

به نام خدا

تکنولوژی جوهرهای چاپ

رشته : مهندسی پلیمر-علوم و تکنولوژی رنگ

استاد : جناب آقای دکتر سلیمان حسین زاده

تایپست : آی ناز حسین پور

برگرفته از منابع دانشگاه صنعتی امیر کبیر

جوهر عبارت است از یک سوسپانسیون ویسکوزیته یا نیمه جامد که از دیسپرسیون پراکنده شده دقیق پیگمنت در یک روغن خشک شونده ایجاد می گردد.

رزینهای مختلف به عنوان بایندر مصرف می شوند و صابون های کبالت به منگنز و... اضافه می شوند تا واکنش خشک شوندگی رخ دهد.

سوسپانسیون : ذرات جامد در داخل محیط حلال پراکنده است جوهر باید اینگونه باشد جوهر های چاپ می تواند مایع خمیر یا بین این دو باشد.

Printing ماده رنگزا در داخل الیاف نفوذ نمی کند.

Dyeing ماده رنگزا در داخل الیاف نفوذ می کند.

برای جوهر باید دیسپرسیون پایدار باشد و ته نشینی نداشته باشیم.

برای تشکیل فیلم محلی لازم داریم که در آن رزین است و این رزین به عنوان بایندر مصرف می شود.

جوهر مایع است. چاپ خشک شده film formation

تفاوت و شباهت های ink و paint :

در paint جنبه ی حفاظتی را نیز در نظر می گیریم وقتی جنبه تزئینی را نیز در نظر می گیریم ولی در ink : هدف ارائه مفاهیم و یا پیام است. هدف تزئین است. معمولا در ink همین دو هدف را داریم.

یکی دیگر از تفاوتها می تواند ضخامت فیلم کاربردی باشد :

جوهر باید روی یک substrate یا زمینه یا در فرآیندی باشد پس ضخامت یعنی برای اعمال فیلم روی زمینه داریم. ضخامت معمولا بالای 30 میکرون است که بستگی دارد برای چه کار می خواهیم ولی در جوهر ضخامت یعنی ما 2 میکرون تا 30 میکرون است ضخامت فیلم ما بستگی به ماشین چاپی دارد که استفاده می کنیم فرق دارد.

جوهر چاپ از colorant (dye pigment) و vehicle (solvent + رزین) و additive (خشک کن و ضد کپک و ضد کف و...) تشکیل شده اند.

در جوهر چاپ بستگی به فرمولاسیون extender هم ممکن است داشته باشیم ولی حالت کلی آن سه مورد
colorant و vehicle و additive است.

Pigment در محمل مان حل نمی شود.

Dye در صفحات transparent از dye استفاده می کنیم چون می خواهیم یک طرف صفحه شفاف باشد.

ویژگی های جوهر :

1. ویژگی های بصری : در تعریف رنگ احتیاج به سه بعد مختلف داریم. فیزیک رنگ. اندازه رزین. رنگ رزین.

2. رنگ جوهر

3. جلا یا glass

4. transparency یا opacity

رنگ جوهر :

فیزیک رنگ : سه بعد برای تعریف رنگ :

1. hue (فام یا ته رنگ)

2. brightness (روشنایی یا درخشندگی)

3. Chroma (خلوص یا اشباع)

درخت رنگ : Mansell سیستمی است که برای اولین بار به صورت 3 بعدی رنگ را تعریف کرد. (1. فام

2. روشنایی 3. خلوص)

اول 10 ته رنگ تعریف شد و سپس بین دو تا نیز 10 تا ته رنگ دیگر شناخته شد 100 ته رنگ مختلف
تعریف شد.

بعد دیگر از بالا به پایین درخت تعریف شد و آن روشنایی یا brightness است هرچه صفحه پایین تر باشد
سیاه تر و تیره تر است و هرچه بالاتر باشد روشن تر و سفید تر است.

بعد دیگر Chroma یا خلوص یا اشباع (خط افقی) است که هرچه به مرکز نزدیک باشد خالص تر است.

سیستم دیگر سیستم هانتر است. (خطوط ال ای بی lab) هر وقت این سیستم ستاره دار باشد یعنی lab بهبود یافته است.

پس برای ویژگی های بصری و تعریف بصری رنگ باید یکی از این سیستم ها یا متدها را مطالعه کنیم. با تغییر هر کدام از ابعاد رنگ می توان روی بقیه بعدها نیز اثر گذاشت.

جلا یا glass :

اگر سطح آینه ای و صاف داشته باشیم احتمال اینکه نوری که به آن می تابد با همان زاویه بازتابش کند زیاد است.

اگر سطح ناصاف باشد با همان شدت تابش بازتابش نمی شود و در داخل سطح ناصاف انتشار صورت می گیرد جلائی جوهر مناسب نمی شود.

برای چاپ باید سطح فیلم صاف باشد تا جلا ایجاد شود پس برای اینکار باید :

1. اندازه ذرات colorant و extender خیلی ریز باشد.

2. مقدار رزینی که مصرف می شود چون در تشکیل فیلم نهایی شرکت می کند در جلا مؤثر است.

انواع زمینه هایی که چاپ روی آنها صورت می گیرد : در کل هر زمینه ای که به آن نگاه میکنیم می تواند تحت چاپ قرار گیرد.

1. کاغذ 2. پارچه 3. پلاستیک 4. شیشه 5. چوب 6. فلز 7. سرامیک 8. کاشی 9. فویل AL

کاغذ : کتاب-مجله-اسکناس-روزنامه-بسته بندی-تمبر و پوستر.

پارچه : پرده-پوشاک-ملافه-قلمکار.

معمولا روی پارچه نسبت به کاتد چاپ با ضخامت خیلی بیشتری صورت می گیرد.

پلاستیک : فیلم پلی اتیلن-پلی پروپیلن-نایلون-PVC-و... را گویند مثلا کیسه ی شیر پاستوریزه پلی متیلن چند لایه است.

ویژگی های جوهر با توجه به روش چاپ : مایع (فرآیند چاپ) فیلم

برای ایجاد فرآیند چاپ نیاز به یک سری داده اولیه داریم :

نیاز به یک اورجینال اولیه داریم که باید یک چیزی باشد که تصویر ما را حمل کند یعنی حامل تصویر.

فرآیند چاپ نیاز به حامل تصویر (باید نیرویی به این اعمال شود تا چاپ شود و به زمینه انتقال یابد). صفحه-
حروف-سیلندر-(استوانه)

فرآیندهای چاپ را اول به 2 دسته تقسیم می کنیم :

1. impact (ضربه ای)

2. non-impact (غیر ضربه ای)

فرآیند چاپ impact به 5 دسته تقسیم می شود :

1. letter press

2. lithography

3. flexography

4. gravure

5. screen (شابلون)

Letter press خیلی قدیمی است.

Lithography , planography مسطح اختلاف ارتفاع نداریم.

Flexography عینا همانند letter press است.

Gravure عینا همانند مورد اول است با این تفاوت که نقاط تصویری فرورفته است نه برآمده.

Screen (شابلون) مانند مورد دوم یعنی lithography است. صفحه حامل تصویر چیزی بین مایع و فلز است.

Flexography چاپی است که انعطاف پذیر است و 2 دلیل دارد:

1. در همه زمینه ها استفاده می شود.

2. صفحه حامل تصویر پلاستیک یا پلیمر است.

پس تفاوت flexography (جنس صفحه : پلاستیک یا پلیمر) با letter press (جنس صفحه : چوب یا فلز) در جنس حامل تصویر است.

در مورد screen یک تسمه توری از جنس الیاف دارد که در آن بعضی جاها پوشانده شده است و چیزی از آن رد نمی شود و بقیه جاها پوشانده نشده است.

در lithography اختلاف خواص فیزیکی مکانیکی روی صفحه ایجاد می شود و جنس صفحه حامل تصویر AL است.

در مورد Gravure جنس صفحه فلز است.

جوهر مورد استفاده :

1. خمیر 2. خمیر (paste) 3. liquid 4. چیزی بین مایع و خمیر چون اگر هر کدام به تنهایی باشد باعث از بین رفتن حالت شابلونی میشود.

مکانیزم های خشک شدن منجر به تشکیل فیلم می شود :

1. نفوذ (penetration و absorption) زمینه باید قابل نفوذ باشد.

2. اکسیداسیون

3. شیمیایی

4. تبخیر

5. پخت با اشعه

می توانیم مورد 1 و 2 را باهم داشته باشیم.

1. در مکانیزم نفوذ زمینه باید قابل نفوذ باشد.

2. مکانیزم اکسیداسیون رادیکالی است و باید در فرمولاسیون کبالت به منگنز و... باشد تا اکسیژن هوا را بگیرد و رادیکال ایجاد شود و رادیکال با زنجیر واکنش دهد و همینطور ادامه یابد تا در نهایت شبکه ای شود. با این مکانیزم کندن چاپ سخت است.

در مکانیزم اکسیداسیون سطح ناهموار شده و ممکن است ترک بخورد یا بشکند.

ویژگی دیگر مکانیزم اکسیداسیون دراز مدت بودن زمان خشک شدن است.

پس برای کاتد فقط این روش را به کار نمی بریم.

جوهر با فرمولاسیونی تهیه می شود که ویسکوزیته اش طوری است که مقداری از آن نفوذ می کند و مقدار دیگر نه پس از قطر زمانی نسبت به اکسیداسیون سریعتر است و نسبت نفوذ پایدار تر است.

معمولا جوهرها 2 جزئی است که با مخلوط شدن خیلی از واکنش های شیمیایی اتفاق می افتد و معمولا یکی به عنوان کاتالیزور یا curing agent عمل می کند و شاید حرارت هم لازم باشد.

تحت عنوان radiation induced drying است و شامل انواع زیر است :

1. micro wave : از حرارت بالا استفاده می شود مانند IR است ولی با سرعت بالاتر.

2. un curing : واکنش رادیکالی حتما در فرمولاسیون شروع کننده رزین را که در برابر UV قرار می دهیم و رادیکال ایجاد شده و CUVC شدن صورت می گیرد و سرعت را بالا می برد.

3. نیاز به شروع کننده نوری نیست و برای جوهر قطبی استفاده می شود حرارت بالا دارد و نیاز به رادیکال نیست.

4. E.B (electron beam)

خواص مقاومتی جوهر چاپ :

1. ثبات در برابر نور 2. ثبات شستشویی 3. ثبات در برابر گرما 4. مقاومت مالشی 5. مقاومت جوی 6. مقاومت سایشی

دستگاه سنجش ثبات رنگ در برابر نور :

1. fade -0- meter قدیمی

2. xenon test جدید

1. fade -0- meter :

هر تستی را باید در شرایط استاندارد انجام داد که برای مورد اول رطوبت نسبی 65% و دمای 25 درجه سانتی گراد است.

2. در xenon test از لامپ زنون استفاده کردند در اینجا منابع نوری مختلفی داریم.

Abrasion (سایش):

یکی از مهمترین مقاومت‌هایی است که داریم. ممکن است تحت عنوان rub-resistance معرفی شود اگر خراش مورد نظر باشد scratch معرفی می شود.

در پایه فیلم نهایی ما به abrasion اش اندازه گرفته می شود.

مهمترین چیزی که در abrasion وجود دارد چسبندگی یا adhesion است.

برای اندازه abrasion روی یک سری additive ها استفاده می شود.

معمولا واکس ها (wax) را برای افزایش ثبات سایش استفاده می شود که با قرار گرفتن روی سطح ثبات ما را بیشتر می کنند.

تست سایش : منسوجات و کاغذ

دو معیار داریم : gray scale – blue scale

Blue scale: فقط برای light fastness (نور) استفاده می شود و از 1 تا 8 است.

Gray scale: برای wash fastness است و از 1 تا 5 شماره گذاری شده است.

هر قسمتش از دو جزء تشکیل شده است قسمت پایینی خاکستری و مرجع است و دیگری نمونه ای است که اندازه گیری شده است اگر کاملاً با هم یکی بودند عدد 5 را نسبت می دهند و اگر اصلاً یکی نبودند عدد 1 را نسبت می دهند پس 5 بهتری و 1 بدتری است.

2 تا gray scale داریم :

1.alteration یعنی تغییر رنگ

2.staining یعنی لکه گذاری

1.ممکن است پارچه رنگی داشته باشیم شسته شود ممکن است با پارچه شسته نشده اختلاف رنگ داشته باشد.

2.مثلاً در ماشین لباسشویی یک لباس سفید و یک پارچه رنگی انداخته و سپس شسته شود و بیرون آورده شود و پارچه سفید مانند قبل نباشد.

1.خاکستری Ref= 2.سفید Ref=

برای تمام نمونه های رنگی از gray scale استفاده می کنند که می توان با چشم دید و به اختلاف آنها عددی از 1 تا 5 نسبت داد البته به جزء light fastness .

برای لکه گذاری از Ref سفید استفاده می کنند.

ثبات جوی weathering است که یعنی ثبات در برابر عوامل جوی بیشتر برای تابلوهای راهنمایی رانندگی استفاده می شود چون اینها در معرض باد به هواها و دماهای مختلف و باران را قرار گرفته و روی weathering اثر می گذارد که اینها به نوع film formation برمی گردد.

ماشین آلات چاپ :

چاپ اهمیت زیادی دارد و صنایع زیادی را به خود وابسته می کند. صنایع -بسته بندی- نساجی- پوشاک- تبلیغات- کاغذ.

تولید جوهر چاپ یکسری مواد اولیه دارد و یک سری ماشین آلات.

برای هر چاپی مراحل باید انجام داد تا چاپ صورت گیرد پس مراحل چاپ به ترتیب زیر است:

1. تهیه حامل تصویر

2. کاربرد جوهر روی حامل تصویر

3. انتقال جوهر به substrate

حامل تصویر را تحت عنوان Image معرفی می کنیم. وجه مشترک تمام چاپ ها حامل تصویر است.

حامل تصویر یعنی دارای : 1. نقاط تصویری 2. نقاط غیر تصویری

حامل تصویر به شکلهای مختلفی است :

اشکال مختلف حامل تصویر :

1. صفحه

2. استوانه یا سیلندر

3. شابلون یا اسکرین (screen)

حامل تصویر ممکن است از موارد زیر تشکیل شده باشد : حروف-خطوط-طرح

بعد از ایجاد صفحه حامل تصویر باید به طریقی جوهر را روی آن اعمال کنیم و به آن انتقال دهیم بعد باید به

طریقی از حامل تصویر به کاغذ مورد نظر چاپ صورت گیرد.

1. letter press:

قدیمی ترین چاپ بوده است حامل تصویر ما اینگونه است : 1. قالبهای چوبی 2. قالبهای فلزی

تعریف : اختلاف ارتفاع بین نقاط تصویری و نقاط غیرتصویری است جاهایی که بلند تر است جوهر به آنها می

خورد و به جاهایی که کوچکتر است و کوتاه تر جوهر نمی خورد.

برای تهیه قالب روشهای مختلفی است : 1. engraving حکاکی یا کنده کاری

2. etching با مواد شیمیایی (خوردگی به وسیله ی مواد شیمیایی)

معمولا روی قالب چوبی حکاکی انجام می شد. چون کنار گذاشته شد و قالب فلزی جایگزین شد چون نفوذپذیری ممکن است در چوب رخ دهد البته در فلز substrate مصرفی نمی تواند شیشه باشد.

در قالب های پلیمری به روش فوتوپلیمریزاسیون صفحه حامل تصویر را اعمال می کنند نقاطی که نور خورده است سخت می شود و نقاطی که نور نخورده است نرم مانده و از بین می رود.

معمولا اینها را با ضخامتی حدود 2 میلی متر تهیه می کنند و سپس روی سطوح فلزی اعمال می کنند.

انواع ماشین آلات :

sliding.2 clam-shell.1 : platen.1

ماشین ممکن است تابی شکل باشد.

Sliding: دو حرکت دارد, 1. حرکت اول ایت است که به موازات قرار گیرد.

2. حرکت دوم این است که چاپ صورت می گیرد.

دومی سرعتش کمتر از ماشین اولی است ولی در دومی نیرویی که به همه ی قسمتها اعمال می شود یکسان است و تحت نیرویی برابر و مشخص چاپ صورت می گیرد ولی در اولی ممکن است نیروها برابر نباشد و از بالا و پایین اختلاف رنگ داشته باشیم.

معایب : کاغذ : ابعاد کاغذ باید کوچک باشد معمولا ابعاد A4

flat-bed-cylinder 2

محل افقی است که خوابیده است و سیلندر روی آن قرار دارد کاغذ مورد نظر دورتا دور سیلندر قرار می گیرد با اولین حرکت به سمت چپ به مخزن جوهر رسیده و به وسیله ی غلتکهایی جوهر را می گیرد و برمیگردد پس برای impression غلتک پایین می آید.

مزیت نسبت به قبلی : ابعاد کاغذ می تواند بیشتر باشد-نیرو همه جا یکسان است-می تواند پیوسته و حرکت آرام دارد.

اگر محیط سیلندر برابر با طولی باشد که قرار است چاپ شود وقتی سیلندر برمیگردد اما اگر بیشتر باشد کاغذ روی غلتک نیست که چاپ شود پس در آن فاصله خالی می تواند جوهر بگیرد و با زیاد یا کم کردن فاصله سرعت را می توان بیشتر کرد.

3. rotary

از سه غلتک تشکیل شده است.

غلتک impression که در تماس باهم اند پس می تواند جوهر را منتقل کند. غلتک plate که حامل تصویر است.

مزیت : هیچ قطع و وصلی نداریم و همه چیز مداوم انجام می شود برای rotary بهترین روش چاپ است. سرعت بالا دارد.

کناره ها باید به وسیله ی مخزن جوهر جوهری شود.

چاپ perfecting در اینجا به معنی دو طرفه (مثلا برای روزنامه باید پشت و رو چاپ شود) 2 غلتک plate کنار هم قرار می گیرند که حامل تصاویر آن دو باهم فرق دارد و برای چاپ در طرف کاغذ مناسب است. سرعت بالاتری دارد.

در rotary چاپ ما یک رنگ است برای روزنامه های سیاه و سفید.

برای رنگی کردن چاپ می تواند کنارهم به صورت I/P قرار گیرد.

تولید former حامل تصویر برای letter press :

کلا برای چاپ حروف است نه برای شکل.

2 تعریف داریم : 1. ممکن است line casting (قالب ریز) باشد یک خط را قالب ریزی می کنیم.

2. ممکن است single character باشد قالب تک تک حروف را تهیه می کنیم.

برای کار کردن letter press مبحثی به نام حروف چینی داریم : حروف را کنارهم قرار داده و دورش را با یک فریم فلزی قفل می کنند و می بندند و این حامل تصویر می شود از مزایای letter press این است که بارها و

بارها می توان از آن استفاده کرد و مقاومت در برابر حرارت در هنگام کار وجود دارد درست کردن سربرگ مثلا دانشگاه صنعتی امیر کبیر مقاومت بیشتری دارد.

نوع کار : letter press برای چاپ روزنامه و کتاب روی کاغذ مثلا به شکل اتیکت بسته بندی برای قوطی های کنسرو و... است.

قالب ها از آلیاژهایی تشکیل شده است : قلع-آنتیوان-سرب

مزایای چاپ letter press : خوانا بودن متن چون تک تک حروف مشخص است.

Water-miscible (قابل امتزاج در آب) بودن جوهر چون کاغذها منبع اصلی اش سلولز است و منبع سلولز چوب یا طبیعت است و چون دور ریخته می شود پس ضرر دارد پس باید برای صرفه جویی در مصرف چوب جوهرزدایی روی کاغذها صورت گیرد.

مثلا جعبه شیرینی کاغذ ته آن تیره تر است یعنی کاغذ بازیافتی است.

روشهای deinking : chemical.1 E.O.T.2

2. چاپ لیتوگرافی :

برای اولین بار قسمتهایی از سنگ آهک را با صمغ عربی می پوشانند.

مزایای صمغ عربی : بسیار آبدوست یا هیدروفیل است اگر در آب انداخته شود این قسمت های صمغ عربی جوهر جذب آنجا شده است و تصویر صمغی در آب حل شده و بقیه ی قسمت های سنگ آهک را با روغن پوشاند که در آب حل نشود قسمت روغنی جوهر را به خود نمی گیرد ولی قسمت آبدوست جوهر را به خود می گیرد.

اصول چاپ لیتوگرافی بر مبنای نقاط آبدوست (غیر تصویری) و نقاط غیرآبدوست (تصویری) است.

صفحه حامل تصویر :

اینجا چاپ , چاپ مسطح است و اختلاف ارتفاعی نداریم.

برای نداشتن اختلاف ارتفاع روی نقاط تصویری جاذب جوهر و روی نقاط غیرتصویری جاذب آب داریم. صفحه حامل تصویر از جنس آلومینیم است که قسمتهایی را با صمغ عربی پوشش داده اند.

N.I جاذب آب (دافع جوهر) I جاذب جوهر (دافع آب)

تعریف صفحه حامل تصویر : نقاط تصویری جاذب جوهر و دافع آب است و نقاط غیرتصویری جاذب آب است و دافع جوهر است این اساس کار صفحه حامل تصویر است در چاپ لیتوگرافی است.

یک واحد چاپ لیتوگرافی :

1. مخزن جوهر و غلتک های جوهر که خلاف جهت هم می چرخند و تعداد غلتک های جوهری خیلی زیاد است.

2. مخزن fountain یا سیستم damping یا fountain

3. غلتک plate یا حامل تصویر

4. غلتک blanket

5. غلتک impression

برای انجام چاپ اولین اتفاق این است که غلتک حامل تصویر چرخید و نقاط تصویری و غیرتصویری داریم که روی صفحه AL با ضخامت کم قرار می گیرد اول در معرض محلول fountain قرار می گیرد مهمترین جزء در این محلول آب است پس fountain شامل آب و صمغ عربی است.

در نقاط غیرتصویری که صمغ عربی داریم با آب پر شده است روی نقاط تصویری فیلم جوهر را قرار میدهم به غلتک B می رسیم اگر نبود مکانیزم های قبلی گفته شده می شد به این چاپ offset میگویند یعنی تنظیم اش به تاخیر افتاده است غلتک B چاپ ما را به تاخیر انداخته است و باعث offset می شود. غلتک B از جنس پلیمر الاستومر است. جوهر اول روی غلتک پلیمری قرار گرفته و سپس تحت تاثیر impression جوهر به کاغذ منتقل شده و چاپ صورت می گیرد سرعت را بالا برده و کیفیت را بهبود می بخشد.

قبلا که غلتک B نبود غلتک I , P روی هم نیروی زیادی وارد می کردند و اصطکاک به وجود می آمد البته روی کیفیت اثری نداشت.

سؤال : چرا تعداد غلتک ها دو سیستم جوهری زیاد است؟ به خاطر این که ویسکوزیته جوهری که ویسکوزیته زیاد دارد را کم کند ولی با همان جنس مثلا خمیر به صورت هدف دار تعداد را زیاد کردند تا ویسکوزیته خمیر را کم کرده و ضخامت مورد نظر را قرار دهیم. در این روش ضخامت خیلی مهم است. غلتک ها یک درمیان استیل و الاستومر قرار می دهند باعث کاهش اصطکاک می شود.

صمغ عربی صفحه حامل تصویر ممکن است به مرور کنده شود نایکنواختی در حد لیتوگرافی ایجاد می شود یعنی دون دون (SCUM) آبدوستی خود را از دست داده و جوهر را به خود میگیرد روی نقاط غیرتصویری دون دون می افتد که scum نام دارد و این غیریکنواختی است. در محلول fountain صمغ عربی ریختند که نقاطی که صمغ عربی اش کنده شده را دوباره بپوشاند و جاذب آب کند.

انواع ماشین لیتو برای چاپ :

تغذیه کاغذ A4 : sheet-fed A4, A3.1 : the small of set larger sheet fed (54*77)in.2

تغذیه کاغذ web : 1. B to B : 1. دو طرفه 2. عمودی 3. افقی

2. common impression.1 : semi-satellite.2 satellite

3. 3 غلتکی

تهیه حامل تصویر :

1. عکس گرفتن از نمونه

2. ظهور عکس

3. اسکن و مونتاژ به تعداد رنگ های مورد نظر در چاپ

4. تهیه زینک

لیتوگرافی تهیه فیلم و زینک تا مرحله 3 فیلم تشکیل شده است روی کاغذ کالک است (مانند رادیولوژی) صفحه زینک از AL است صفحات لیتوگرافی از جنس آلومینیم است چون 1. مکعب است 2. قابلیت ورقه شدن دارد. زیر فیلم کالک صفحه AL قرار داده و رویش را می بندند و تحت خلا قرار می دهند صفحه AL می تواند

فتوپلیمر باشد یعنی به UV حساس باشد و در اثر آن تبدیل به پلیمر شود پس نقاط تصویری و غیرتصویری به کمک نور UV تابیده شده ایجاد می شود.

ویژگی های نقاط تصویری : 1. جاذب جوهر پایه روغنی باشد. 2. دافع آب باشد.

راپورت (repeat) طرح هرچه وقت یکبار طرح تکرار می شود.

مشکلات چاپ لیتو :

جوهرمان پایه روغنی است و چون سیستم دارای محلول fountain یعنی آب است پس تلاش قابل قبول آب برای جوهر مشکل خیلی مهمی است.

کاربرد : هم کاربردش مربوط به کاغذ است و می تواند برای روزنامه-کتاب-مجله و... می باشد.

مزایا : سرعت تولید بالا-ابعاد متفاوت-ارزان بودن تهیه حامل تصویر

3. چاپ گراور :

یک واحد چاپ گراور شامل قسمت های زیر است :

1. قسمت جوهر : 1. مخزن جوهر مایع 2. مجزای عبور جوهر 3. تیغه doctor-blade

2. غلتک حامل تصویر نقاط فرو رفته نقاط تصویری اند و بقیه غیرتصویری

3. غلتک I

در این روش حلال جوهر از بین نمی رود (70% حلال است) تیغه ما هم مورب است و هم خیلی تیز است جوهر اضافه روی سطح را می گیرد روی سطح غیرتصویری جوهری باقی نمی ماند 2 تیغه استفاده می کنند که اولی pre-doctor است تیغه دوم کار نهایی و تمیز کردن را انجام می دهد حامل تصویر استوانه است داخل یا دور آن از جنس استیل و لایه رویی از جنس مس است.

روشهای تهیه صفحه حامل تصویر :

1. روش conventional روش مرسوم (سنتی)

2. روش direct engraving (حکاکی مستقیم)

3. روش electronic engraving (حکاکی الکترونیک)

تهیه صفحه حامل تصویر در gravure مشکل تر از موارد دیگر است.

لایه ژلاتین نرم و پلیمری است آغشته به دی کرومات پتاسیم می کنیم حساس به نور می شود و ضخامت یعنی دارد وقتی که هیچ نوری به آن نتابد.

چاپ گراور : روی مجلات و کاتالوگ و تمبر و کاغذ دیواری وبسته بندی روی مقوا و فیلم های مختلف استفاده می شود و اشباع رنگی بالایی دارد. مناسب زمینه های جاذب با ویسکوزیته کم و سرعت خشک شدن به وسیله تبخیر ضایعات کم سرعت تولید بالا.

چون ضخامت فیلم لیتو 2 میکرون است و اندازه ذرات کوچک است و آنجا pig بیشتری می زنند ولی اینجا ضخامت 7 میکرون است و pig کمتر می زنند.

مشکلات : 1. انبارداری و کار کردن با آنها سخت است. 2. قیمت تهیه سیلندر گران است. 3. لایه مسی را می تراشند و دوباره الکترودهای پوز شده را می کنند.

4. چاپ flexography :

شامل قسمت های زیر است :

1. مخزن جوهر غلتک fountain دارد که پوشش لاستیکی روی آن است. غلتک an lox معمولا از جنس سرامیک است و دارای سل های متعددی است (200-80) درقسمتهای فرو رفته جوهر را نگه می دارد.

2. صفحه حامل تصویر شبیه letter press است دو قسمت است 1. core استیل 2. لایه روی پلیمر است انعطاف پذیر است روی هر زمینه ای می تواند چاپ صورت گیرد.

مزایا : می توان یک تکه کنار غلتک را دید مثلا قیمت های مواد تیر می کند تاریخ تولید-انقضا-قیمت مصرف کننده

تهیه صفحه حامل تصویر :

1. متد سنتی 2. صفحات فتوپلیمر حساس به نور (UV) 3. غلتک های حکاکی شده با لیزر (لاستیک)

1. در متد سنتی از یک قالب یا mound استفاده می کنیم پلیمر ترموست را با هاردز مخموط کرده و در قالب می ریزیم و در دمای 150 درجه به مدت 8 دقیقه پخت می کنیم که شکل قالب را به خود بگیرد و نام کلیشه آن را می شناسند.

2. در فتوپلیمر یک صفحه داریم که لاک حساس به نور دارد نگاتیوی از آن را در معرض نور UV قرار میدهند تا پلیمریزه شود و سپس شستشو و خشک می کنند و قابل استفاده خواهد بود.

کاربرد : مقوای کنگره دار یا corrugated

مزایا : روی زمینه های غیر جاذب هم می توان به کار برد. از گراور ارزان تر است.

5. چاپ screen :

اعظم کارش برای منسوجات است به این چاپ stencil یا silk-screen هم میگویند.

چاپ شابلون هم می گویند چون قابی داریم توری دارد و توری داخل قاب است برای اینکه نقاط تصویری و غیرتصویری متمایز شود تکه هایی از توری را می بندیم و بقیه باز می مانند و جوهر را می ریزیم. پارویی به نام squeegee اسکوئیفی که در قدیم کاملاً چوبی بوده است پارو را با فشار روی صفحه می کشیم. به خاطر مشکلات موجود برای پارویی چوبی و ترک خوردن آن، آن را تبدیل به الاستومر کرده اند مهم این است که با چه زاویه ای روی صفحه قرار گیرد و چه نیرویی به پارو برای کشیدن روی صفحه اعمال شود.

اولین نوع توری از جنس ابریشم بود یعنی که از ابریشم تولید می شود bi filament است پس وقتی جوهر ریخته شده و پارو کشیده شود ممکن است یکی ازدو لیف فیلامنتی مصرف شود و پارچه را خط دار کند اکنون از پلی استر و پلی آمید استفاده می کنند.

الیاف : 1. staple (کوتاه) مثل پنبه 2. filament (مداوم) مثل ابریشم

آن چیزی که به عنوان توری استفاده می شود شبیه پارچه است یعنی تراکم زیادی دارد.

جوهر به کار برده شده خمیر است. بنابراین انواع ماشین آلات اسکرین داریم.

صفحه حامل تصویر : اورجینال اولیه داریم که کالک است صفحه را با لاک حساس می پوشانند.

انواع ماشین آلات اسکرین : 1.flat-screen 2.rotary

1. باید مسطح باشد می تواند به شکل کاملا دستی باشد-نیمه اتومات باشد یا اتومات. اشکالی که در مورد 1 است این است که تعداد شابلون زیاد باشد و قسمت چاپ آن باید بزرگ باشد.

2. شابلونی که با قاب چوبی و فلزی تهیه کرده بودیم به صورت استوانه درمی آوریم. شابلون مربوط به روش rotary فلزی است و تعداد شان نسبت به روش اول کمتر است از شبکه حامل جوهر، جوهر را روی صفحه پمپ می کنیم همانطور که پارچه حرکت می کند استوانه در جای خود می چرخد و چاپ صورت می گیرد.

کاربرد : منسوجات مهمترین مورد کاربرد چاپ اسکرین است بعد از آن محصولات تکمیل شده روی لیوان پر کاربرد است. در پوسترها-پره های الکترونیک-علائم راهنمایی و رانندگی (چون در معرض weathering است و اسکرین تنها موردی است که ضخامت بین 7 تا 30 میکرون را می تواند داشته باشد).

یکی از ویژگیهای مهم چاپ اسکرین متغیر بودن ضخامت است در حالی که لیتو ضخامت بین 2 و 3 میکرون است اما در اینجا بین 7 تا 30 میکرون ضخامت دارد. هرچه ضخامت بیشتر باشد cohesion بیشتری شود.

مزایا : قیمت کم حامل تصویر-برای مقادیر کم تولید مناسب است-مناسب برای همه زمینه ها-فیلم ضخیم به ما می دهد.

آماده سازی سطوح پلاستیکی (فیلم یا ظروف) :

انواع پلاستیک : 1. PE 2. PP 3. PVC 4. پلی استایرن و...

اشکال پلاستیک : 1. فیلم 2. قالب

علت آماده سازی این است که اگر بخواهیم چاپ کنیم در نتیجه چاپ می خواهیم چسبندگی کافی و مناسب داشته باشیم چون چاپ بدون آماده سازی می تواند سریع پوسته پوسته شود و کننده شود و خراش پیدا کند پس قبل از چاپ آماده سازی لازم است.

PE و PP سطوح خنثی یا inert هستند یعنی فقط C و H دارند و قطبیت و انرژی سطحی ندارد تنها سطوح مد نظر ما در پلاستیک PE و PP است.

روشهای مختلف آماده سازی :

1. کاتریناسیون : از قدیمی ترین روش است فقط برای فیلم به کار می رفته است.

نکته : در شکل فیلم گونه پلاستیک ضخامت‌های مختلفی دارد که اگر از حدی بیشتر شود sheet می شود از نظر کریستالی فیلم و sheet باهم فرق دارد پس نفوذ در این دو باهم فرق دارد.

فیلم PE را تحت گاز و نور UV قرار می دادند و رادیکال ایجاد می کردند. پس سطوح خنثی به طرف قطبی شدن می رود.

پس یکی از هدفهای آماده سازی قطبی کردن صفحه و بیرون آمدن از حالت خنثی یا inert است.

bract , rose , berry.2

3. اکسیداسیون شیمیایی :

تغییر شکل دادن پلاستیک و وارد نبودن تکنیسین و... خطرات این روش است.

معایب : چون غوطه وری و قالب داریم معمولا برای فیلم پیشنهاد نمی شود در فیلم یک طرف را آماده سازی می کنیم ولی در قالب چون دور تا دور آماده می شود با این تفاوت نسبت به فیلم بیان میشود که در فیلم با چرخاندن ورق فیلم به هم چسبیده و هم چسبی دارد که باز نمی شود.

Ageing: چاپ ما باید با گذشت زمان تغییر نکند معمولا بالای یک هفته ageing انجام می شود.

مزایا : ageing آبدوست است در آماده سازی فیلم چربی گیری می کنیم.

4. متد حلالی :

در آماده سازی شیمیایی اتفاقی که برای آماده سازی می افتاد : 1. ایجاد گروه های قطبی 2. ایجاد خلل و خروج روی سطوح به وسیله حلال

در شکل متد حلالی این است که حلال سریع می پرد و آماده سازی از بین می رود.

5. متد sand-blasting :

متد مکانیکی است و پستی و بلندی روی سطوح ایجاد می کند. در فیلم ضخامت کم باید sand ها زیر باشد.

6. روش flame یا شعله :

hot air.2 flame.1

برای قالب یا شکل معین استفاده می شود اکسیداسیون انجام میشود اکسیژنی که در فاصله بین شعله و تور است تبدیل به رادیکال شده و رادیکال روی سطح اکسیداسیون را انجام می دهد و برای فیلم هم معمولا استفاده نمی شود.

روشی که زیاد استفاده می شود روش تخلیه الکتریکی یا corona است. فیلم مداوم است و مزایایش سرعت بالا و اقتصادی بودن آن است.

ژنراتور ایجاد جرقه الکتریکی می کند. الکترودها از جنس AL است و در ارتباط با جریان AC است در فاصله تا گپ اکسیژن داریم که در اثر جریان برق به اوزن تبدیل می شود. اوزن اکسید کننده قوی است و اکسیداسیون انجام می شود و روی سطوح آماده سازی می شود ولی زیر آن آماده سازی نمیشود پس هم چسبی موجود در روش شیمیایی را در اینجا نداریم.

طول غلتک گاهی اوقات تا 2 قر است. تعداد غلتک ها (الکترودها) اگر کمتر باشد و سرعت تولید کم است ولی اگر زیاد باشد سرعت تولید زیاد می شود اگر کم باشد اکسیداسیون صورت نگرفته و آماده سازی نا یکنواخت می شود.

موارد استفاده در corona :

1. چسب ها نوار چسب شیشه ای (اسکاچ)

2. film-laminate کارت های ویزیت

3. کارتن های بسته بندی

تئوری افزایش چسبندگی : افزایش چسبندگی به عوامل زیر بستگی دارد :

1. افزایش زبری سطح 2. ایجاد گروه های قطبی روی سطح 3. ایجاد گروه های شیمیایی

تعریف : چسبندگی عبارت است از تماس بین دو سطح توسط نیروهای interfacial.

Interfacial: 1. نیروهای valance درگیری شیمیایی رخ دهد. 2. نیروهای interlocking درگیری فیزیکی رخ دهد.

قسمت های مختلف برای ارزیابی : pull-off contact angle SFA cross. Cut

می خواهیم میزان wetting یا میزان کشش سطحی را اندازه بگیریم.

1. فقط روی سطوح آماده سازی شده انجام شده باشد. 2. چسبندگی. در کارخانه آماده سازی به روش corona است. اگر فیلم خط ممتد تشکیل دهد آماده سازی خوب است ولی اگر نقطه نقطه باشد خوب نیست.

هرچه کشش سطحی مایع کمتر از کشش سطحی جامد باشد چسبندگی بهتر است.

1. تعیین قابلیت تر شدن سطح :

از یک مایع با کشش سطحی کم استفاده می کنند معمولا حلال نیترو اتان را با coria lake blue مخلوط می کنند و مجموعه اینها کشش سطحی تعریف شده دارد.

2. روش mc Laughlin :

صفحه ای داریم که حول محور افقی می چرخد با بورت قطره ای آب روی این می اندازیم دو حالت دارد اگر سطح آماده سازی شده باشد باید wetting خوب باشد یعنی پخش شود. حال اگر قطره ریخته شده شروع به سوزاندن صفحه می کنند هرچه دیرتر بیفتد و لغزش نداشته باشد یعنی آماده سازی سطح ما خوب است.

چون قطره آب باید دقیق ریخته شود و مخزن معینی داشته باشد قابلیت تکرار داشته باشد پس از بورت استفاده می کنیم.

3. روش Allen :

قطره ای محلول با کشش سطحی معین روی سطح ریخته و با دوربین عکس گرفته و بزرگ میکنند و می دانیم آماده سازی خوب بوده است یا نه.

4. روش mark. Graf

مخلوطی از فرم آمید و cell solve که مونو یا دی آلکیل اترهای اتیلن گلیکول است داریم. پس از مدل‌های مختلف استفاده می‌کنیم چون کشش سطحی شان مشخص است. پس 2 ماده یکی با کشش سطحی کم و دیگری زیاد داشته باشیم از نسبت های مختلف اینها استفاده می‌کنیم. وقتی 0 و 100 را می‌ریزیم یا قطره تشکیل شده است یا شروع به ریزش می‌کند اگر قطره باشد یعنی wetting خوب نیست پس کشش سطحی ما آن نیست. همانطور آزمایشات تکرار می‌شود تا جایی که بلاخره قطره شروع تا پخش شدن کند آنجا کشش سطحی ما برابر اختلاف دو کشش سطحی مورد استفاده است.

مشکلات این روش: وقت گیر است - دمای تبخیر حلال پایین است و تبخیر می‌شود (می‌پرد) البته فرم آمید زودتر تبخیر می‌شود با تبخیر حلال نسبت هایمان تغییر می‌کند دقت پایین می‌آید. اگر حلال آلوده شود کشش سطحی با کوچک ترین آلودگی فرق می‌کند. حلال ها بی رنگ اند پس با ریختن روی سطح نمیتوان تشخیص داد کی پخش می‌شود که البته با dye می‌توان این تشخیص را انجام داد ولی کشش سطحی با افزودن مقدار کم dye تغییر می‌کند. (افزودن هر ذره در حکم آلودگی است).

Tape فشار حساس:

روش کیفی است و در ASMT پیشنهاد شده است. دستگاهی استفاده میکنیم به نام فشار سنج. دو روش Tape داریم: 1. اسکاچ 2. فشار حساس

1. ابتدا مرکب باید انجام شود (روی زمینه) و سپس نوار چسب اسکاچ را روی آن می‌زنیم و تمام زمینه سعی می‌شود چسبانده شود و نگاه می‌کنیم مقدار موجه برداشته شده به نشان دهنده میزان آماده سازی سطوح است. در دستگاه کشش به وسیله نیروی کاملاً تعریف شده انجام می‌شود. کارهای اولیه انجام شده ولی کندن به وسیله دست نیست و با دستگاه است و میتواند بگوید چه نیرویی اعمال کرده است پس از این قطره با فرق دارد.

آماده سازی خوب بر حسب درصد کوره تا بین 600 تا 1000 gr/in است.

روش زاویه تماس: جوهری را روی آن قرار میدهم زاویه ی خط مماس بر قطره اگر بین 0 تا 180 باشد wetting خوب انجام میشود در غیر این صورت خوب نیست. اگر زاویه عدد باشد یعنی میتوان راجع به این کمی صحبت کرد.

روش magnitude: یک روش مستقیم اندازه گیری کشش سطحی جامد است اگر دو سطح را کنار هم قرار دهیم ولی نیرویی اعمال نکنیم برای جدا کردن آنها نیرویی صرف می شود تا مرکب کنده شود نیروی اعمال را تحت عنوان نیروی pull-off معرفی میکنند.

$$\text{Pull-off}=3(3.14) \text{WR}/2$$

با تغییر کشش سطحی بیشتر جزء قطبی عوض می شود تا جزء غیرقطبی در اندازه گیری انجام شده داریم.

در آماده سازی دو سری واکنش داریم: 1. یک سری واکنشها تشکیل شده گروه های اکسیداسیون C=O و OH- می دهد. 2. یک سری دیگر واکنشها تشکیل گروه اتری می دهند. با افت واکنش اول گروه اتری نیز تشکیل می شود.

مواد خام مصرفی برای تهیه جوهر:

:Colorant

1. pigment انواع تقسیم بندی داریم: آلی و غیرآلی-فلزی و غیرفلزی-سفید و رنگی.

2. dye

روغنها-رزین ها-خشک کن ها-بقیه افزودنی ها.

تقسیم بندی pigment های سفید: pig Tio₂ سفید پشت پوش کننده ZNO white lead

از Tio₂ بیشتر استفاده می کنند چون ضریب شکست آن بهتر است پس فاکتور مهم ضریب شکست است. جذب روغن و ضریب شکست فاکتورهای مهمتر و تعیین کننده اند.

Chalking گچی شدن تغییر فام مثلا در اثر نور UV و به خاطر اثرات جوی و رطوبت مشکل ایجاد می کند. معمولا ZNO و ZNCO₃ را با هم داریم که به آن Calamine گویند فرآیند تهیه اینها به روشهای مختلفی است و مقادیر درصد موجود اینها راحت تراند تغییر دهد.

ZNO برای کاشی ها و موادی که در کوره قرار می گیرند خوب است غیرسمی و بی بو است نامحلول در آب و الکل است جذب روغنی 13-20 دارد.

ترکیبات سرب : سرب سفید داریم که ترکیبی از هیدرات سرب و کربنات سرب است.

ترکیبات کروم : پیگمنت سفیدی است که رنگهای زرد تا سبز را می دهد.

پیگمنت های رنگی : 1.آلی 2.معدنی

پیگمنت آلی گاهی تحت این دو نوع معرفی می شود : 1.Lake dye : ته نشین شده روی یک پیگمنت

2.Toner نمکهای پیگمنتهای کلسیم قرمز و نمک باریم قرمز.

در 1و2 حلالیت داریم ولی به عنوان یک پیگمنت از آن استفاده می کنیم.

رزین ها: 1.رزینهای طبیعی 2.رزینهای synthetic 3.رزینهای semi-synthetic

رزینهای طبیعی : صمغ عربی-shellac-موم زنبورعسل-rosin-asphalts.

صمغ عربی از درختی به همین عنوان گرفته می شود. shellac ترکیب حیوانی و گیاهی است که از حشره ای به نام lac گرفته میشود. asphalts ترکیبات کربن دار هستند که قهوه ای هستند و برای سیاه استفاده می شود. rosin از درخت کاج گرفته می شود. gum rosin مایع ترشح شده روی درخت کاج را می گویند و خالص سازی می کنند. wood rosin خود چوب درخت کاج را می گویند و برش و عملیتهای دیگر را انجام میدهند. ماده اولیه rosin آبتیک اسید است. اگر حرارت دهیم اسیدهای مختلف آن ایجاد می شود.

انواع rosin : resonates استر. ویژگی ها : به تنهایی نقطه ذوب پایینی دارد جوهری که با این رزین خالص تهیه می شود نهایتا tacky است. tacky : عبارت است از starchiness و چند نوع تعریف می شود : 1.انگشت جوهری را روی ورق می زنیم و جای انگشت با جوهر می ماند. 2.یعنی جوهری که روی ورق چسبانده ایم و نیرویی وارد می کنیم تا جوهر را جدا کنیم. 3.جوهر را روی غلتک داریم و می خواهیم به زمینه دیگر انتقال پیدا کنیم و اثر چسبندگی زیاد باشد جدا نمی شود.

رزینهای synthetic: رزینهای سلولزی: نیترو سلولز-اتیل سلولز-اتیل هیدروکسی اتیل سلولز-سلولز استات بوتیرات-سلولز استات پروپانات.

مصنوعی: آلکید پلی استر-آکرلیک-پوکسی-سلولزی.

حلال های مصرفی در چاپ: هیدروکربن ها: آروماتیک-آلیفاتیک. الکلهای-گلیکولها: هم به عنوان حلال و هم تنظیم کننده ویسکوزیته و موارد دیگر است. کتونها-استرها و مهمترین حلال آب است.

روغنها: روغنها با توجه به ساختارشان تعریف می شوند. روغنهای مصرفی ما معمولا تری گلیسیرید هستند. انواع روغنها: خشک شونده-نیمه خشک-غیرخشک شونده.

روغن معدنی: یکی دیگر از روغنهای معدنی در چاپ است. از تقطیر نفتی بدست میاید. نقطه جوش آن تا بالای 350 درجه سانتی گراد است. رنگ آن قهوه ای است. قیمت آن کم است.

افزودنی ها: ضد کف-دیسپرس کننده-واکسها.

Squash: نیروی اعمال در چاپ طوری است که باید چاپ آن چاپ تمیز و مشخص یا باید distortion یا شکل کشیده شده داشته باشد. پس نیروی زیادی اعمال می کنیم و جوهرمان که خمیر است منحرف می شود و در اطراف متن های چاپ شده هاله ای از جوهر مشاهده می شود.

Embossing: گاهی اوقات تحت عنوان چاپ برجسته معرفی می شود مثلا کارت تبریک ها و وقتی نیروی زیادی اعمال می شود پشت چاپ ما فرورفتگی یا برجستگی ایجاد می شود.

ویژگی های عمومی جوهر letter press: چاپ فیلم نازک است. سرعت چاپ زیاد است tack کم است. نیاز به نیروی زیادی است. خشک شدن سریع است ولی حلال ایجاد شده میتواند مشکل ساز شود پس باید همه را در فرمولاسیون توجه کرد.

Set-off: خشک شدن یا نشدنی است که یکنواختی را ایجاد می کند به عنوان نایکنواختی برای جوهر مرئی استفاده می شود.

Flow: میزان سیالیت است. دو صفحه داریم که عمودی قرار گرفته اند ممکن است از جنس سرامیک یا شیشه باشد روی آن را درجه بندی می کنیم حجم معینی از جوهر را با پیپت می ریزیم و زمان می دهیم و می بینیم که فاصله طی شده در آن زمان معین تحت عنوان flow یاد می شود.

تست misting: به آن گردوغبار یا ذرات جوهر می گویند.

تست residue (باقیمانده جوهر) : با برداشتن جوهر دو مخزن روی لوله های بزرگ در حرکت است اگر اندازه ذرات بزرگ باشد ممکن است مقداری جوهر باقی بماند.

اگر کاغذ بی کیفیت باشد در هنگام چاپ پرزهای موجود نقاط غیرتصویری را پر میکند filling in یعنی پر کردن نقاط غیرتصویری اتفاق می افتد که خوب نیست اگر پر شود در نقاط تصویری نایکنواختی رخ می دهد.

کریستال پیروالکترونیک در اثر جریان الکترونیکی تغییر حجم می دهد مثلا از حالت مکعب تبدیل به هرم می شود در اثر این تغییر حجم جوهر می تواند به شکل continuously خارج شود به صورت قطره های مداوم ایجاد می شود.

"پایان"

