло обладнане нагрівальним елементом, який, при пропусканні через нього струму, за кілька мікросекунд нагрівається до температури близько 500 градусів. Газові бульбашки, що виникають при різкому нагріванні рідкого чорнила, переносяться на папір. При відключенні струму нагрівальний елемент остигає, паровий міхур зменшується, і через вхідний отвір надходить нова порція чорнила. Дана технологія використовується у виробках фірм Hewlett-Packard і Canon.

Кольорові струменеві принтери мають більш високу якість друку в порівнянні з голчасті кольоровими принтерами і невисоку вартість в порівнянні з лазерними. Кольорове зображення отримується за рахунок використання (накладення один на одного) чотирьох основних кольорів. Рівень шуму струменевих принтерів значно нижчий, ніж у голчастих, оскільки його джерелом є тільки двигун, що керує переміщенням друкуючої головки. При чорновому друку швидкість струминного принтера значно вища, ніж у голчастого. При друку з якістю LQ швидкість складає 3-4 (до 10) сторінки в хвилину. Якість друку залежить від кількості сопел у друкуючої голівці - чим їх більше, тим вища якість. Велике значення має якість і товщина паперу. Випускається спеціальний папір для струменевих принтерів, але можна друкувати на звичайному папері щільністю від 60 до 135 г / кв.м. У деяких моделях для швидкого висихання чорнила застосовується підігрів паперу. Роздільна здатність струменевих принтерів при друку графіки становить від 300 \* 300 до 720 \* 720 dpi. Основний недолік струменевого принтера - можливість засихання чорнила усередині сопла, що призводить до необхідності заміни друкуючої головки.

## **2 Основні несправності та методи їх виявлення**

Один з найбільш характерних прикладів несправності струменевого принтера, коли принтер не включається. Найпростіше пояснення цьому - користувач забув підключити принтер до мережі живлення. Крім того, оскільки струменеві принтери дуже часто працюють від власного блоку живлення, причина того, що принтер не

включається, може полягати у виході з ладу блоку живлення. Якщо принтер друкує дуже світлими тонами, то це явна ознака того, що картридж порожній і його слід замінити або заправити. Вирішити цю проблему можна самостійно. Однак перед цим необхідно уважно ознайомитися з відповідними розділами керівництва по експлуатації принтера.

Для заправки або заміни картриджа в струменевих принтерах передбачений спеціальний механізм, керований програмним способом. Його обов'язково слід задіяти при вставці картриджа - в іншому випадку принтер ніяк не відреагує на його заправку (заміну) і продовжить друкувати з тою ж якістю, як і до заправки (заміни). Іноді на роздрукованому документі з'являються світлі смуги. Це пояснюється тим, що друкуюча голівка має велику кількість крихтих сопел, які з часом можуть забиватися. Як правило, це обумовлено поганою якістю використовуваного чорнила, тому намагайтеся не купувати дешеві чорнила від сумнівних виробників.

Щоб усунути несправність, доведеться прочистити сопла голівки, знявши її з принтера і на кілька годин помістивши в спирт соплами вниз. Поліпшити якість друку можна також, скориставшись методом, який конструктивно передбачений у багатьох струменевих принтерах. Мова йде про штатні засоби прокачування чорнила - програму, яка встановлюється в процесі установки драйвера принтера. Щоб задіяти цей механізм, потрібно відкрити діалогове вікно "Принтери і факси", перейти в режим перегляду і редагування властивостей принтера і знайти відповідну вкладку у вікні.

Одна з найбільш поширених несправностей цих принтерів полягає в тому, що вони «жують» папір. Як показує практика, в більшості випадків причиною цього є засмічення роликів, призначених для подачі паперу. Їх слід протерти м'якою ганчіркою, змоченою в спирті або в будь-якому іншому розчині для чищення. Якщо не допомогло, то, можливо, проблема криється в несправних шестернях. Не виключено також, що один з роликів з якихось причин просто застопорився (посторонні предмети).

Після кожного включення принтер автоматично проводить своєрідне тестування основних систем і механізмів. Візуально це виражається в русі голівки по всій ширині принтера. Характерна несправність полягає в тому, що після кожного включення принтера такого руху не відбувається, а голівка виявляється притиснутою до правого

кута. Цей симптом явно вказує на пошкодження двигуна або вихід з ладу керуючих схем принтера. Якщо в подібній ситуації чути характерний скрегіт - найімовірніше головка просто присохла до напрямної. Спробуйте несильним рухом посунути головку - можливо, це допоможе вирішити проблему, в іншому випадку доведеться звертатися в спеціалізований сервісний центр.

### **3. Ремонт та тестування**

Перш за все, одним з найбільш уразливих і в той же час вартісних елементів струменевого принтера є його друкуюча головка. Вона, дійсно, є основою принтера. Перш за все, потрібно дбати саме про неї. І в цьому контексті найпоширенішою її проблемою є безнадійне засихання сопел, або перегорання нагрівного елемента. Причиною тому може послужити або погана якість використовуваного чорнила, або не часте використання принтера. Тому потрібно намагатися по можливості використовувати для друку тільки оригінальні витратні матеріали, або, принаймні, чергувати оригінальні чорнильні картриджі з неоригінальними.

Особливо це актуально у випадку з такими принтерами, у яких друкуюча головка не входить до складу картриджа, наприклад, струменеві принтери Epson. У цих принтерів друкуюча головка не міняється разом з картриджем, а значить, залишається в принтері протягом усього терміну служби останнього.

А як показує практика, найпоширенішою причиною виходу з ладу таких принтерів є саме засихання друкуючої головки. Висновок у разі напрошується сам собою: потрібно насамперед посилено піклуватися про друкуючу голівку такого принтера і ні в якому разі не допускати безнадійного її засихання. Але навіть використовуючи оригінальні чорнила, можна "засушити" друкувальну голівку принтера, якщо занадто рідко використовувати ваш принтер в роботі.

Взагалі рекомендують хоча б раз на два тижні включати свій принтер для друку. А якщо раптом вам немає необхідності друкувати так часто, то роздрукуйте хоча б пробну сторінку друку раз на два тижні. Або просто увімкніть принтер, а потім, трохи почекавши, коли він закінчить видавати серію звуків, сповіщаючи тим самим, що він продавив чергову порцію чорнила через сопла друкуючої головки. І в цьому випадку, - голівка вашого принтера, не засохне.

Набагато легше в цьому плані йдуть справи з принтерами, у яких друкуюча голівка змінюється разом з чорнильним картриджем, це, наприклад, струменеві принтери Hewlett Packard, CANON. Можна не боятися, що у вашого принтера засохне голівка. Адже якщо навіть це і станеться, то без зусиль можна замінити чорнильний картридж, який у своєму складі вже містить абсолютно нову голівку. Але все одно не варто халатно ставитися до такого роду принтерів, адже не варто забувати, що ціна нового картриджа досить висока.

До того ж, зовсім не обов'язково міняти картридж, коли в ньому закінчиться чорнило, його можна з легкістю рази два-три дозправити, що коштує на порядок дешевше, ніж купити новий чорнильний картридж. Тут формула дуже проста: чим частіше принтер знаходиться в роботі, тим менше ймовірність засихання його голівки. Але і, звичайно, потрібно подумати про якість використовуваного чорнила. І завжди пам'ятати - скупий платить двічі.

Ще одним дуже важливим моментом, який необхідно враховувати при експлуатації струйного принтера, є температурно-вологісний баланс у приміщенні. Потрібно уточнити параметри в інструкції з експлуатації конкретного принтера і намагатися хоча б грубо не порушувати необхідні значення температури і вологості. Справа в тому, що при дуже низькій температурі погано починає працювати механічна частина принтера через збільшення в'язкості олії, яка змащує рухомі частини. При занадто ж високій температурі принтер перегрівається, що також призводить до погіршення якості його роботи, а значить, і до зменшення терміну його служби. До того ж, надмірно висока температура впливає на в'язкість чорнила і тим самим безпосередньо впливає на якість друку. Неправильний вологісний баланс у приміщенні впливає на поверхню паперу, через що якість друку може помітно погіршатися. Пил - це, напевно, найбільший ворог струменевого принтера. Саме пил може стати причиною заїдання багатьох його механічних частин, в результаті чого принтер може дуже швидко вийти з ладу. Наприклад, може згоріти двигун приводу каретки через надмірне забруднення направляючого валу каретки. Адже, напевно, багато хто з користувачів струйних принтерів пам'ятають таку картину, коли при черговій спробі надрукувати документ замість звичної тихої роботи принтера ми раптом чуємо моторошний тріск при переміщенні голівки на направляючому валу

каретки. При цьому принтер видає повідомлення про помилку, область друку сильно зміщується в бік, і, як правило, сильно погіршується якість друку, іноді навіть зовсім неможливо розібрати те, що друкує принтер. Всі ці симптоми однозначно вказують на те, що у принтера сильно забруднений направляючий вал каретки. І забруднений він саме через те, що навколо принтера є завжди велика кількість пилу, яка без праці налипає на направляючий вал. Вал же, у свою чергу, повинен постійно перебувати в змащеному стані. А пил, фокусуючись на валу, утворює дуже щільне і в'язке покриття, сильно збільшує коефіцієнт тертя ковзання підшипника каретки про направляючий вал. Все це призводить до того, що каретка вже не в змозі нормально переміщатися по валу, і вона просто починає сильно гальмувати по шляху, що взагалі, якщо цього вчасно не помітити, може привести до виходу з ладу принтера. Але як би ми не намагалися, вам все одно не вдасться захистити на 100% ваш принтер від пилу. Пил все одно буде потрапляти на принтер зовні і на всі його внутрішні елементи. І в зв'язку з цим, просто необхідно періодично проводити технічне обслуговування принтера, яке полягає в чищенні вузлів принтера від пилу, бруду та залишків чорнила, а також в періодичному змазуванні певних його внутрішніх елементів.

І тут відразу хочеться відзначити, що зовнішній огляд вузлів принтера та їх очищення від пилу, не розбираючи принтера, найкраще робити не рідше одного разу на два-три місяці. Для цього потрібно буде просто вимкнути принтер з розетки, зняти його кришку і подивитися, чи немає яких-небудь тріщин на пластмасових шестірнях та інших деталях. Потрібно також легким торканням пальців руки перевірити натяг приводного ремня пасової передачі, ремінь не повинен візуально провисати, але також і не повинен бути натягнутий як барабан. Також необхідно перевірити стан гумових роликів та інших гумових деталей. Гума не повинна мати видимих тріщин, ролики повинні бути правильної геометричної форми і ні в якому разі не повинні мати відшарованих ділянок. При виявленні дефектів необхідно відразу ж звернутися в сервісний центр для діагностики та подальшого, у разі потреби, ремонту принтера. Після зовнішнього огляду можна приступити безпосередньо до чищення вашого принтера від пилу і бруду. Для цього необхідно буде видалити з нього папір. Далі можна зробити чистку корпусних деталей принтера і лотка для подачі паперу.



Корпус принтера найкраще протирати чистою вологою без ворсинок ганчіркою від пилу. У разі досить сильного забруднення можна використовувати мийні засоби. Це можуть бути, наприклад, будь-які не абразивні мючі засоби для миття посуду (рідке мило і т.д.). Ні в якому разі не використовувати для миття корпусу різні розчинники, оскільки вони можуть пошкодити стан зовнішніх елементів, що призведе до сильного погіршення зовнішнього вигляду принтера. Також ні в якому разі не потрібно мити корпусні деталі принтера рясною кількістю води, тому що в цьому випадку існує ризик потрапляння води на внутрішні деталі принтера, що є вкрай небажаним.

Далі можна провести очищення від пилу деяких внутрішніх вузлів принтера. Для цього, за наявності компресора, можна сильним струменем повітря продути внутрішню порожнину принтера або просто пропилососити цю порожнину звичайним домашнім пилососом з гнучкою тонкою насадкою на кінці. Також для видалення пилу з деяких пластмасових частин ви можете використовувати м'яку щітку або пензлик.

Отже, перш за все, перед тим як почати розбір принтера, необхідно в обов'язковому порядку його знеструмити. Це дуже важливо. Тим більше що у багатьох принтерів немає зовнішніх блоків живлення, а значить, коротке замикання електронних компонентів всередині принтера не тільки загрожує виходом з ладу самого принтера, але також і небезпечно для життя людини. При чищенні внутрішніх частин принтера потрібно почати саме з видалення пилу пилососом або компресором. Обов'язково докладним чином зробити профілактику всієї системи проходження паперу, особливо звернути увагу, чи немає яких-небудь видимих дефектів в системі проходження паперу. Згодом потрібно протерти вологою безворсовою ганчіркою ролики перенесення, а також весь шлях проходження паперу спиртом. Власне кажучи, бажано для очищення від пилу і бруду всіх внутрішніх деталей принтера використовувати саме спирт.

Далі візуально оглянути стан каретки, картриджів з чорнилом, голівки і направляючого валу каретки. На пластмасових вузлах не повинно бути видимих тріщин, сколів, на металевих поверхнях не повинно бути задирок і різних глибоких подряпин та інших дефектів. Направляючий вал каретки повинен бути відполірований, як дзеркало, адже саме по ньому робить зворотно-поступальні рухи каретка на

підшипнику ковзання. До речі, цей підшипник ковзання не повинен ні в якому разі мати радіального люфту по відношенню до напрямного валу. В іншому випадку вам просто необхідно буде звернутися в сервісний центр для ремонту принтера.

Зверніть також особливу увагу на місце паркування чорнильних картриджів. Саме воно, як правило, поряд з невеликою областю навколо себе, може виявитися забризкане чорнилом. Її вам потрібно постаратися очистити спиртом за допомогою м'якої безворсової ганчірочки.

Далі слід приступити до профілактики системи переміщення каретки, а саме, до перевірки стану підшипника ковзання, що направляє вал каретки і змащування останнього. Потрібно акуратно від'єднати направляючий вал від корпусу принтера, зняти з нього каретку, перевіривши наявність радіального биття в підшипнику ковзання. Для чого просто легкими рухами пальців погойдати підшипник ковзання в площині, перпендикулярній осі направляючого валу, постарайтеся відчутти наявність люфту в цьому з'єднанні. І в разі його виявлення зверніться до сервісного центру для ремонту принтера.

Далі, перед тим як змастити направляючий вал, необхідно буде його ретельно очистити від сфокусованого на ньому пилу. Для цієї мети ви можете використовувати, наприклад, спирт або, у разі його відсутності, який-небудь інший розчинник. Коли направляючий вал буде абсолютно чистий і обов'язково сухий, можна буде приступити до його змащування. Так, наприклад, для змащування направляючого валу ви можете скористатися або рідким силіконовим мастилом, або вазеліновим маслом. Ці мастила не дуже дорогі, але зате цілком відповідають всім необхідним вимогам. При змащенні направляючого валу потрібно наносити мастило на нього з тюрбика рівномірно по всій його довжині дрібними крапельками. Потім вам буде просто необхідно розтерти змазку по всій поверхні валу. І для цього краще всього використовувати тампон з м'якої безворсової тканини. Запам'ятайте: ні в якому разі для змащування валу не можна використовувати вату, тому що при її використанні на валу обов'язково залишаться ворсинки, які, як ви розумієте, будуть вельми небажаними в механізмі руху каретки. Розтирати мастило потрібно рівномірно, дуже тонким шаром, по всій поверхні валу. І тут дуже важливо не перестаратися. Вал хоч і повинен бути досить добре змазаний, але не настільки, наприклад, щоб з нього капало масло. Далі, точно

такі ж процедури з очищення та змазування варто провести і з підшипником ковзання каретки.

Отже, після недовгої і настільки нескладної операції з профілактики вашого принтера нам все-таки потрібно буде його в зворотній послідовності акуратно зібрати, не забуваючи і не залишаючи при цьому зайвих деталей. Не рекомендується самостійно намагатися змастити які-небудь ще вузли та механізми принтера, крім направляючого валу, тому що змазування його - це найголовніше завдання при профілактиці принтера.

### **Система безперервної подачі чорнил.**

Система безперервної подачі чорнила, СБПЧ — додатковий пристрій для струменевого принтера, що подає чорнила до друкуючої голівки з зовнішніх ємностей-донорів. Завдяки СБПЧ витрати на друк значно знижуються і користувач отримує економію, яка вимірюється в тисячах відсотків.

Пристрій складається з ємностей-донорів для чорнил, з'єднаних силіконовим шлейфом з системними картриджами, які ідентичні оригінальним, але не мають всередині звичайного наповнювача. Так як СБПЧ повністю герметична (крім відсіку стабілізації тиску), розрідження компенсується надходженням чорнила з ємностей-донорів по багатоканальному шлейфу в картриджі СБПЧ. Таким чином, досягається необхідна постійна наявність чорнила в друкуючій голівці. Використання СБПЧ дозволяє досягти економії при друку в 20-30 разів в порівнянні з оригінальними картриджами.

### **Позитивні сторони застосування СБПЧ**

Установка пристрою не вимагає яких-небудь змін в конструкції принтера і займає близько 15 хвилин. Заправка СБПЧ не вимагає спеціальних навичок і може проводитися самим користувачем.

– Висока стабільність якості друку — забезпечується постійністю тиску в друкуючій голівці принтера, не залежних від зменшення рівня чорнила в ємностях-донорах;

– Збільшення продуктивності принтера — немає потреби витрачати час на заміну картриджів, прочищення друкувальної головки;

– Зниження вартості друку в 20-30 разів (залежно від використання альтернативних чорнил і виду принтера). Проте слід врахувати, що при якісному друку вартість фотопаперу складає значну частину вартості відбитку. У той же час зниження собівартості самого друку стає настільки істотним, що виправдовує використання принтера в комерційних цілях: друк фотографій, використання в копії-центрах, дизайнерські роботи, застосування у виготовленні сувенірів та інше. При цьому використання СБПЧ практично не має обмежень по термінах і вимірюється сотнями тисяч відбитків. За деякими оцінками, при використанні системи безперервної подачі чорнил ціна принтера окупається в 70-100 разів.

– Підвищення безпеки під час друку — відсутність ризику виходу з ладу друкуючої головки принтера через потрапляння повітря при зміні картриджів;

– Збільшення ресурсу друкуючої головки;

– Друк великими обсягами без ризику зупинки внаслідок повної витрати чорнил картриджа;

– Можливість поповнення запасу чорнила різного кольору відповідно до їх реальних витрат.

– Можливість використовувати будь-яке чорнило, які оптимально відповідають конкретному випадку. Наприклад, використовуючи сублімаційні чорнила, можна переносити зображення на матеріали для сублімації (чашки, тарілки та інше), а також на синтетичні тканини.

### **Недоліки застосування СБПЧ**

– Більшість недоліків при використанні СБПЧ є результатом окремого придбання принтера та СБПЧ, оскільки виробники постійно вносять в принтери незначні зміни, які можуть впливати на встановлення СБПЧ.

– СБПЧ сумісні не з усіма струменевими принтерами. Це пояснюється невідповідністю дати випуску принтера і дати виготовлення чіпів СБПЧ.

– Переважна більшість фірм-виробників принтерів відмовляються від гарантій при переобладнанні принтера і використанні сумісних витратних матеріалів.

– Переміщення принтера з місця на місце, будь-яка зміна положення в просторі слід проводити з максимальною акуратністю. В іншому випадку переміщення

ємностей по висоті може призвести до заливки всього принтера чорнилом через підвищену різницю тисків. У штатних резервуарах такої небезпеки зазвичай немає.

– Обслуговування принтера з СБПЧ дещо складніше, ніж із звичайними картриджами.

– При тривалих простоях принтера є ймовірність засихання чорнила безпосередньо в чорнильному шлейфі, що як правило веде до виходу друкувальної голівки з ладу.

– Неможливо змішувати оригінальні чорнила з чорнилами сторонніх виробників: для хорошої роботи друкувального пристрою необхідно використовувати чорнило однієї марки. Часта зміна чорнила або їх змішування може призвести до засмічення друкуючої головки принтера, що призводить до поломки пристрою.

### **СБПЧ і виробники принтерів**

Останнім часом спостерігається тенденція виробників друкувальних пристроїв ускладнювати установку СБПЧ на сучасні принтери для сторонніх, не залежних від них фінансово фірм. Компаніям-виробникам не вигідно, коли користувачі, що купили принтер, використовують СБПЧ замість покупки оригінальних картриджів (зазвичай дорогих і таких, що швидко закінчуються). Наприклад, компанія Epson часто змінює прошивку чіпів на своїх принтерах, тому може вийти, що чіпи на картриджах або на СБПЧ, куплених у сторонніх виробників, не підтримують версію принтера (якщо різниця між датою випуску принтера і датою реалізації становить менше 4-х місяців). Для запобігання установки чорнильного шлейфу від СБПЧ використовуються конструктивно більш закриті і недоступні кришки принтерів, електронні чіпи контролю на картриджах, й інші способи, які ускладнюють встановлення подібних систем.

### **Компанії-виробники СБПЧ**

У цей час на ринку витратних матеріалів спостерігається гостра конкуренція фірм-виробників. Розвиток технологій кольорового струменевого друку не міг не привести до розвитку цілої галузі індустрії, що працює над вдосконаленням старих і розробкою нових фарбувальних складів, поділеної між виробниками струменевих

принтерів. Попит на СБПЧ обумовлений стрімким розвитком цифрових технологій, що спостерігається в останні роки. Технічний прогрес призвів до широкого поширення цифрової фототехніки і, як наслідок, збільшив попит на друк знімків в домашніх умовах. Також використання СБПЧ широко поширене у фотостудіях, оскільки дозволяє значно скоротити витрати на виробництво. На пострадянському просторі можна виділити такі компанії-виробники СНПЧ як Ciss, Revkol, Inktec (Росія), Lucky Print, Resetters, Liteprint (Україна) і Printchip (Білорусія).

### **Контрольні запитання**

Який принцип роботи струменевого принтера?

Які основні несправності струменевих принтерів?

Як здійснюється поточне обслуговування та основний ремонт струменевих принтерів?

Які переваги і недоліки використання СБПЧ?

### **Завдання для самостійного виконання**

1. Перегляньте відеофільми про роботу струменевих принтерів.
2. Розгляньте запропоновані зразки струменевих принтерів.
3. Опишіть та порівняйте параметри роботи струменевих принтерів різних типів.
4. Розгляньте будову СБПЧ і підключіть її до принтера
5. Створіть презентацію про будову та принцип роботи струменевих принтерів.