



doskonałość niezawodność



Wprowadzenie

Technologia stałotramentowa w ciągu dziesięciu lat od jej opracowania w pełni potwierdziła swoją ważną pozycję na rynku kolorowych drukarek stronicowych. Jej unikalne właściwości pozwalają użytkownikowi drukować dokumenty w niezwykle żywych i nasyconych kolorach, z prędkością oczekiwaną przez profesjonalistów. Technologia ta jest przyjazna dla środowiska naturalnego a drukarki bardzo proste w użytkowaniu.

To krótkie opracowanie zawiera opis technologii druku stałotramentowego oraz porównanie z innymi technologiami.

Kolejne generacje drukarek stałotramentowych

III	300	340	350	360	380	600	840	850	860	8200
1991	Phaser® solid ink printer timeline									2003





Wymagania użytkowników

Kolorowe drukarki stronicowe wykorzystywane są w wielu obszarach zastosowań biurowych i graficznych. Dlatego wymagania im stawiane różnią się zależnie od tego, czy służą one do druku prostych dokumentów biurowych, czy też ich głównym zadaniem jest druk skomplikowanych prac graficznych lub wykonywanie wydruków próbnych w procesie przygotowania druku offsetowego. Kolejnym wyzwaniem dla technologii druku jest jej dostosowanie do środowiska technicznego i organizacyjnego grupy roboczej, w którym drukarka ma być wykorzystywana. Czy na przykład posiada oprogramowanie pozwalające zintegrować ją z siecią lokalną; jak często należy uzupełniać lub wymieniać materiały eksploatacyjne; jak wielu użytkowników może z niej korzystać jednocześnie bez znacznego spowolnienia druku. Kolorowe drukarki stronicowe konstruowane są w oparciu o dwie technologie druku: laserową i stał atramentową. Różnią się one zasadniczo sposobem tworzenia obrazu kolorowego. O ile technologia stał atramentowa jest w samej koncepcji sposobem druku pełnokolorowego, to kolorowa technologia laserowa jest adaptacją i rozwinięciem, dobrze znanej użytkownikowi biurowemu, laserowej technologii czarno-białej. Jak pokażemy w dalszej części opracowania odziedziczyła ona po technologii czarno-białej szereg ograniczeń i wad. Technologia stał atramentowa w pełni spełnia wymagania użytkowników.

Drukarki stał atramentowe stały się proste w użyciu, niezawodne w działaniu. Charakteryzują się najwyższą jakością druku na bardzo szerokiej gamie papierów.

Rezultat badań naukowych

Opracowanie technologii stał atramentowej jest osiągnięciem wielu dziedzin nauki, w tym fizyki, chemii, elektroniki oraz wynikiem wieloletnich doświadczeń technologicznych. Nie byłoby to możliwe bez opracowania metody wytwarzania stałego atramentu, materiału o bardzo specyficznych własnościach fizycznych. Jest on topiony w głowicy drukującej i utrzymywany w stanie ciekłym z określonym współczynnikiem lepkości, wymagany do właściwego ukształtowania kropli i precyzyjnego umieszczenia jej na wałku drukowym. Atrament musi szybko zastygać po przeniesieniu go na papier, eliminując jego migrację wzdłuż włókien lub wsiąkanie w powierzchnię.

Wysiłek się opłacił

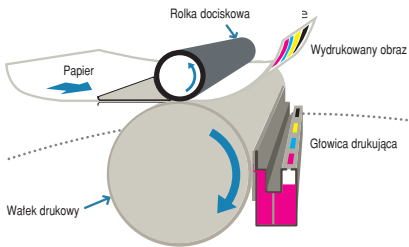
Dobrze zaprojektowana drukarka powinna być jak najmniej absorbująca dla użytkownika. Użytkownik po to kupił drukarkę, aby otrzymywać gotowe wydruki a nie zajmować się drukarką. Było to jednym z głównych zadań projektantów technologii stał atramentowej. Po drodze należało rozwiązać szereg problemów. Średnice dysz w głowicy są mniejsze od ludzkiego włosa, a więc produkcja głowicy musi się odbywać w ekstremalnie czystych warunkach. Zainwestowano dużo pieniędzy oraz dokonano ogromnego wysiłku badawczego, aby opracować taki atrament i skonstruować taką głowicę, aby całość tworzyła zamknięty system. Wysiłek się opłacił. Opracowano technologię o unikalnych właściwościach.



W dużym powiększeniu obraz z drukarki laserowej (lewy) i stał atramentowej (prawy). Można zauważyć, że obraz uzyskany z drukarki stał atramentowej jest precyzyjniej uformowany



Technologia stałotramentowa



Główne elementy drukarki stałotramentowej

Mniej części większa niezawodność

Drukarka stałotramentowa zbudowana jest jedynie z trzech głównych zespołów: głowicy drukującej, wałka drukowego (przenosi on obraz na papier) i kontrolera (mózg drukarki, który przetwarza dane do druku i steruje pracą drukarki). Dodając do tego obudowę i kasety na papier mamy gotową do pracy drukarkę. Prosta konstrukcja drukarki i mała liczba elementów składowych zwiększa jej niezawodność i obniża koszty produkcji. Jednym słowem — za mniej mamy więcej.

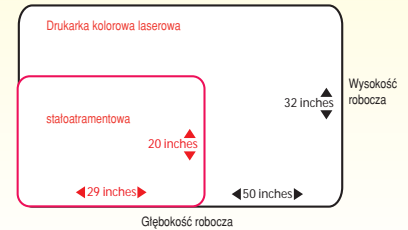
Solidna konstrukcja

Zamiast konstrukcji opartej na stalowych profilach zgrzewanych, typowej dla takich urządzeń, zastosowano jednolitą ramę aluminiową. Czyni to konstrukcję bardziej sztywną i pozwalającą na dokładniejsze spasowanie elementów mechanicznych. W ten sposób uzyskano solidną konstrukcję i bardzo wysoką jakość druku.

Precyzyjne wykonanie

Produkcja głowic drukujących odbywa się w pomieszczeniach o ściśle kontrolowanej czystości po to, aby zapewnić najwyższą jakość wytwarzania. Stały atrament produkowany jest w fabryce chemicznej o najwyższych standardach jakościowych. Kontrola jakościowa jest 100-procentowa, to znaczy, że każdy egzemplarz jest sprawdzany. Zwykle systemy kontroli jakościowej ograniczają się do próbkowania statystycznego. Tak restrykcyjny system kontrolny ma zapewnić to, aby wyrób odbierany przez użytkownika posiadał najwyższe parametry jakościowe.

Mniejsza przestrzeń robocza



za mniej mamy więcej

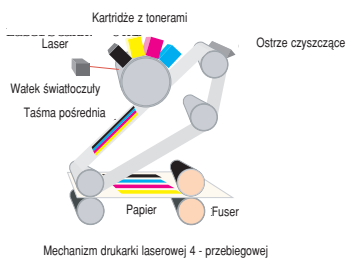
to samo na dwa sposoby



Technologia stałoastramentowa

Porównanie z drukarką laserową

W drukarce laserowej obraz tworzony jest w wielu skomplikowanych procesach fizycznych. W zależności od rodzaju konstrukcji, drukarki laserowe wymagają okresowej wymiany lub uzupełniania trzy razy więcej elementów niż drukarki stałoastramentowe. Są to m. in. zespoły światłoczułe, rolki transferowe, zespoły utrwalające (fusery), pojemniki na zużyty toner i cztery kartridże z tonerem. Części te wymieniane są niezależnie od siebie, co przy dużej intensywności drukowania wymaga częstszych interwencji użytkownika. Natomiast drukarki stałoastramentowe wymagają wymiany tylko jednego elementu, t. j. rolki olejowej oraz uzupełniania zasobników z kostkami atramentu, co można wykonywać w bardzo prosty sposób nawet bez konieczności przerywania ich pracy. Liczba koniecznych interwencji została w tym przypadku zredukowana do minimum. Kolejną zaletą drukarki stałoastramentowej jest sposób druku na papierze, podobny do maszyny offsetowej.



Dzięki temu mamy możliwość korzystania z bardzo szerokiej gamy papierów, od bibuły do kartonu, również z powierzchnią fakturowaną.

Mechanizm drukarki stałoastramentowej jest standardowo wyposażony w moduł automatycznego druku dwustronnego. Aktywowany jest on w zależności od konfiguracji drukarki. Po wydrukowaniu pierwszej strony kartka jest wciągana ponownie, odwracana i drukowana jest druga strona.

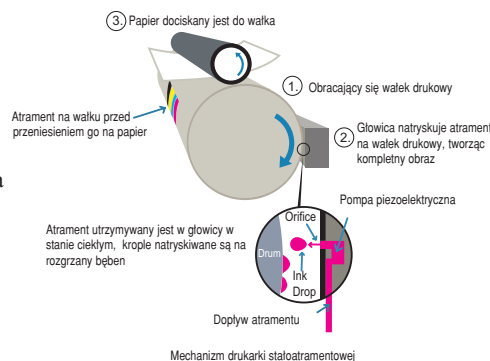
Wyższa jakość druku

Trzy kluczowe obszary jakości druku wyróżniają technologię stałoastramentową: szeroka gama mediów, stabilność kolorów, druk na foliach.

Ponieważ krople atramentu przenoszone są na papier w stanie półpłynnym, to nie wsiąkają one w papier a także nie rozlewają się. To powoduje, że jakość druku jest w dużym stopniu niezależna od rodzaju powierzchni papieru. W konsekwencji cecha ta umożliwia druk na bardzo szerokiej gamie mediów. Można pokazać, że drukować można nawet na ręcznikach papierowych.

Druk stałoastramentowy charakteryzuje bardzo duża stabilność kolorów od strony do strony. Własność ta jest szczególnie ważna przy wielokrotnym drukowaniu tej samej strony. Wynika to znowu z własności samej technologii. Miliony kropeł atramentu przenoszone na papier mają identyczny, stabilny kształt i umieszczane są w precyzyjnie zdefiniowanych punktach. Taką precyzję trudno jest uzyskać w technologii laserowej. Drobiny tonera mogą rozprzaskać się na powierzchni papieru a także pozycjonowanie wiązki laserowej charakteryzuje się określonym rozrzutem. W wyniku tego obserwuje się czasami przesunięcia kolorów i pasemkowanie.

Szczególną zaletą technologii stałoastramentowej jest niezwykle wysoka jakość druku na foliach transparentnych. O ile sam proces druku na papierze i folii w obu technologiach jest taki sam, to otrzymany rezultat w postaci wyświetlanego na ekranie



Ilu cykli mechanizmu potrzebuje drukarka laserowa?

O ile drukarki stałoastramentowe od samego początku ich powstania drukowały pełnokolorowy obraz w jednym przebiegu, to większość kolorowych drukarek laserowych wykorzystuje mechanizmy 4-ro przebiegowe.

To determinuje trzy istotne własności:

- konstrukcja drukarki jest bardziej skomplikowana,

- jakość wydruków w znacznym stopniu uzależniona jest od dokładnego zsynchronizowania poszczególnych elementów,

- Czas wydruku pierwszej strony jest dłuższy niż w drukarkach stałoastramentowych.

Najnowsza generacja drukarek laserowych wykorzystuje mechanizmy jednoprzebiegowe. Sa one szybsze niż te w drukarkach 4-ro przebiegowych.

Jednak czas wydruku pierwszej strony nadal pozostał dłuższy niż w drukarkach stałoastramentowych. Nie została zmniejszona także liczba elementów wymiennych i liczba koniecznych ingerencji użytkownika.

obrazu jest znacząco różny. Oglądając obraz wydrukowany na papierze, obserwator widzi go w świetle odbitym od kartki papieru, gdzie nie zadrukowane fragmenty powierzchni kartki tworzą białe obszary obrazu. W przypadku folii transparentnej obserwator widzi na ekranie zogniskowany strumień światła przechodzący przez transparentne obszary folii i pokryte barwnikiem. To stawia specyficzne wymagania własnościom warstwy barwnika. W szczególności wymagane jest, aby była ona płaska dla uniknięcia efektu zakłócenia ogniskowania obrazu. Drugie wymaganie to uzyskanie jednakowej grubości warstwy, co wpływa na intensywność kolorów. W procesie druku stałoastramentowego warstwa półpłynnego atramentu jest doskonale wygładzana przez walek drukowy, co powoduje, że obraz wytworzony na ekranie charakteryzuje się bardzo intensywnymi i żywymi kolorami. W druku laserowym powierzchnia warstwy barwnika nie jest gładka, dlatego obraz na ekranie ma słabo nasycone kolory, a w skrajnym przypadku nie możemy otrzymać obrazu kolorowego.



Technologia stałoastramentowa

Ile stron ma typowy dokument?

Xerox przeprowadził badania dotyczące liczby stron typowej pracy. Większość prac to dokument poniżej 5 stron a wiele z nich mają mniej niż 2 strony !

Wcześniej i szybciej

Najważniejszą właściwością druku stałoastramentowego jest rekordowa szybkość druku. Właściwie dokonany pomiar szybkości druku obejmuje okres czasu jaki upływa od momentu kliknięcia przycisku „drukuj” na ekranie komputera do momentu pojawienia się gotowej pracy na tacy odbiorczej. Pod tym względem drukarka stałoastramentowa przoduje zarówno jeżeli chodzi o czas wydruku pierwszej strony, jak i szybkość mechanizmu drukującego. Właściwe połączenie zoptymalizowanej pod względem druku kolorowego architektury drukarki i szybkiego kontrolera/procesora daje w efekcie to co jest najważniejsze w druku biurowym, tj. najkrótszy czas do wydruku pierwszej strony. Ważne jest to dlatego, że zdecydowana większość prac biurowych to jedna do pięciu stron drukowanych w jednej kopii.

First Page Out Time

Solid Ink Printer	9 sec
Color Laser Printer	18 sec

Color Letter

Solid Ink Printer	14 sec
Color Laser Printer	28 sec

Power-Point Presentation (8 pages on transparencies)

Solid Ink Printer	3 min 5 sec
Color Laser Printer	3 min 31 sec

Aby wydrukować jednostronicową pracę (których jest większość) drukarka laserowa musi przeprowadzić procedurę synchronizacji wszystkich elementów tworzenia obrazu i toru podawania papieru. Czas poświęcony na przygotowanie mechanizmu do wydrukowania jednej strony wydłuża czas jej druku. Ponadto, większość mechanizmów laserowych wymaga podgrzania rolki urządzenia utrwalającego (fusera) zanim rozpocznie się proces druku. Drukarki laserowe są szybsze w przypadku

wielokrotnego druku tej samej pracy. Wynika to z tego, że ich mechanizm osiąga swoje optymalne parametry po wydrukowaniu więcej niż jednej strony. Drukarki stałoastramentowe Xeroxa mają bardzo krótką drogę podawania papieru a tym samym minimalny dystans dzielący go od mechanizmu drukującego. Proces druku rozpoczyna się bez specjalnej procedury synchronizacji mechanizmów a drukarka nie ma rolki fusera do podgrzewania. Drukarka stałoastramentowa wprawdzie wymaga podgrzewania, ale procedura taka wykonywana jest raz, na początku dnia pracy. Odbywa się to automatycznie a procedura jest nadzorowana przez specjalny program, który rejestruje czasy wydruku pierwszej strony dnia i na podstawie ich analizy statystycznej przygotowuje drukarkę tak, aby była ona gotowa do druku w spodziewanym momencie nadejścia pierwszej pracy dnia. Wynikiem tego jest uzyskanie czasu wydruku pierwszej strony 9 sekund, co jest wynikiem rekordowym, nieosiągalnym dotychczas dla innych technologii druku kolorowego.

Drukarka stałoastramentowa jest rozwiązaniem oryginalnym, którego podstawowym założeniem już na etapie koncepcji było stworzenie technologii zoptymalizowanej pod względem technologii druku pełnokolorowego. Kolorowy druk laserowy jest jedynie adaptacją znanej technologii laserowego druku monochromatycznego. Cały wysiłek technologów polegał na umieszczeniu w jednej obudowie czterech drukarek monochromatycznych, każdej z tonerem innego koloru podstawowego.

Prostota użytkowania

Uzupełnianie atramentu w drukarce stałoastramentowej jest często porównywane do

obsługi innego urządzenia biurowego jakim jest zszywacz dokumentów. Kostki atramentu o kształtach indywidualnych dla danego koloru wkładane są do zasobnika po otwarciu jedynie jego pokrywy. Jest to tak proste, że tę operację może wykonać nawet dziecko. Uzupełnianie zasobnika może być dokonywane także podczas drukowania.

Uzupełnianie atramentu w czasie pracy drukarki nie jest możliwe w żadnej innej technologii druku ponieważ atrament lub toner umieszczony jest w szczelnych pojemnikach wewnątrz drukarki. W przypadku, gdy atrament/toner zostanie zużyty, pusty pojemnik musi być wymieniony na pełny. Użytkownik, aby zaoszczędzić pieniądze, zwykle drukuje do momentu opróżnienia pojemnika. Powoduje to czasami zatrzymanie druku podczas druku pracy i konieczność wykonania kilku operacji w celu wymiany kartridża.

Użytkownik drukarki stałoastramentowej nie musi czekać do momentu, aż skończy się atrament lub drukowana praca. Może to wykonać w dowolnym momencie. Ma w ten sposób pewność, że każda, nawet duża praca zostanie wydrukowana bez przerwy. Takiej pewności nie ma on w przypadku innych technologii.

Wszystkie opisane atrybuty technologii stałoastramentowej czynią tę technologię najlepszym wyborem dla użytkowników, którzy chcą po prostu drukować swoje prace a nie być absorbowanymi skomplikowaną obsługą drukarki.

czy wiesz
jakie to
proste?



Technologia stałoatramentowa

Rzeczywista produktywność

Aby drukarka była naprawdę produktywna w biurze, musi być ona łatwa do zainstalowania, obsługi i współużytkowania przez innych pracowników. Ukryte koszty użytkowania to strata czasu na obsługę drukarki, zdenerwowanie użytkownika czy opóźnienia wydruku. Mogą one być duże. Na przykład, kupując tanią drukarkę atramentową o bardzo niskiej produktywności, użytkownik naraża się na dużo większe koszty w długim okresie czasu, niż gdyby zainwestował on we właściwe urządzenie stosownie do rodzaju wykonywanych prac. Podobnie jest w przypadku drukarki laserowej, której złożona obsługa może już od samego początku powodować zwiększenie kosztów użytkowania. Kolorowe drukarki laserowe mają aż dziewięć wymiennych elementów mechanicznych. Natomiast drukarki stałoatramentowe mają tylko jeden element wymienny. Jest nim rolka olejowa, której wymiany dokonuje się nawet po 40 tys. wydruków. Wymiana rolki zajmuje mniej niż 1 minutę.

Jaka jest wartość kolorowej drukarki stałoatramentowej.

Każdy kto ma do czynienia z rynkiem komputerowym wie, że ceny komputerów spadają przy jednoczesnym zwiększeniu ich właściwości. Stosunek własności do ceny dla drukarek stałoatramentowych ma ten sam trend. Obecnie można kupić kolorową drukarkę stałoatramentową za cenę laserowej drukarki monochromatycznej.



A co z drukarkami atramentowymi?

Drukarki atramentowe nie nadają się do pracy w środowisku wielu użytkowników. Zasadnicze przyczyny to niewystarczająca szybkość druku, mała pojemność pojemników z atramentem, konieczność częstych interwencji i wysokie koszty druku. Niska cena zakupu może być czynnikiem przyciągającym, ale końcowo może się to okazać bardzo kosztownym rozwiązaniem, gdy administracja policzy całkowite koszty obsługi biura. Dodatkowo, drukarki atramentowe wymagają drogiego papieru dla uzyskania wysokiej jakości druku.

Przyjazna środowisku

Unikalna technologia stałoatramentowa posiada jeszcze jedną bardzo ważną właściwość: niewielki wpływ na środowisko naturalne. Jak wcześniej zaznaczono drukarki stałoatramentowe mają tylko jeden mechaniczny element wymienny, a laserowe kilka. Rezultat okazuje się dramatyczny: po wydrukowaniu 100 tys. stron drukarka laserowa pozostawia około ok. 40 kg odpadów, natomiast z drukarki stałoatramentowej jest ich tylko ok. 2 kg.