

OSNOVE TISKA

Umnožavanje knjiga pisanjem i prepisivanjem neminovno je za posljedicu imalo netočnosti i greške. Prvi pokušaji umnožavanja bez tinte i pera, prepisivanja, bili su oko 105. godine nove ere, Kina eunuh Tsai Lun *glinena slova i sistem preše*, Pi Sheng je počeo umnožavati poruku. Glinena slova su se drobila. Oko 1313. godine Neng Chen izrađuje drvena slova.

Oko 1450. godine Johan Gutenberg, graver iz Mainza, izumio je pomična lijevana olovna slova i prešu za otiskivanje. Ovaj izum promijenio je svijet i omogućio velikom broju ljudi da se koristi "konzerviranim" znanjem putem tiskanih knjiga. Ubrzo se pokazala potreba za novim zanatima i novim zanimanjima (grafički zanat).

22. 3. 1483. god. tiskana prva knjiga - Misal na hrvatskom jeziku glagoljicom, no ne zna se točno gdje (Kosijn?, Venecija?).

7. 8. 1494. godine u Senju tiskana je prva knjiga Misal glagoljicom u dvije boje - crna i crvena, 120 stranica, Blaž Boromić.

Oko 1700. godine pojavila su se prva strojno lijevana pojedinačna slova, a 1880. godine pojavio se stroj za lijevanje olovnih redaka, izumitelj Mengenthaler a nazvao ga je Lunotype.

Stoljećima ova tehnologija zasnovana na ljevanim olovnim slovima i redcima (olovnom slogu) bila je nepromijenjena. Događale su se samo manje promjene u smislu mehaničkih inovacija i poboljšanja u automatizaciji strojeva za lijevanje složenih olovnih redaka po pravilima koja je zacrtao Gutenberg.

Pojavom računala, računala ubrzano ulaze u domenu izrade tiskovne forme i tiska. Prvo u slog (slaganje teksta), a zatim u reprodukciju fotografiju, prijelom teksta, integraciju teksta i slike i prijelom cjelih stranica.

1960. godina - računalo upravlja slagacim strojem putem bušenih šest ili osam kanalnih traka i tu je početak kraja stoljećima stare tiskarske tehnike, zasnovane na olovnom slogu za tisak teksta i cink klišeima za tisak reprodukcija u VT.

Razvoj tiskarskih strojeva

1. Tiskarske preše:

a) drvene

b) metalne

1. Preše su bile pogonjene ljudskom snagom.

U toku jednog sata moglo se otisnuti 1 do 100 otisaka.

2. Zaklopni strojevi

Izrađeni isključivo iz metala. Pogon strojeva ljudskom snagom ili el. energijom

U toku jednog sata otiskivalo se 100 do 1000 otisaka.

3. Strojevi sa pomičnim tiskaćim valjkom ili pločom. Brzina tiska 1000 do 5000 otisaka na sat.

4. Rotacioni strojevi

Brzina tiska 10 000 do 50 000 otisaka na sat.

ZADACI GRAFIČKE INDUSTRIJE

Grafička industrija ima karakter prateće industrije i kao takva ima zadatak da zadovoljava potrebe ostalih industrijskih grana, i to da:

1. Reprodukcijom pruža tehničke usluge izdavačima tiskanih masovnih medija.

2. Pruža tehničke usluge izdavačima knjiga, zemljopisnih karata, papirnatog novca...

3. Pruža usluge industriji u smislu izrade etiketa i primjereno oblikovane funkcionalne ambalaže.

Funkcije tiska

Prva je funkcija tiska da pretvori informaciju (tekst, sliku) u alat s kojim će se ista višestruko umnožiti. Ova funkcija ostvaruje se integracijom slike i teksta, filmom, montažom stranica i izradom tiskovne forme, CTP.

Druga je funkcija tiska umnožavanje informacije. Alat koji je izrađen u predhodnoj fazi stavlja se u stroj za tisak.

Treća je funkcija tiska "konzerviranje" otisnutog materijala za neko prihvatljivo vrijeme.

Tisak grafičkih proizvoda odvija se u tiskarama koje mogu biti različito organizirane i opremljene.

Podjela tiskara

Tiskare mogu biti različito organizirane s obzirom na opremu i posao koji mogu obavljati i s tog stanovišta uvjetno u grubo možemo ih podijeliti u tri grupe:

1. Male tiskare, koje pružaju usluge samo tiska ili tiska i mekog uveza. Specijalizirane tiskare, manji standardi strojeva za tisak bez kompletnih pripremnih i doradnih faza.

2. Veće tiskare, pružaju kompletnu uslugu za određene grafičke proizvode. Veliki standardi strojeva za tisak, sve pripremske faze, meki uvez.

3. Velike tiskare pružaju usluge izrade svih grafičkih proizvoda osim tiska novina imaju sve faze rada, uključujući i dizajn studio.

4. Novinske tiskare, tiskare za tisak novina, revija, kataloga i prospekata većih naklada.

Ova podjela je samo grubi prikaz postojećeg stanja no jasno je da bi se moglo navesti još više grupa tiskara, više ili manje specijaliziranih za tisak i doradu različitih grafičkih proizvoda. Novi trendovi pokazuju određeno okrupnjavanje tiskara i gašenje malih tehnološki zastarjelih pogona.

Faktori grafičke proizvodnje

1. Predmeti rada

Predmeti rada su svi materijali koji svojom supstancom ulaze u gotov proizvod, a to su osnovni materijali (papir, boja...). Predmeti rada u tiskarskoj proizvodnji određeni su općim ciljem tiska, koji u konačnici kao rezultat daje otisak na tiskovnoj podlozi.

2.Sredstva rada

Sredstva rada su strojevi i uređaji koji omogućavaju umnožavanje putem jedne od tiskarskih tehnika.

3. Rad

Pod radom podrazumijevamo uloženi umni i fizički rad koji je neophodan da bi se ostvario zadani cilj, a to je umnožen i dorađen grafički proizvod.

Rad u klasičnoj tiskari odvija se u više različitih tehničkih odjela i faza:

- upit, kalkulacija, ponuda, preuzimanje materijala i izrada maketa u koliko je ponuda prihvaćena
- prijem i razvrstavanje materijala za obradu
- obrada materijala: slika, tekst integracija i prijelom stranica
- montaža stranica, kopiranje montažnih araka na tiskovnu formu za određenu tehniku tiska (stari sustav)
- izrada tiskovnih formi CTP uređajima
- ugradnja tiskovnih formi u stroj za tisak i tisak na odgovarajuću tiskovnu podlogu
- dorada, konačno oblikovanje grafičkog proizvoda

STROJEVI I UREĐAJI U ODJELIMA TISKARE

Odjel pripreme

- Ulazne jedinice: scaneri, digitalne kamere
- Računala sa odgovarajućim alatima za dizajn i obradu slike i teksta
- Izlazne jedinice: osvjetljavajuće jedinice, strojevi i uređaji za digitalni tisak (ploteri, pisači).
- Kopirne rame, uređaji za oslojavanje i razvijanje tiskovnih formi, kontrolni uređaji, CTP, uređaji za izradu bakrenih valjaka, gravirni uređaji
- Strojevi i uređaji za probni otisak: Matsh print, Oza sol, Probne preše (danas gotovo da se i ne koriste),
- Digitalni pisači za izradu četverbojnog probnog otiska

Odjel tiska:

- *Sitotisak*: okviri sa sitom različitog broja niti, protiskivači boje, alati za oslojavanje, kopirne rame, strojevi za simultani višebojni tisak.
- *Visoki tisak*: strojevi određenih standarda za tisak, preše za “sljepi” tisak i folio tisak.

- **Plošni ili OFF tisak:** jednobojni ili višebijni strojevi određenog standarda, za tisak iz arka ili role sa ili bez uređaja za lakiranje, sa ili bez uređaja za prisilno sušenje.

- **Duboki tisak:** strojevi za tisak iz arka ili role, stroj za oštrenje noževa za skidanje boje.

- **Flexso tisak:** strojevi za tisak folija rola - rola

- **Tampon tisak , Zlatotisak, Limotisak**

- **Digitalni tisak:** Digitalni strojevi za obostrani četverbojni ili crno bijeli tisak

Odjel dorade:

- **Strojevi za rezanje araka i obrezivanje proizvoda, sa jednim ili tri noža (torezač)**

- **Strojevi za savijanje araka sa džepovima različitih formata i funkcija**

- **Strojevi za sabiranje araka**

- **Strojevi za šivanje knjižnih araka, automatske linije za sabiranje i šivanje žicom**

- **Strojevi za izradu korica za tvrdi uvez**

- **Strojevi za spajanje korica sa knjižnim blokom, strojevi za zaobljavanje hrpta. preše**

- **Strojevi za meki uvez**

- **Linije za automatski tvrdi uvez**

Zanimanja u tiskarstvu

- Grafički urednik
- Operater na grafičkim stanicama
- Montažer ?
- Tehničar za izradu tiskovne forme (kemigraf) ili operater na CTP uređajima
- Strojar - tiskar
- Tehničar dorade (knjigoveža)

TISKARSKE TEHNIKE

Tiskarske tehnike dijelimo u dvije osnovne skupine:

1. Indirektne tehnike tiska: offset, suhi offset, tampon tisak. Indirektne tehnike tiska su one kod kojih se boja sa tiskovne forme prvo prenosi na posrednika (gumeni valjak, tampon,..) a zatim na tiskovnu podlogu.

2. Direktne tehnike tiska: duboki tisak, sitotisak, flexso tisak, visoki tisak. Direktne tehnike tiska su one kod kojih se boja direktno sa tiskovne forme prenosi na tiskovnu podlogu.

Reprodukcija, obrada materijala za tisak

Originali:

- transparentni, refleksni
- jednotonski, višetonski crnobijeli i višebojni
- diskete, CD diskovi, digitalne kamere

Za svaku tehniku tiska potrebno je izraditi različite fotolite, odnosno pripremu, separacije boja, obzirom na straničnu ispravnost i linijaturu rastera.

Uobočajeni kutevi rastera: Y 0°, C 15°, B 45°, M 75°

Visoki tisak VT: izrađuje se rasterski negativ stranično ispravan, koji mora biti definiran. To znači da negativ na mjestu koje odgovara najtamnijem mjestu originala mora imati približno 10% RTV, a 95% na mjestu koje odgovara najsvjetlijem mjestu originala. Za srednje tonske vrijednosti RTV mora biti oko 55%.

Plošni ili OFF tisak: izrađuje se rasterski dijapozitiv stranično neispravan. Minimalna RTV mora biti oko 5% dok je maksimalna 95% a oko 40% srednja.

Duboki tisak: izrađuje se stranično neispravan višetonski ili rasterski pozitiv koji ima definiranu maksimalnu, minimalnu i srednju gustoću zacrnjenja. Minimalna gustoća zacrnjenja je 0,3 a max. 1,6 i srednja 0,9 do 1 denzitometrijske vrijednosti.

Sitotisak: izrađuje se stranično ispravan rasterski pozitiv s najsvjetlijim RTV 10%, najtamnijim 90% i srednjim 50%.

Tiskovne forme

Tiskovne forme dijelimo na:

1. metalne (različiti metali)

2. nemetalne (plast. mase)

1.1. Od ukupno oko 80 metala samo su neki pogodni za izradu tiskovnih formi. Upotrebljavaju se uglavnom metali u valjanom obliku što znači limovi i folije, te žice za izradu sita. Limom se smatra valjani metal debljine od 0,5 mm dok se tanji metali obično zovu folije. Osim ovih, tiskovne forme mogu predstavljati i metalne prevlake, koje se izrađuju kemijskim ili elektrokemijskim postupcima. Prikkladnost metala za izradu tiskovnih formi ovisi o njegovim mehaničkim i kemijskim svojstvima.

Od mehaničkih svojstava važna su: tvrdoća, elastičnost, savitljivost, mogućnost valjanja u limove i folije, otpornost na habanje i još neka druga svojstva. Od fizikalno - kemijskih svojstava važna su: otpornost prema koroziji, sposobnost za jetkanje, mogućnost izrade galvanske prevlake, hidrofilnost i oleofilnost.

Kristalna struktura metala za izradu tiskovnih formi mora biti sastavljena od što manjih kristala, jer su takvi metali tvrdi i čvršći što daje povoljne rezultate u procesu jetkanja ili gragiranja tiskovnih formi.

Za izradu tiskovnih formi koriste se slijedeći metali: cink (Zn), aluminij (Al), magnezij (Mg), bakar (Cu), krom (Cr), nikal (Ni), čelik (Fe). Od navedenih, Zn, Al, Mg, Cu i Fe koriste se u valjanom obliku a Ni, Cr i Cu kao galvanske prevlake.

Cink (Zn), upotrebljavao se u VT za izradu klišea za reprodukciju višetonskih originala i u plošnom tisku za izradu tiskovne forme. Za jetkanje klišea upotrebljavala se dušična kiselina HNO₃.

Bakar (Cu), upotrebljava se za izradu tiskovnih formi za duboki tisak DT. Bakar u tehnici DT upotrebljava se u obliku galvanskih prevlaka. Izuzetno je bitna njegova čistoća koja nosi oznaku 9999. Postupak izrade tiskovne forme za DT izvodi se kemijskim i elektrogravirnim postupkom.

Krom (Cr), upotrebljava se u plošnom i dubokom tisku u obliku galvanskih prevlaka.

Aluminij (Al), koristi se kao osnova za izradu ploča na koje se kasnije nanosi fotoosjetljivi sloj za offsetne ploče.

2.1. Nemetalne tiskovne forme koriste se u visokom i fleksografskom tisku. Većina ovih tiskovnih formi izrađena je na bazi fotopolimera. Fotopolimer, nanesen je na aluminijsku ploču i tada služi za tisak s ravnih tiskovnih formi, za tisak sa cilindričnih tiskovnih formi nanosi se na tanke čelične ploče ili tvrde plastične folije odgovarajućih debljina.

Kopirni postupci

Prvi postupci izrade tiskovne forme za reprodukciju bili su isključivo ručni. Crtež se izrađivao ručno, graviranjem direktno na ploču.

Danas su u upotrebi fotomehanički postupci kopiranja, kod kojih se koriste svojstva nekih materijala da pod utjecajem svjetla mijenjaju topivost. Sustav funkcionira na način da se dijelovi buduće tiskovne forme pod utjecajem određene valne dužine svjetlosti stvrdnu, a neosvijetljeni se ispiru vodom ili nekom drugom prikladnom kemikalijom za razvijanje (razvijač).

U upotrebi su slijedeći kopirni postupci:

1. Koloidni kopirni postupak
2. Kopirni postupci na osnovi diazo-spojeva
3. Fotopolimerni kopirni postupci
4. Elektrofotografski kopirni postupci
5. Elektrogravirni postupci (skanerski postupci)

Svi navedeni postupci mogu biti pozitivski i negativski što znači da se prilikom kopiranja na ploču koriste negativske ili pozitivske montaže, filmovi. Za postupak kopiranja montaža na ploču, tiskovnu formu, predoslojenu kopirnim slojem postoje dvije metode: kopiranja na ploču koriste negativske ili pozitivske montaže, filmovi. Za postupak kopiranja montaža na ploču, tiskovnu formu, predoslojenu kopirnim slojem postoje dvije metode:

1. Direktne metode

2. Indirektne metode

U postupku *direktnih metoda* montaža se kopira direktno na predoslojenu ploču ili kopirni sloj, osvijetli i zatim razvije.

U *indirektnim metodama* kopirni se sloj nalazi nanesen na posebnim nosačima (papir, plast. folija) na njega se kopira montaža a zatim se prenosi na tiskovnu formu i razvije i odvoji.

Koloidni kopirni postupak

Danas su sve ploče za izradu tiskovne forme predoslojene, što znači da su već u tvornici oslojene nekim od kopirnih slojeva. Za izradu tiskovne forme potrebno je preko montaže osvijetliti predoslojenu ploču određenom valnom dužinom svjetlosti a zatim se latentna slika stvorena na ploči razvije pomoću odgovarajućeg razvijča.

Kopirni postupak na osnovi diazo-spojeva

Primjena se zasniva na svojstvu nekih diazo-spojeva da se pod utjecajem svjetla kemijski mijenjaju. Oni pod utjecajem svjetla prelaze u spojeve koji mogu otvrdnuti koloide ili mijenjaju topivost. Kopirni slojevi na osnovi diazo-spojeva stabilni su u mraku, pa im je trajnost velika, godinu dana i više. Diazo-spojevi su oleofilni i u OF tehnici predstavljaju tiskovne elemente.

Fotopolimerni kopirni postupci

Fotopolimeri su spojevi koji nastaju polimerizacijom monomera pod utjecajem zraka svjetlosti. To su u pravilu teško topivi spojevi. Koriste se kao kopirni slojevi ili za izradu cijelih tiskovnih formi.

SITOTISAK - PROPUSNI TISAK ST

Jedna od prvih vrlo jednostavnih tiskarskih tehnika a primjenjivanih puno prije izuma visokog tiska odnosno Gutenbergovog otkrića pomičnih slova svakako je sitotisak.

U Kini, još prije nove ere tiskalo se na svilu, papir i keramiku pomoću drvenih okvira na koje je bilo napeto sito ispleteno od dugačke ženske kose, a kao bojilo koristile su se različite boje biljnog ili mineralnog porijekla.

Sito kao nositelj tiskovne forme (to znači, okvir i mrežica) izrađuju se i danas gotovo identično kao i davno ranije. Tehnika formiranja slobodnih i tiskovnih površina vrlo je jednostavna. Ako na neki način zatvorimo pojedine otvore na mrežici sita ta mjesta predstavljat će slobodne površine i kroz njih neće prodirati bojilo, i obrnuto - kroz nezatvorene otvore mrežice protiskivat će se boja i ostavljati trag na tiskovnoj podlozi.

Kroz otvore mrežice na tiskovnu podlogu može se protisnuti tanak sloj bojila koji je debljine oko 60 mikrona. Od svih klasičnih tiskarskih tehnika sitosak ima najdeblji sloj otisnute boje - oko 60 mikrona.

Otisci dobiveni tehnikom sitotiska donekle se razlikuju od otisaka dobivenih drugim tiskarskim tehnikama. Teoretski gledano, na mjestima gdje su niti mrežice, poslije otiska trebale bi ostati tanke bijele crte, no to se ne događa jer je boja relativno tečna pa se "razlije i popuni praznine". Rubovi otisnute reprodukcije su neravni (nazubljeni).

Posebna karakteristika sitotiska je fleksibilna, gipka tiskovna forma što omogućava tisak na neravne tiskovne podloge.

Kod korištenja filmskih separacija za izradu tiskovne forme treba izraditi rasterske pozitivne sa fotoosjetljivim slojem okrenutim prema gore što znači da sa strane sloja reprodukcija mora biti čitljiva.

Sito za sitotisak

Sito se sastoji od okvira različitih formata na koji je napeta mrežica od prikladnog materijala.

Materijali za izradu mrežice:

- metali
- tkanine od prirodnih vlakna
- tkanine od sintetskih vlakna

Od metala dolaze u obzir samo metali koji se daju izvući u tanke, čvrste, na sobnoj temperaturi dimenzionalno stabilne žičice a otporni su na koroziju. U upotrebi su žice, niti od fosforne bronzne i antikorozivnog čelika.

Sita napravljena od metalnih niti upotrebljavaju se za tisak na krute, tvrde podloge gdje je potrebna veća čvrstoća tisak na keramiku, drvo, metal i slično.

Nedostatak metalnih sita je što nakon slučajne deformacije ostaju trajna oštećenja a time postaju neupotrebljiva.

Od prirodnih vlakana, dugo je u upotrebi bila svila, no pojavom sintetskih vlakana ona se uglavnom ne upotrebljava jer je znatno skuplja.

Mrežice od sintetskih vlakna (poliester, nylon, perlon) danas su najviše u upotrebi. One su elastične, dugo zadržavaju potrebnu dinenzionalnu stabilnost i ne deformiraju se uslijed udarca. Otporne su prema mnogim kemikalijama koje se upotrebljavaju u procesu tiska. Vrlo su čvrste.

U upotrebi su i mrežice s kombinacijom metalnih i sintetskih niti, zatim mrežice pletene s nitima različitih debljina, pa im se stoga razlikuju vrijednosti otvora očice.

O širini očice mrežice ovisi protiskivanje boje kroz mrežicu na tiskovnu podlogu.

Građa mrežice

Osnovna karakteristika mrežice za sitotisak je finoća mrežice, koja se izražava brojem niti po dužnom centimetru. Danas se na tržištu mogu naći mrežice od 15 niti/cm do 200 niti/cm. Metalne mrežice imaju uglavnom manji broj niti. Mrežice mogu biti pletene jednostruko (monofilne) ili višestruko (multifilne). Metalne su uvijek monofilne dok se sintetske pojavljuju u obje kombinacije.

Mrežicu definira:

- broj niti po cm. dužnom
- širina otvora očice
- relativna površina očice
- debljina tkanja očice

Okvir za sito

Okviri za sita pravokutnog su oblika, no formati su različiti i nisu definirani. Izrađuju se iz drveta, metala ili plastike.

Izrada sita

Da bi se izradilo sito za sitotisak potrebno je najprije odgovarajuću mrežicu rasprostrti i rastegnuti na ravnu površinu a onda ju pričvrstiti na okvir. Mrežica se može pričvrstiti čavlicima ili ljepilom. Sita od sintetskog materijala moraju biti za 3 do 6% više rastegnuta na okviru nego što su bila u rasprostrtom stanju. Jedanput izrađeno sito može se višestruko upotrijebiti.

Izrada kopije i tiskovne forme

Za izradu kopije i tiskovne forme primjenjuju se manuelni i fotomehanički postupci. Prije izrade kopije mrežicu sita treba očistiti i odmastiti.

Kod izrade tiskovne forme razlikujemo: direktni i indirektni postupak.

U *direktnom postupku* očiće na situ (slobodne površine) zatvaraju se nekom od koloidnih otopina, i to kistom prema podmetnutoj šabloni ili bez nje.

Druga mogućnost je da se tiskovne površine zaštite nekom masnom bojom ili lakom a zatim se cijela površina osloji koloidnom otopinom. Koloidna otopina zatvorit će slobodne površine, a tiskovne, obzirom da su masne, ostat će propusne za boju.

Za izradu tiskovne forme *indirektnim* postupkom postoje posebni pomoćni materijali - plastične folije presvučene lakom ili nekom drugom mekšom obojenom folijom. Taj materijal položi se na već prije pripremljeni crtež i pomoću reznog alata izreže se gornji dio obojene folije koji predstavlja tiskovne površine. Sito se zatim položi na foliju i pomoću malo zagrijanog glačala folija se zatali na sito. Ovim postupcima mogu se tiskati manje zahtjevni jednotonski poslovi koji ne zahtjevaju veliku preciznost.

Fotomehanički postupci

U upotrebi su direktni i indirektni fotomehanički postupci.

Za *direktan* postupak sito se odmastiti i pomoću "lađice" osloji kopirnom otopinom sa želatinom i to s obje strane sita, vodeći pritom računa da jedna i druga strana bude što ravnija. Oslojeno sito osuši se, a zatim se na kopirni sloj položi filmski predložak i u kopirnoj rami osvijetli. Osvijetljena kopija razvija se vodom ili određenim razvijačem te suši. Nakon sušenja kopirni sloj nije ravan nego slijedi niti na mrežici. Da se izbjegne ova pojava, sito se može oslojiti više puta s donje strane da se ta površina izravna.

To je osobito važno kad reprodukcija ima sitne tiskovne elemente. Da bi kopija bila otpornija prema mehaničkom trošenju u fazi tiska, primjenjuje se naknadno učvršćivanje (štavljenje) kopije određenim kemikalijama, otopina metanala...

Prednost direktnog kopirnog postupka izrade tiskovne forme je dobro prijanjanje kopirnog sloja uz mrežicu sita, što omogućava tisak većih naklada, no nedostatak je u poteškoćama pri reprodukciji sitnijih detalja.

Za *indirektni* postupak kopiranja upotrebljavaju se kopirne folije za sitotisak. Na tim materijalima izradi se kopija i zatim se ista prenese na sito. Folije su od plastike, prozirne i vrlo tanke. Oslojene su senzibiliziranim koloidnom kopirnim slojem, što znači da su osjetljive na svjetlo. Folije se moraju osvijetliti preko dijapozitiva, razviti i prenijeti na mrežicu sita. Kod kopiranja fotografski sloj dijapozitiva položi se na stranu plastične folije a ne na stranu kopirnog sloja (za ostale tiskovne forme kopira se sloj na sloj). Razvijanje se vrši pogodnim razvijateljima. Nakon razvijanja kopirana folija se prenese na sito, folija se odstrani, a na situ ostane razvijeni kopirni sloj.

Prednost ovog postupka je dobra reprodukcija sitnih dijelova, no nedostatak je što se kopirni sloj relativno slabo prima za mrežicu a s tim je u vezi i trajnost tiskovne forme, što podrazumjeva tisak malih naklada.

Tisak u sitotisku

Sitotisak spada u grupu direktnih tehnika tiska. Proces tiska vrlo je jednostavan. Kemigrafski obrađeno sito položi se na tiskovnu podlogu. Na vrhu sita od ruba ruba sita nanese se boja i zatim gumenim srtugačem protisne kroz tiskovne površine sita. Sito se podigne a otisak izvadi i stavi na sušenje.

Problemi u tisku

U usporedbi s ostalim tehnikama tiska, točnost otiska (paser) i reprodukcije u sitotisku je nešto manja nego u ostalim tiskarskim tehnikama. Rubovi otiska su neravni. Prisutnost mrežice izaziva ponekad moare efekt. On nastaje ako kut mrežice nije u pravom odnosu sa kutem rastera. Kut rastera mora biti različit od 0 stupnjeva.

Miješanje određene nijanse boje

Za tisak višebojnih reprodukcija sa šest ili više boja neophodno je potrebno umiješati prave tonske vrijednosti za svaku boju prema datom uzorku odnosno pantonu.

VISOKI TISAK VT

Do drugog desetljeća devetnaestog stoljeća preko 90% svih tiskanih materijala tiskalo se u tehnici VT. Od polovice istog stoljeća pa sve do danas učešće VT u učestalosti tiska u stalnom je padu za masovnu upotrebu. No, nemože se reći da je VT izumro. Danas je u upotrebi za tisak određenih grafičkih proizvoda i za dobivanje nekih specijalnih grafičkih efekata, sljepi tisak.

Tiskovna forma za VT do unatrag tridesetak godina izrađivala se isključivo iz metala, slog iz legure olovo, kositar, antimon a kao tiskovna forma za reprodukciju jednotonskih i višetonskih originala služila je jetkana cinkova ploča.

Za tisak u tiskarskoj tehnici VT danas se gotovo isključivo koriste nemetalne tiskovne forme izrađene na bazi fotopolimera i nylonprint postupka.

Fotopolimerne ploče dolaze na tržište predoslojene. Kao osnova - nosač fotopolimera služe: aluminijski lim za ravne tiskovne forme, tanki čelični lim ili plastična folija za zaobljene tiskovne forme (rotacioni strojevi).

Za izradu tiskovne forme fotopolimernu ploču treba osvjetliti preko negativnog filma. Pod utjecajem svjetla određene valne dužine na osvjetljenim mjestima dolazi do fotopolimerizacije, odnosno, topivi monomer prelazi u netopivi polimer. Osvjetljena mjesta postaju tiskovne površine. Neosvjetljena mjesta, monomeri, u procesu razvijanja otupe se i ta mjesta predstavljaju slobodne površine.

Osim za izradu tiskovne forme za VT, fotopolimeri se koriste za tiskovnu formu i u fleksotisku.

Tisak u tehnici VT odvija se na strojevima za tisak koji mogu tiskati iz arka i role. Stroj iz arka sastoji se iz tri osnovna dijela: ulagači aparat, tiskovni agregat sa sistemom za razribavanje i nanos boje te izlagači aparat. Strojevi mogu imati više tiskovnih agregata što omogućava višebojni tisak u jednom prolazu.

PLOŠNI ILI OFFSETNI TISAK OF

Offsetni tisak svrstavamo u indirektnu tehniku tiska. S tiskovne forme (ploče) otisak se prvo prenosi na gumenu navlaku a zatim uz pomoć tiskačkog valjka na tiskovnu podlogu. Ova tehnika tiska koristi se za tisak gotovo svih grafičkih proizvoda. Tiska se uglavnom na tiskovne podloge papir, polukarton, karton i lim.

Strojevi za tisak podijeljeni su u dvije grupe:

1. Strojevi za tisak iz arka različitih standarda 0, 1, 2, 3, A i B formata, sa ili bez agregata za nanošenje laka i sušarom. Agregat za nanošenje laka i sušaru uglavnom imaju veći strojevi, što znači strojevi sa najmanje četiri tiskovna agregata većih standarda.

Strojevi za tisak iz arka građeni su iz tri osnovna dijela:

- ulagaći aparat sa pomičnim ulagaćim stolom
- tiskovni agregati, agregat za lakiranje, tunel za sušenje
- izlagaći aparat

2. Strojevi za tisak iz role, umjesto ulagaćeg stola imaju nosače rola sa tir ili dva kraka a služe za automatsku promjenu role papira (zvijezde). Zavisno o namjeni stroja, tisak novina ili revija, strojevi su različito konstruirani. Strojevi za tisak novina imaju tiskovne agregate obično postavljene jedan iznad drugog a izlaz je savijaći aparat primjeren tisku novina sa automatskim transporterima.

Strojevi za tisak revija sastoje se iz nosača rola, uređaja za kontrolu napetosti papirne trake, tiskovnih agregata za obostrani četverbojni tisak 4/4, agregat za lakiranje ili nanošenje silikona, uređaj za prisilno sušenje i višenamjenski savijaći aparat.

Tehnološki proces pojednostavljeno može se prikazati na sljedeći način: original - višetonski rasterski pozitiv (negativ) stranično neispravan - montaža, izrada tiskovne forme (ploče) - otisak. Cilj je da otisak bude što sličniji originalu. Osnovni nositelj reprodukcije je rasterska točkica i o njoj (obliku i veličini) ovisi kvaliteta otiska.

Zavisno o grafičkom proizvodu, tiskovnoj podlozi, boji i stroju, linijatura rastera kreće se od 38 do 120 linija po centimetru. Linijatura za novinski tisak je 38 - 40, a za višebojni tisak na premaznim papirima obično je 60 - 80 linija po centimetru. Tiskovna forma izrađuje se na tankim pločama uglavnom iz valjanog aluminijskog (Al) čistog 99,5%. Osim monometalnih, ploče mogu biti i bimetalne. Debljine ploče kreću se od 0,15 do 0,5 mm. Prije oslojavanja ploča fotoosjetljivim slojem, iste treba obraditi na način da im se poveća relativna površina. Povećanje relativne površine radi se postupkom stvaranja poroznih prevlaka.

ZRNČANJE- povećavanje relativne površine

- mehanički (ne koristi se više)
- kemijski (otapanje površine)
- elektrokemijski (galvanski postupak)

O primijenjenom postupku zrnčanja zavisi trajnost ploče u procesu tiska: zrnčanje oko 10.000 otisaka, porozna prevlaka oko 100 000 otisaka.

Danas su sve ploče predoslojene i imaju dugi vijek trajanja, do jedne godine. Ploče su oslojene kopirnim slojevima na bazi diazo - spojeva ili fotopolimera.

Zavisno o spektralnoj osjetljivosti kopirnog sloja za kopiranje montaža, upotrebljavaju se različiti izvori svjetlosti. Uglavnom su u upotrebi ksenonske, metal - halogene i UV svjetiljke. Kopiranje se vrši u odgovarajućim kopirnim ramama, i to sloj na sloj.

Iza faze kopiranja osvijetljenu ploču stavlja se u stroj za automatsko razvijanje i konzerviranje. Ploče se danas osvijetljavaju lasrom u CTP uređajima. Raster točkica je osnova reprodukcije i ona bi morala teoretski ostati ista po veličini i obliku na filmu i na otisku. U realnom sistemu, ona doživljava veće ili manje deformacije. Materijalno, raster točkica se prvi puta pojavljuje na filmu i ona bi tu morala imati idealnu veličinu i oblik, zavisno o karakteristikama fotojedinice i filma, ona doživljava prvu deformaciju u odnosu na latentnu raster točkicu koja je idealna i nalazi se u RIPu. U slučaju kad se ploče kopiraju u CTP uređaju do te deformacije ne dolazi .

Deformacije raster točkice događaju se prilikom:

- osvijetljavanja na film
- kopiranja na ploču
- prijenosa sa ploče na gumu u procesu tiska
- prijenosa sa gume na tiskovnu podlogu

Ako se tiskovna forma, ploča, izrađuje CTP sustavom deformacije raster točkice iz prve dvije stavke se zaobilaze.

Offsetni tisak

Preteča današnjeg tiska koji zovemo offsetni tisak je zapravo litografija (kameni tisak). Litografiju je prvi primjenio Alois Senefelder. Litografija, kao i offset, spada u ravni tisak što znači da su slobodne i tiskovne površine gotovo u istoj ravnini. Princip tiska temelji se na fenomenu odbojnosti vode (voda za vlaženje) i masti odnosno ulja (boja).

U početku se litografija koristila za umnožavanje crteža (jednotonski) gdje je umjetnik masnom kredom na glatkoj ravnoj površini litografskog kamena izrađivao crtež. Pronalaskom rasterske reprodukcije (1882.god.) koja je omogućila raščlanjivanje višetonkih slika na rasterske točkice i poznavanje litografske tehnike rezultiralo je izumom offsetnog tiska kakvog danas poznamo. William Rubel 1904. godine konstruirao je prvi offsetni stroj za tisak. Ubrzanim razvojem i primjenom novih materijala te konstrukcijom strojeva ofsetni tisak razvio se u vodeću tiskarsku tehniku za tisak gotovo svih grafičkih proizvoda.

Osnova tiskovne forme koja se upotrebljava u tisku je tanka aluminijska ploča debljine od 0,15 do 0,50 milimetara koja je nekim od pogodnih postupaka površinski obrađena. Elektrokemijskim postupkom hrapavljenjem je povećana relativna površina. Hrapavost ploče omogućava čvrsto prijanjanje tankog kopirnog sloja i tekućine za vlaženje na površinu ploče. Aluminij je metal koji je sklon koroziji. Njegova površina brzo se presvuče tvrdim oksidnim slojem koji štiti ploču i produljuje joj vijek trajanja. Offset tisak ima specifičnu tiskovnu formu koja zahtijeva da tiskovne i slobodne površine budu gotovo u istoj ravnini. Princip otiskivanja temelji se na kvašenju tiskovne forme odnosno slobodnih površina "vodom" (hidrofilnost, oleofobnost) odnosno tiskovnih površina bojom (oleofilnost, hidrofobnost).

Tiskovna forma izrađuje se na tankim pločama uglavnom iz valjanog aluminija (Al) čistoće 99,5%. Osim monometalnih, ploče mogu biti i bimetalne. Debljine ploče kreću se od 0,15 do 0,50 mm. Prije oslojavanja ploča fotoosjetljivim slojem iste treba obraditi na način da im se poveća relativna površina. Povećanje relativne površine radi se postupkom stvaranja poroznih prevlaka.

Sredstva za vlaženje

Za razliku od svih ostalih glavnih tehnika tiska, u offsetu se u procesu tiska koristi tekućina za vlaženje. Osnovni sastojak tekućine za vlaženje je voda, odnosno alkohol. Tvrdoća vode jedan je od glavnih parametara za korektan otisak. Pretvrda voda nepovoljno djeluje na otisak pretvarajući s vremenom slobodne površine u tiskovne elemente što rezultira neoštrim otiskom i toniranjem. Zbog toga treba koristiti omekšanu vodu koja ne smije imati tvrdou veću od 15 dH stupnjeva. Osim tvrdoće vode, važna osobina tekućine za

vlaženje je njena pH vrijednost. Malo kiselkasta tekućina za vlaženje pH 5,5 pogodna je za dobro primanje vode na slobodne površine. Promjena pH vrijednosti prema kiselom ili lužnatom ima za posljedicu toniranje i mazanje otiska. Konstantnost pH vrijednosti u tekućini za vlaženje održava odgovarajući pufer.

Novije konstrukcije strojeva sa novim sistemima za vlaženje, kao dodatak tekućini za vlaženje koriste izopropilni alkohol s dodatkom od 10-12 %. Dodatkom alkohola postižu se odlični rezultati u tisku a omogućava se vlaženje sa minimalnim nanosom.

Tekućina za vlaženje sadrži i određene dodatke koji sprečavaju neželjene pojave kao što je stvaranje algi ili pojava mulja u spremniku.

Boja za ofsetni tisak

Kao i većina grafičkih boja, offsetne boje sastoje se od pigmenata, veziva, smola, punila i dodataka. Dispergirani pigmenti u vezivu (ulja+smole), punila i dodaci daju pastoznu smjesu velike konzistencije. Za poboljšanje sušenja boje na tiskovnoj podlozi u toku tiska u boju može se oprezno dodavati sušila (sikative).

Offsetni stroj

Offsetni stroj, kao i svi strojevi za tisak, je skup međusobno povezanih aparata i uređaja koji su podešeni za kvalitetno tiskanje na različite tiskovne podloge. Njima se tiskaju gotovo svi grafički proizvodi, od prve do treće grupe. Offsetne strojeve možemo podijeliti na strojeve za tisak iz arka i tisak iz koluta, role.

Strojeve za tisak iz arka prema formatu dijelimo na:

- strojeve malog formata (max. arka 42x64 cm)
- strojeve srednjeg formata (max. arak 64x100 cm)
- strojevi velikog formata, veći strojevi od 64 x 100 cm.

Prema broju otisnutih boja u jednom prolazu strojeve dijelimo na:

- jednobojni strojevi
- dvobojni strojevi
- četverbojni strojevi
- peterbojni strojevi

- šesterbojni strojevi
- osmerbojni strojevi
- deseterbojni strojevi

Svi višebojni strojevi mogu imati uređaj za lakiranje i tunel za sušenje. Svaki tiskači stroj možemo podijeliti na njegove funkcionalne cjeline:

1. Aparat za ulaganje araka
2. Tiskovna jedinica - sustav cilindara
3. Uređaj za vlaženje tiskovne forme
4. Uređaj za obojenje tiskovne forme
5. Aparat za izlaganje
6. Komande i pogonski uređaj
7. Kontrolni sustavi

Ulagачi aparat

Osnovni zadatak aparata za ulaganje je kontinuirano i precizno ulaganje tiskovne podloge (papir...) u tiskovnu jedinicu. Arci tiskovne podloge pomoću "non stop" aparata stepenasto ulažu arke u tiskovnu jedinicu.

Najvažniji dijelovi ulagačeg aparata:

- a. Pomični stol za ulaganje
- b. Vakum glava ulagačeg aparata s pipcima
- c. Transportni stol
- d. Čeone marke
- e. Bočne marke

Pomični stol za ulaganje sastoji se od daske za postavljanje tiskovne podloge koja visi na lančanicima koji omogućavaju podizanje i spuštanje daske sa tiskovnom podlogom. Brzina dizanja daske sinhronizirana je s tiskačem brzinom stroja odnosno spuštanjem izlagačeg aparata.

Vakum glava ulagaćeg aparata ima zadatak da ulagaćim vakum pipcima diže jedan po jedan arak i prenese ga na transportni stol.

Pri prolazu preko transportnog stola arak papira prolazi ispod uređaja za otklanjanje statičkog elektriciteta i uređaja za kontrolu debljine arka papira. Na transportnom stolu arak dolazi do čeonih marki i tu se kratko zaustavi. U istom momentu bočna marka prihvaća arak i pomiče ga na točno određeno mjesto s ciljem da se osigura točan i precizan registar (paser, pokrivanje boja). Bujanj za predulaganje sa hvataljkama (grajferi) preuzima poravnati arak, istovremeno ga ubrzava na obodnu brzinu tiskovnog cilindra, i predaje ga hvataljkama tiskovnog cilindra.

Tiskovna jedinica - sustav cilindara

Strojevi za tisak iz arka građeni su iz niza tiskovnih jedinica koje su po konstrukciji identične. Tiskovna jedinica sastoji se od:

- a. Temeljni cilindar
- b. Offsetni cilindar
- c. Tiskovni cilindar Temeljni cilindar je nositelj tiskovne forme odnosno ploče.

Temeljni cilindar

Ploča se za cilindar čvrsto prihvati pomoću uređaja za natezanje koji se nalazi u kanalu i koji osigurava paralelno dosjedanje ploče po cjeloj dužini. Na ovom cilindru postoji i sistem za točno podešavanje dužine otiska (obodni paser).

Offsetni cilindar

Offsetni cilindar je nositelj gumene navlake koja je nategnuta i fiksirana steznim škripom. Građa cilindra je slična građi temeljnog cilindra, samo što je pomoću ekscentara omogućeno podešavanje prema susjednim cilindrima.

Gumena navlaka je tvrdoće 75 - 80 Shora. Ispod gume obično se stavlja podloga. O vrsti materijala koji se upotrebljava za podlogu zavisi i tvrdoća cjele navlake.

Mekane navlake, filc + papir (tvrdoća 65-70 Shora) koriste se za hrapavije papire - slabija kvaliteta otiska.

Srednje tvrde navlake, gumirano platno + papir (tvrdoća 70 - 80 Shora) koriste se za tisak rasterskih reprodukcija i za tisak punih tonova.

Tvrde navlake, karton + papir koriste se za tisak reprodukcija sa većim linijaturama rastera na kvalitetnim premaznim papirima.

Tiskovni cilindar

Tiskovni cilindar može biti istog radijusa i oplošja kao i offsetni, ili dvostruko veći za tisak obično na kartonu. Sastavni dio cilindra su šipke s hvataljkama koje drže arak papira za vrijeme procesa tiska. Za vrijeme tiska offsetni i tiskovni cilindar su u neposrednom kontaktu. Dodirna zona (linija tiska) je 1,1 mm, a potrebna sila za dobijanje korektnog otiska je 300 N/cm².

Uređaj za vlaženje

Uređaj za vlaženje sastavni je dio tiskovnog agregata a nalazi se neposredno uz temeljni cilindar i ima zadatak vlaženja tiskovne forme (slobodnih površina - hidrofilno), tekućinom za vlaženje. Tekućina za vlaženje može biti na bazi alkohola ili vode.

Uređaj za vlaženje na bazi alkohola sastoji se iz slijedećih dijelova:

- a) Potopni valjak - krom**
- b) Valjak za doziranje - guma**
- c) Razribaći valjak - krom**
- d) Valjak nanosač - guma**
- e) Međualjak koji povezuje vlaženje i obojenje - guma**

Uređaj za obojenje

Uređaj za obojenje je ugrađen neposredno uz temeljni cilindar i sastavni je dio tiskovnog agregata; ima zadatak da oboji tiskovnu formu (tiskovne površine - oleofilno). Nanos boje na tiskovne površine mora biti tanak film (2-3 mikrona), što je uvjet kvalitetne reprodukcije i brzog sušenja boje na tiskovnoj podlozi.

Uređaj za obojenje sastavljen je od 21 valjka (zavisi o konstrukciji i proizvođaču strojeva).

Dijelovi uređaja jesu:

- a) Bojanik s duktorom
- b) Prijenosni valjak - hebl
- c) Razribaći valjci
- d) Vezni valjci
- e) Valjci nanosači

Duktor je čelični vajlak koji ima vlastiti pogon. Valjak rotira u bojaniku i iz njega izvlači boju.

Debljina nanosa boje po dužini valjka ovisi o rasporedu tiskovnih elemenata na tiskovnoj formi, odnosno o njihovim zonama. Raspored debljine filma boje po zonama regulira se zonskim vijcima, ručno ili predpodešavanjem.

Prijenosni valjak - heber je gumeni valjak izrađen od mekše gume. Ovaj valjak, uz rotaciono gibanje, ima i translaciono gibanje a nalazi se između duktora i prvog valjka razribača. Dodirna površina između duktora i hebera može se fino regulirati od 0 do 9 čime se direktno određuje količina filma boje na tiskovnim površinama.

Valjci razribaći su napravljeni od čelične jezgre koja je presvučena gumom visoke tvrdoće (100 Shore). Ovi valjci osim rotacionog gibanja imaju i aksijalni pomak, čime se dobije jednoliki film boje po cijeloj dužini valjka.

Valjci nanosači boje građeni su od čelične jezgre koja je presvučena nešto mekšom gumom. Uređaj za nanošenje boje na tiskovne elemente sastoji se od četiri valjka nanosača. Prva dva valjka konstruirana su tako da svaki nanaša 44% boje, treći 9% i četvrti 3% boje. Cilj nanošenja boje je postići što jednolikiji film boje na cijeloj tiskovnoj formi.

Izlagajući aparat

Zadatak je izlagaćeg aparata da prihvati otisnuti arak sa tiskovnog cilindra i odloži ga na izlagajući stol. Izlagajući aparat nalazi se iza zadnjeg tiskovnog agregata, ili iza tunela za sušenje. Strojevi za tisak iz arka građeni su tako da imaju kratak ili dug put izlaganja otisnutih araka. Strojevi s kraćim putem izlaganja su manjih dimenzija. Brzotisni strojevi, odnosno strojevi sa većim brzinama tiska, imaju duži put izlaganja. Duži put izlaganja omogućava duže sušenje otiska do izlagaćeg stola.

Offset strojevi za tisak iz role

Osim strojeva za tisak iz arka, u offset tehnici koriste se i strojevi za tisak iz role. Ovi strojevi konstruirani su kao rotacioni i zovemo ih rotacije za tisak revija ili rotacije za tisak novina. Prema grafičkim proizvodima koji se tiskaju na tim strojevima, oni se mogu podijeliti na dvije grupe:

- strojevi za tisak revija sa sušarom
- strojevi za tisak novina

Strojevi za tisak revija, (prospekata, kataloga)

Strojevi za tisak revija tiskaju velike naklade, uglavnom na premaznim papirima 60 do 120 g/m².

Zbog konstrukcije stroja, ovi strojevi imaju ograničenu mogućnost tiskanja ukupnog broja stranica, i to uglavnom na 4, 8, 16 ili 32 stranice u četiri boje obostrano sa mogućnošću površinskog oplemenjivanja lakom ili parafinskim nanosom.

Uređaji za sušenje

Uređaji za sušenje otisaka iz araka ili trake su tuneli sa zagrijanim zrakom kroz koje prolazi otisnuti arak na putu do izlagačeg ili savijačeg aparata. Zavisno o maksimalnoj brzini tiska, oni su različitih dužina. Zrak u tunelu za sušenje može se zagrijavati el. strujom, plinom ili UV zrakama za UV boje. Uređaje za sušenje koriste obično četverbojni i višebojni strojevi za tisak iz arka, i svi strojevi za tisak iz role za tisak na premaznim papirima (velika brzina tiska).

Lakiranje otiska u offsetu

Često se postavlja pitanje, treba li ili ne lakirati otisak? Odgovor može biti različit. Kreće od grafičkog proizvoda. Kao najvažniji razlozi lakiranja uglavnom se navode: zaštita otiska, povećavanje sjaja otiska, mat otisak, posebni efekti pomoću laka, tisak laka na crnu podlogu.

Lakiranje otiska u offsetu

Offsetni lak

Lakiranje u offsetu koristi se već odavno. Offsetni lak nanosi se na otisak jednostavno tiskovnim agregatom i pri tom se lakira cijela površina arka. Može se lakirati simultano u stroju na kome se tiska ili u posebnom stroju (jednobojka). Treba napomenuti da ovaj lak s vremenom na otisku mijenja boju u slabi žučkasti ton. No ovo lakiranje je najjeftinije.

Prednosti offsetnog laka: jednostavna upotreba i primjena na otisnuti arak, spot lakiranje sa offsetne ploče, dobar sjaj ili mat efekat, vrlo mala osjetljivost laka na vlagu.

Nedostaci offsetnog laka: relativno sporo sušenje lakiranog arka, tanak sloj laka, potrebno je pudranje otiska, otežano ljepljenje na lakiranim mjestima.

Vododisperzivni lak

Lakiranje vododisperzivnim lakom je skuplje od lakiranja offsetnim lakom jer zahtjeva poseban agregat za lakiranje i posebno sušenje. Upotrebom ovog laka postizemo znatno veći sjaj na otisnutom arku. Lak se na otisnuti arak nanosi rastriranim valjkom ili sustavom valjaka. Ovaj lak sporo suši i to je razlog da se mora dodatno prisilno sušiti.

Prednosti vododisperzivnog laka: visoki sjaj, tisak uglavnom bez pudera, lak je bez okusa i mirisa, nema nepoželjnog efekta žutila nakon dužeg stajanja otiska, može se prati vodom, ekološka svojstva.

Nedostaci vododisperzivnog laka: spot lakirane zahtjeva rezanje gume ili fotopolimernu ploču, za obostrano lakiranje pogodni su papiri od 140 gr/m² pa na više, manje gramature papira se obočno savijaju, osušeni sloj laka teško se pere.

UV Lak

UV lakirane je najskuplje ali je i najkvalitetnije te daje najveći efekat sjaja na otisku. Ova tehnika lakiranja zahtjeva nanošenje i brzo sušenje primera na offsetnoj boji prije lakiranja.

Prednosti UV lakiranja: visok sjaj, vrlo brzo sušenje, ne treba pudranje, vrlo otporna lakirana površina na grebanje, pogodno za lakiranje neupojnih tiskovnih podloga, UV lak suši samo pod utjecajem UV zraka svjetlosti.

Nedostaci UV laka: visoki troškovi i velika potrošnja energije, osjeća se miris, nije moguće lakiranje na neosušenu boju bez upotrebe primera.

DUBOKI TISAK DT

Duboki tisak je postupak koji se sastoji u izradi i otiskivanju tiskovnih formi kod kojih su tiskovne površine udubljene a slobodne površine izbočene. Tiskovna forma najčešće se izrađuje iz bakra ili čelika. No veća grupa postupaka dubokog tiska zove se bakrotisak, jer se tiskovna forma izrađuje isključivo iz bakra. Ti su postupci:

- konvencionalni bakrotisak
- autotipijski bakrotisak
- kombinirani bakrotisak
- gravirni bakrotisak

Prva tri navedena postupka (jetkanje bakrene košuljice kiselinom FeCl_3) više gotovo i nisu u komercijalnoj upotrebi dok se gravirni postupak razvija u dva smjera: graviranje tiskovnih formi (bakreni valjci) dijamantnim iglama i laserskim postupkom.

Kod gravirnog postupka, površina i dubina tiskovnih elemenata međusobno su ovisne i to tako da s povećanjem površine tiskovnih elemenata raste i njihova dubina. Tiskovne forme za bakrotisak izrađuju se na bakrenim valjcima različitih opsega i različitih dužina. Opseg valjka i njegova dužina zavise o gradnji stroja i ukupnim mogućnostima tiskanja maksimalnog broja stranica otisnutih u četiri boje. Opseg bakrebog valjka određuje format ako se tiska sustavom rola - aparat za savijanje i automatsko kopčanje stranica.

Izrada bakrenog valjka kao nositelja elemenata tiskovne forme odvija se u više faza. Jezgra valjka je čelična cijev debljine stjenki dva do tri centimetra, a na nju je odgovarajućim postupkom (galvanski postupak) nanosena bakrena košuljica (Ballardov) plašt. Nakon tiska odrađene naklade košuljica se skida, jednostavno oguli, sa čeličnog valjka a na njeno mjesto nanosi se nova košuljica za izradu nove tiskovne forme. Da bi se osiguralo jednostavno i brzo skidanje iskorištene bakrene košuljice, površina čeličnog valjka presvućena je slojem bakra debljine oko 3 milimetra, a na taj sloj nanosen je međusloj koji zapravo omogućava skidanje košuljice. Donji sloj bakra (sloj nanosen na čelični valjak) mora biti izrazito rava i gladak jer njegovu površinu sljedi košuljica. Spomenuti međusloj sprečava prirastanje košuljice za osnovni dio valjka i time omogućava skidanje košuljice. Međusloj je uglavnom izrazito tanka prevlaka, 1 mikrometar, nakog drugog metala ali može biti i neki spoj. Međusloj se izrađuje kemijskim putem.

Košuljica, Ballardov plašt, je sloj bakra debljine 100 do 150 mikrometara. Košuljica se na međusloj taloži galvanskim postupkom uz dodatak za tvrdoću. Tvrdoća bakrene košuljice vrlo je važna i ona mora biti definirana za sve valjke za izradu tiskovnih formi. Tvrdoća bakra za gravirni postupak kreće se oko 180 wikersa (mjera za tvrdoću metala) a za klasične postupke oko 160. Za izradu tiskovne forme košuljica mora biti ravna i izrazito glatka (kao ogledalo), To se postiže višefaznim brušenjem i finim poliranjem površine.

Izrada tiskovne forme može se izvoditi u dva postupka:

- indirektan postupak
- direktni postupak

- Indirektnim postupkom izrađuju se tiskovne forme kopiranjem u kopirnim ramama, pozitivskih filmskih montaža na pigmentni papir i kopiranje rastera na isti. Pigmentni papir oslojen je fotoosjetljivom želatinom koju prije procesa kopiranja treba senzibilizirati na svjetlo. Poslje procesa prijenosa kopije na valjak i razvijana u toploj vodi od 42°C papir se odvoji a neosvjetljena želatina se ispere. Kontroliranim jednofaznim ili višefaznim jetkanjem kiselina kroz predhodno osušenu i zaštićenu (samo slobodne površine) želatinu prodire u bakrenu strukturu te stvara tiskovne površine različitih dubina ili različitih površina "lončića". Poslje jetkanja površina valjka zaštiti se od korozije do postupka kromiranja.

- Direktni postupak je gravirni postupak gdje računalo upravlja gravirnim glavama koje pomoću dijamančnih igala graviraju lončiće doređenih dubina i površina. Osim graviranja s dijamančnim iglama postoje i sustavi za stvaranje tiskovnih površina laserskom zrakom upravljanom računalom.

Poslje faze graviranja bakreni valjci za četverbojni tisak obično idu na probni otisak. Probni otisak služi kao zadnja kontrola reprodukcije i za usporedbu sa originalima. Ukoliko probni otisak pokaže značajnija odstupanja od prdviđene reprodukcije boja i tonova ova tiskarska tehnika dozvoljava korekture na tiskovnoj formi. Razlikujemo dvije mogućnosti korekture: plus korektura i minus korektura.

Plus korektura podrazumjeva djelovanje na tiskovne površine u smislu povećavanja dubine i površine lončića i ona se izvodi direktno na bakrenoj košuljici.

Minus korektura podrazumjeva djelovanje na tiskovne površine sa ciljem da se smanji volumen lončića. Ova korektura izvodi se na kromiranoj površini tiskovne forme.

Tiskovna forma za duboki tisak mora se presvući sa tankim slojem kroma, koji štiti relativno mekanu površinu bakra od manjih mehaničkih oštećenja koja može izazvati papir, boja ili rakl nož za skidanje boje sa slobodnih površina.

Obzirom da su tiskovne forme za duboki tisak teške (100 - 500 kg) do ugradnju u stroj za tisak skladište se na posebne kružne liftove ili stalke.

Strojevi za duboki tisak građeni su kao rotacioni strojevi sa mogućnošću tiska rola – rola za ambalažu ili rola aparat za savijanje i klamanje u slučaju tiska revija kataloga i sličnih proizvoda. Strojevi su sastavljeni od vodoravno spojenih tiskovnih agregata koji mogu tiskati uvijek samo jednu boju. Jedan tiskovni agregat, jedna boja.

Tiskovni agregat sastoji se od:

- Bojanik sa pumpom za transport tečne boje do tiskovne forme sa ugrađenim viskozimetrom za automatsk održavanje odgovarajuće gustoće boje obzirom na tiskovnu podlogu i brzinu tiska. Uz bijanik je automatski uređaj za punjenje bojanika bojom i razređivačem.**
- Saustav za ugradnju i zatvaranje tiskovnih formi u tiskovni agregat sa automatskim sustavom za održavanje konstantnog bočnog pasera (pokrivanje boja lijevo- desno u odnosu na papirnu traku).**
- Rakl nož za skidanje boje sa slobodnih površina.**
- Kada za primanje i odvod tekuće boje natrag do bojabika – kružni tok boje.**

- Sustava valjaka za transport trake tiskovne podloge kroz sustav za prisilno sušenje, fotočelija i uređaja za kontrolu i simultanu korekciju obodnog pasera preko "pas - markica". Sustav transportnih valjaka za transport tiskovne podloge do sljedećeg tiskovnog agregata. Svi tiskovni agregati mogu se vrtiti u obje strane samo se moranju zamjeniti strane raki noža i dotoka boje.

Tehnikom dubokog tiska može se tiskati na upojne tiskovne podloge; papire, strojno glatke i premazne od 60 do 130 g/m² i neupojne tiskovne podloge; aluminijske folije te plastične folije.

FLEXSOTISAK

Flexsotisak je tiskarska tehnika gdje je tiskovna forma izrađena kao za visoki tisak a obojenje tiskovnih površina izvodi se pomoću rastriranog valjka sa lončićima istih dubina i površina slično kao u dubokom tisku.

(nedovršeno)

