

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# راهنمای هنر آموز

تولید به روش چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

گروه مکانیک

رشته چاپ

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز تولید به روش چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور - ۲۱۲۸۸۷

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

محمدحسین قاسمی افشار، علیرضا نجفی، حمیدرضا بختیاری، علیرضا عظیمیان،

محمد صانعی منفرد، فرشید بلندی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مجید حسنی هوشیار، محمد علیپور (اعضای گروه تألیف) - محمدحسین قاسمی افشار

(ویراستار ساختاری و محتوایی)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - الهه یعقوبی‌نیا (صفحه‌آرا) - محمدحسین قاسمی افشار (طراح جلد)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) - تلفن:

۹-۱۱۶۱۳۱۸۸۸، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱

(دارو پخش) - تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ / صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

جدول بودجه‌بندی ..... ۱

**فصل اول: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور** ..... ۳

- جلسه یکم - دریافت و کنترل سطح چاپ‌شونده از نظر سلامت و چاپ‌پذیری ..... ۴
- جلسه دوم - قرار دادن سطح چاپ‌شونده در بخش تغذیه ..... ۱۵
- جلسه سوم - هدایت و عبور سطح چاپ‌شونده از داخل دستگاه ..... ۲۳
- جلسه چهارم - تنظیم سطح چاپ‌شونده در واحد تحویل ..... ۲۷
- راهنمای تکمیل فرم ارزشیابی ..... ۳۶

**فصل دوم: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس** ..... ۳۹

- جلسه پنجم - دریافت دستور کار - دریافت و بررسی کیفی کلیشه و برش آن ..... ۴۰
- جلسه ششم - چسباندن چسب پایه بر روی سیلندر ..... ۴۹
- جلسه هفتم - قرار دادن کلیشه بر روی سیلندر و تنظیم جای درست و رجیستر کردن آن ..... ۵۷
- جلسه هشتم - نصب سیلندر روی دستگاه ..... ۶۳
- جلسه نهم - کنترل کیفیت بستن کلیشه ..... ۶۷
- جلسه دهم - انتخاب نورد آنیلوکس مناسب با نوع کار ..... ۷۰
- جلسه یازدهم - تمیز کردن و کنترل کیفی آنیلوکس ..... ۸۱
- جلسه دوازدهم - قرار دادن نورد آنیلوکس در جایگاه خود ..... ۸۷
- جلسه سیزدهم - بررسی و کنترل مرکب‌گیری آنیلوکس طی فرایند چاپ ..... ۹۰

**فصل سوم: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب**

- جلسه چهاردهم - بررسی و کنترل سیلندر و چاپ روتوگراور ..... ۱۱۴
- جلسه پانزدهم - نصب سیلندر ..... ۱۳۱
- جلسه شانزدهم - تنظیمات تعادل سیلندر (ساعت کردن) ..... ۱۳۶

- جلسه هفدهم - نصب و تنظیم پرس رول..... ۱۴۰
- جلسه هجدهم - بررسی و کنترل وضعیت داکتربلید..... ۱۴۵
- جلسه نوزدهم - برش تیغه..... ۱۴۹
- جلسه بیستم - آماده سازی و نصب تیغه روی ساپورت..... ۱۵۲
- جلسه بیست و یکم - نصب تیغه و ساپورت در دستگاه چاپ..... ۱۵۵

#### فصل چهارم: ترکیب مرکب چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

- جلسه بیست و دوم - تعیین رنگ های مورد نیاز جهت ساخت رنگ نمونه..... ۱۶۴
- جلسه بیست و سوم - فرایند ساخت رنگ های ترکیبی..... ۱۷۴
- جلسه بیست و چهارم - کنترل گرانروی و میزان حلال ها..... ۱۷۸
- جلسه بیست و پنجم - انتقال مرکب به دستگاه چاپ و کنترل آن..... ۱۸۶

#### فصل پنجم: نمونه گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

- جلسه بیست و ششم - عملکرد واحد چاپ..... ۱۹۶
- جلسه بیست و هفتم - چاپ نمونه..... ۲۰۷
- جلسه بیست و هشتم - کنترل کیفی نمونه چاپی و تنظیم رنگ..... ۲۱۶
- جلسه بیست و نهم - دریافت تأییدیه های لازم برای نمونه نهایی..... ۲۲۸
- جلسه سی ام - بایگانی نمونه تأیید شده..... ۲۳۶

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و .... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صبر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**

## جدول بودجه بندی

جلسه	واحد یادگیری	فصل	بودجه بندی و محتوی	زمان	
				نظری	عملی
۱	فصل ۱- تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	اول	دریافت و کنترل سطح چاپ شونده از نظر سلامت و چاپ پذیری	۳	۵
۲	فصل ۱- تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	اول	قرار دادن سطح چاپ شونده در بخش تغذیه دستگاه	۳	۵
۳	فصل ۱- تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	اول	هدایت و عبور سطح چاپ شونده از داخل دستگاه	۳	۵
۴	فصل ۱- تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	اول	تنظیم سطح چاپ شونده در واحد تحویل	۳	۵
۵	فصل ۲- بستن کلیشه فلکسوگرافی	دوم	دریافت دستور کار - دریافت و بررسی کیفی کلیشه و برش آن	۳	۵
۶	فصل ۲- بستن کلیشه فلکسوگرافی	دوم	چسباندن چسب پایه بر روی سیلندر	۳	۵
۷	فصل ۲- بستن کلیشه فلکسوگرافی	دوم	قرار دادن کلیشه بر روی سیلندر و رجیستر کردن آن	۳	۵
۸	فصل ۲- بستن کلیشه فلکسوگرافی	دوم	نصب سیلندر در دستگاه	۳	۵
۹	فصل ۲- بستن کلیشه فلکسوگرافی	دوم	کنترل کیفیت بستن کلیشه	۳	۵
۱۰	فصل ۳- بستن نورد آنیلوکس	دوم	انتخاب آنیلوکس مناسب با نوع کار	۳	۵
۱۱	فصل ۳- بستن نورد آنیلوکس	دوم	تمیز کردن و کنترل کیفی آنیلوکس	۳	۵
۱۲	بستن نورد آنیلوکس	دوم	قرار دادن آنیلوکس در جایگاه خود آن	۳	۵
۱۳	فصل ۳- بستن نورد آنیلوکس	دوم	بررسی و کنترل نحوه مرکب گیری آنیلوکس طی فرایند چاپ	۳	۵
۱۴	فصل ۴- بستن سیلندر چاپ روتوگراور	سوم	بررسی و کنترل سیلندر	۳	۵

۱۵	فصل ۴- بستن سیلندر چاپ روتوگراور	سوم	نصب سیلندر	۳	۵
۱۶	فصل ۴- بستن سیلندر چاپ روتوگراور	سوم	بالانس و ساعت کردن سیلندر	۳	۵
۱۷	فصل ۴- بستن فرم چاپ روتوگراور	سوم	نصب و تنظیم پرس رول	۳	۵
۱۸	فصل ۵- تعویض تیغه هدایت مرکب در چاپ روتوگراور	سوم	بررسی و کنترل وضعیت داکتربلید	۳	۵
۱۹	فصل ۵- تعویض تیغه هدایت مرکب در چاپ روتوگراور	سوم	برش تیغه	۳	۵
۲۰	فصل ۵- تعویض تیغه هدایت مرکب در چاپ روتوگراور	سوم	آماده‌سازی و نصب تیغه روی ساپورت	۳	۵
۲۱	فصل ۵- تعویض تیغه هدایت مرکب در چاپ روتوگراور	سوم	نصب تیغه و ساپورت در دستگاه چاپ	۳	۵
۲۲	فصل ۶- ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور	چهارم	تعیین رنگ‌های مورد نیاز جهت ساخت رنگ نمونه	۳	۵
۲۳	فصل ۶- ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور	چهارم	ساخت رنگ‌های ترکیبی	۳	۵
۲۴	فصل ۶- ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور	چهارم	کنترل گرانیروی و میزان حلال‌ها	۳	۵
۲۵	فصل ۶- ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور	چهارم	انتقال مرکب به دستگاه چاپ و کنترل آن	۳	۵
۲۶	فصل ۷- نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	پنجم	عملکرد واحد چاپ (آماده‌سازی دستگاه برای نمونه‌گیری)	۳	۵
۲۷	فصل ۷- نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	پنجم	چاپ نمونه	۳	۵
۲۸	فصل ۷- نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	پنجم	کنترل کیفی نمونه چاپی و تنظیم رنگ	۳	۵
۲۹	فصل ۷- نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	پنجم	دریافت تأییدیه‌های لازم برای نمونه نهایی	۳	۵
۳۰	فصل ۷- نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور	پنجم	بایگانی نمونه تأیید شده	۳	۵
۳۱ تا ۳۷	دانش‌افزایی، تعمیق یادگیری، ارزشیابی از جلسات اول تا سی‌ام				



# فصل ۱

تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

## دریافت و کنترل سطح چاپ شونده از نظر سلامت و چاپ پذیری

سطوح چاپ شونده در کارخانجات به صورت رول تولید می‌شوند و بر این اساس طراحی واحدهای تغذیه و تحویل ماشین‌آلات چاپ نیز صورت گرفته است. از مزایای تغذیه رول می‌توان به بالا بودن سرعت چاپ اشاره کرد که با مجهز شدن ماشین‌آلات به سیستم تغذیه پیوسته میزان تولید به صورت چشمگیری افزایش یافته است. تغذیه و تحویل پیوسته سطوح چاپ شونده مختلف با سرعت بالا نیازمند سلامت سطح چاپ شونده می‌باشد. آشنایی با ویژگی‌ها و کنترل کیفیت رول‌ها باعث بالا رفتن راندمان تولید می‌شود.

## روش تدریس

**انواع سطوح چاپ شونده:** هنرآموز محترم برای آشنایی هنرجو با سطوح چاپ شونده در چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور ابتدا توضیح دهید آنها معمولاً شامل سطوح پلاستیکی، سطوح فلزی (فویل آلومینیوم)، سطوح کاغذی و سلوفان می‌باشند سپس برای روشن شدن ذهن هنرجویان مثال بزیند پلی اتیلن، شیرهای کیسه‌ای، Bopp در بسته‌بندی پفک، فلزی، فویل آلومینیوم درب ظرف خامه، پلی استر در بسته‌بندی سس‌های یک نفره به کار می‌روند، هر کدام از سطوح چاپ شونده دارای قابلیت‌های مختلفی برای انواع بسته‌بندی با کاربردهای متفاوت در ضخامت‌های متغیر تولید می‌شوند.

**ویژگی سطوح چاپ شونده:** برای آشنایی و فعال کردن ذهن هنرجویان از آنها بخواهید جنس و ویژگی بسته‌بندی‌های مواد غذایی، دارویی، شوینده‌هایی را نام ببرند و توضیح دهند بسته‌بندی هر کدام از این محصولات از چه جنس و دارای چه قابلیت می‌باشند. سپس با کمک از جدول صفحه ۱۶ و به ترتیب اطلاعات لازم را به شرح زیر ارائه کنید.

بی‌اوپی بی Bopp: Biaxially oriented polypropylene

اوپی پی Opp: oriented polypropylene

در بین فیلم‌های پلاستیک بیشترین استفاده را دارند. با ضخامت‌هایی تقریباً بین ۱۵ تا ۴۰ میکرون در انواع شفاف براق و مات سفید (صدفی) متالایز شده موجود است. خصوصیت چسبندگی ضعیف‌تری نسبت به پلی اتیلن و سی‌پی پی دارند. کیفیت چاپی خیلی خوبی در چاپ فلکسو و گراور دارند. خصوصیت حفاظتی بهتری نسبت به پلی اتیلن و سی‌پی پی دارند ولی مقاومت خوبی در برابر عبور هوا ندارد.

به عنوان لایه اصلی و لمینتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. موارد مصرف: اسنک‌ها، لفاف ماکرونی، کیک و بستنی

**سی‌بی‌پی (CPP):** مشابه اوپی‌پی می‌باشد. دوخت حرارتی بهتری نسبت به اوپی‌پی دارد و مقاومت بهتری در مقابل پارگی نسبت به اوپی‌پی دارد. شفافیت کمتری نسبت به اوپی‌پی دارد و چاپ آن نیز کیفیت کمتری دارد. بیشتر برای لمینت استفاده می‌شود. گاهی برای بسته‌بندی نان تُست از آن استفاده می‌شود. موارد مصرف: نان تُست، لفاف حبوبات به صورت لمینت

**پلی اتیلن (Polyethylene) PE:** این فیلم پلاستیکی به صورت متالایز شده شفاف سفید و رنگی با ضخامت بین ۲۵ تا ۱۰۰ میکرون مورد مصرف قرار می‌گیرد. این فیلم بیشتر در چاپ فلکسو و کمتر برای چاپ گراور استفاده می‌شود. کیفیت بالایی در چسب حرارتی و مقاومت خوبی در برابر مایعات و رطوبت دارد. مقاومت خوبی در برابر عبور هوا ندارد. برای لمینت در لایه‌های داخلی استفاده می‌شود. به صورت تک‌لایه برای نگهداری محصولات با محافظت پایین قابل استفاده است. سبزیجات یخ‌زده. موارد مصرف: کیسه تبلیغاتی و شیرهای کیسه‌ای

**پلی استر (Polyester) (Pet):** با ضخامت بین ۸ تا ۱۲ میکرون و نوعی از پلی‌استر با ضخامت ۲۳ میکرون وجود دارد که به آن تویست می‌گویند و برای بسته‌بندی شکلات استفاده می‌شود. خصوصیت محافظتی بالایی دارد (مقامت در برابر عبور هوا - برای نگهداری و حفاظت از مواد غذایی). کیفیت چاپی عالی دارد و به عنوان لمینت هم استفاده می‌شود. موارد مصرف: پنیر - ساشه‌س - مواد شوینده - سوپ آماده - قهوه

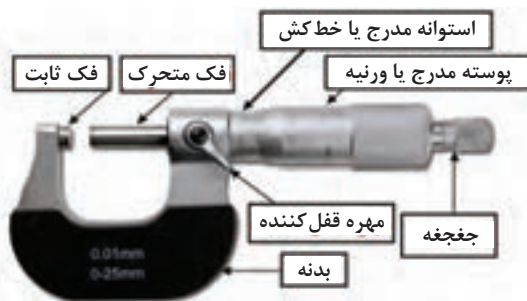
**آلومینیوم (Al Foil Aluminium):** با ضخامت بین ۷ تا ۱۲ میکرون و کیفیت چاپی پایینی دارد. خصوصیت محافظتی بالایی دارد (برای نگهداری و حفاظت از مواد غذایی). خصوصیت چسبندگی حرارتی ندارد (باید با یک لایه با قابلیت سیل لمینت می‌شود). در محصولات بین لایه‌ها برای بالا بردن زمان نگهداری محصول استفاده می‌شود. موارد مصرف: ساشه‌های سس - درب ماست و دوغ - داروها.

**پلی‌امید (Poly Amide) (PA):** ضخامت تقریباً ۱۵ میکرون و کیفیت چاپی متوسطی دارد. خصوصیت چسبندگی حرارتی ندارد (باید با یک لایه با قابلیت سیل لمینت می‌شود). خصوصیت محافظتی بالایی دارد (برای نگهداری و حفاظت از مواد غذایی)

موارد مصرف: بسته‌بندی پنیر - گوشت - ماکارونی - لفاف دارو  
**پی‌وی‌سی (PVC):** برای لیبل‌های شرینگ استفاده می‌شود که در اثر حرارت به دور محصول جمع می‌شود. به دو شکل در بازار موجود است. پی‌وی‌سی شرینگ که جمع‌شوندگی آن حدود ۵۰ درصد است و مدل دیگری که به آنها شرینگ می‌گویند و حدود ۸۵ درصد جمع‌شوندگی دارد. موارد مصرف: لیبل شرینگ اسلیو

**کنترل سطح چاپ‌شونده:** هنرجویان در سال گذشته با کنترل سطح چاپ‌شونده و برچسب رول آشنا شدن پس با اشاره کوتاهی به این برچسب و مشخصات آن با استفاده از جدول داخل کتاب به مهارت کنترل ضخامت و روش کار با میکرومتر و کولیس بپردازید. در صورت امکان این ابزارها را به کلاس بیاورید و توضیح دهید میکرومتر ابزاری است که برای اندازه‌گیری دقیق به کار می‌رود و دقت اندازه‌گیری آن یک هزارم میلی‌متر می‌باشد. با توجه به این نکته که اکثر میکرومترهای موجود در چاپخانه‌ها دارای دقت اندازه‌گیری یک صدم میلی‌متر می‌باشند. میکرومترها از دو قسمت ثابت و متحرک تشکیل شده‌اند.

**قسمت ثابت:** فک ثابت، بدنه (کمانه)، خط کش و ضامن نگهدارنده  
**قسمت متحرک:** فک متحرک، پوسته مدرج (ورنیه)، پیچ جغجغه



اجزای تشکیل‌دهنده میکرومتر

**روش کار با میکرومتر:** روش کار با میکرومتر با دقت  $0.01$  میلی‌متر را برای هنرجویان مطابق شرح زیر توضیح دهید:

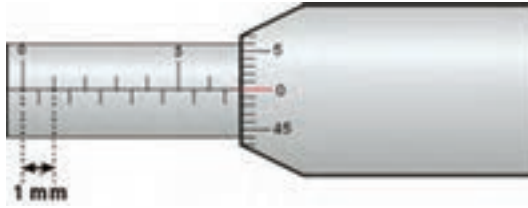
- ۱ با استفاده از پیچ جغجغه (هرزگرد) و چرخاندن آن دو فک ثابت و متحرک را به یکدیگر بچسبانید و با قرار گرفتن عدد صفر پوسته مدرج مقابل صفر خط کش، از کالیبره بودن آن مطمئن شوید.
- ۲ با استفاده از پیچ جغجغه فک متحرک را به اندازه‌ای که سطح چاپ‌شونده داخل آن قرار گیرد باز کنید.
- ۳ بعد از قرار دادن سطح چاپ‌شونده بین هر دو فک پیچ جغجغه ببندید (در جهت عقربه‌های ساعت) تا جایی که پیچ شروع به هرز گشتن کند.
- ۴ ضامن قفل‌کننده را محکم کنید.
- ۵ درجه خط کش را بخوانید.

هر خط روی خط کش ثابت نشانگر  $0.5$  میلی‌متر می‌باشد.

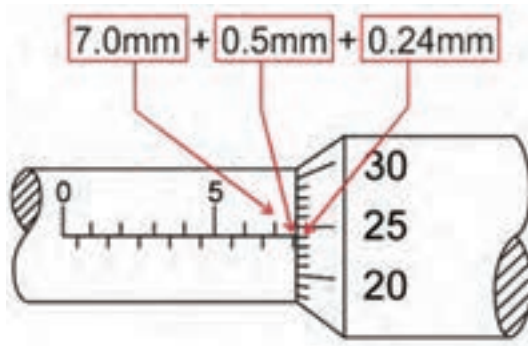
نکته



فصل ۱: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور



۶ عدد قرار گرفته مقابل خط شاخص خط کش را بخوانید.  
۷ دو عدد به دست آمده را با یکدیگر جمع کنید و ضخامت اندازه‌گیری شده را به دست آورید.



۱ برای محاسبه قسمت هزارم به اعداد عمودی روی خط کش با دقت نگاه کنید و ببینید کدام عدد دقیقاً با یکی از اعداد روی پوسته مدرج منطبق می‌باشد. آن عدد را با به انتهای عدد به دست آمده اضافه کنید.



**کولیس:** برای هنرجو توضیح دهید کولیس ابزاری است که برای اندازه‌گیری طول به کار می‌رود و دقت اندازه‌گیری آن معمولاً یک دهم تا یک صدم میلی‌متر می‌باشد کولیس‌ها از دو قسمت فک ثابت و فک متحرک تشکیل شده‌اند.

**قسمت ثابت:** فک ثابت، خط کش، شاخک ثابت

**قسمت متحرک:** فک متحرک، خط کش متحرک (ورنیه)، شاخک متحرک. عمق‌سنج، پیچ ثابت‌کننده

**روش کار با کولیس:** توضیح دهید روش کار با کولیس با دقت  $0/01$  میلی‌متر را به شرح زیر می‌باشد:

۱ فک متحرک را باز کنید

۲ سطح چاپ‌شونده را بین دو گیره قرار دهید.

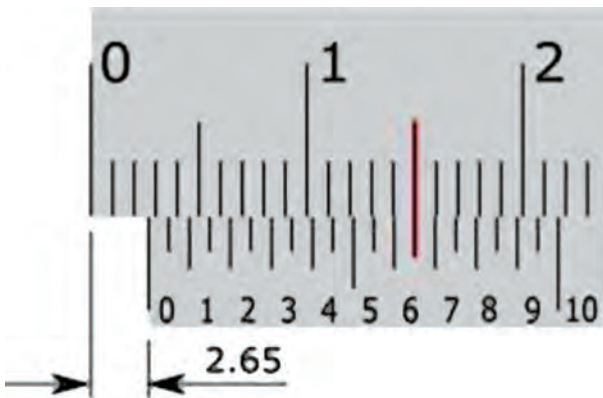
۳ فک متحرک را به سمت فک ثابت هدایت کنید تا دو فک سطح چاپ‌شونده را دربرگیرند.

۴ پیچ ثابت‌کننده گیره متحرک را محکم کنید

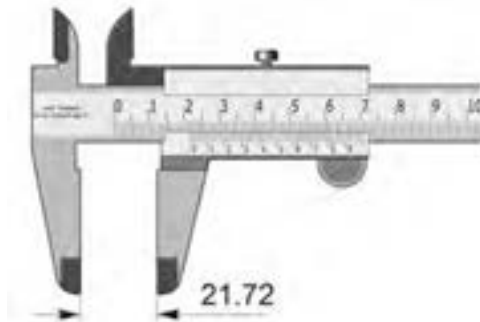
۵ عدد قرار گرفته مقابل عدد صفر خط کش متحرک را به صورت عدد صحیح ثبت کنید.

در صورتی که عدد صفر خط کش متحرک مابین دو عدد قرار گرفت عدد سمت چپ ملاک می‌باشد در شکل زیر عدد صفر خط کش بین عدد ۲ و ۳ قرار گرفته که عدد ۲ انتخاب می‌شود.

نکته



۶ در ادامه خط کش مدرج را با دقت نگاه کنید عددی را که دقیقاً با عدد خط کش ثابت منطبق است را پیدا کنید. عدد خط کش متحرک مقدار دهم و عدد مقابل آن بر روی خط کش ثابت مقدار صدم را نشان می‌دهد.



آماده‌سازی سطوح چاپی: برای هنرجویان توضیح دهید برای چاپ پذیر کردن سطح فیلم‌های پلاستیکی نیاز به جرقه‌گیری یا کرونا کردن می‌باشد و شرح دهید پلاستیک یک ماده مصنوعی است که از زنجیره‌های مولکولی همگن تشکیل شده است. این زنجیره‌های طولانی نقطه اتصالی کمی برای واکنش و پیوند دارد در فیلم‌های پلاستیکی نیاز به نقاط اتصالی برای پیوند و اتصال شیمیایی بین مرکب و فیلم می‌باشد برای این کار با استفاده از یک دستگاه بار الکتریکی باعث شکستگی در طول زنجیره می‌شود و در نتیجه مولکول‌های مرکب با مولکول‌های سطح فیلم پلاستیک پیوند شیمیایی انجام می‌دهند. این آماده‌سازی را کرونا کردن می‌گویند.

برطرف کردن قسمت‌های معیوب سطح چاپ‌شونده: برای هنرجویان توضیح دهید رول‌های مورد استفاده در چاپ فلکسو و گراور از جنس‌های مختلف معمولاً در جابه‌جایی و یا غلتاندن آنها برای بارگذاری در واحد تغذیه ممکن است آسیب ببینند و این آسیب‌دیدگی‌ها معمولاً لایه‌های سطحی رول یا بدنه آن را دچار خراب می‌کنند که با ابزارهای مختلف مثل رول بازکن یا تیغ‌های (کاتر) دسته‌دار و فرز می‌توان آنها را برش داد یا ترمیم کرد. البته در بعضی موارد ضربات وارده باعث آسیب به توپی رول می‌شود که این مشکل جدی می‌باشد و نیاز به بررسی و یا از رده خارج کردن رول می‌شود.

مراحل کنترل رول فیلم: توضیح دهید برای کنترل رول موارد زیر باید انجام گیرد:

الف) کنترل توپی رول

ب) بارگذاری رول بر روی شفت تغذیه رول

پ) کنترل سطح رول فیلم در حین چرخاندن آن و اطمینان از عدم پارگی، فرورفتن شیء خارجی در سطح، چروک، سوراخ

ت) کنترل بدنه رول در حین چرخاندن آن و اطمینان از عدم پارگی، له شدگی در اثر ضربه و وجود مواد چسبناک بر روی بدنه

قابلیت‌های برخی از سطوح چاپ‌شونده غیرکاغذی رایج

قابلیت‌ها	نام سطح چاپی
چاپ‌پذیری عالی - شفافیت عالی - بدون الکتريسيته ساكن - مقاومت خوب در برابر حرارت - مانع نفوذ گاز، مقاومت پایین در برابر پارگی	سلفان ۲۰ میکرون
شفافیت عالی - سطح صیقلی - مقاومت در برابر آب، رطوبت و خراشیدگی	پلی پروپیلن (OPP) ۲۰ میکرون
شفافیت و مقاومت خوب - مقاومت خوب در برابر خراشیدگی - ضد آب و رطوبت - مقاومت خوب در برابر حرارت - قابلیت ضدنفوذی گاز کمی دارد	پلی پروپیلن (کشیده نشده) ۲۵ میکرون (CPP)
شفافیت و ایستایی عالی - مقاومت خوب در برابر آب و بخار - مقاومت عالی در گرما و درجه حرارت پایین - ضد آب - مقاومت عالی در برابر روغن و مواد شیمیایی و حلال - عالی در ثبات اندازه - قابلیت ضدنفوذی عالی در برابر بو - قابلیت پردازش خوب توسط دستگاه	پلی اتیلن تری فتالات ۱۲ میکرون (PET)
شفافیت خوب - مقاومت خوب در برابر گرما و درجه حرارت پایین - دارای قابلیت ایستایی و مقاومت در برابر فشار - جاذب رطوبت - قابلیت ضدسوراخ شدگی عالی - مقاومت خوب در برابر روغن و مواد شیمیایی - به طور مقایسه‌ای قابلیت ضدنفوذی خوبی در برابر گاز دارد	نایلون از دو جهت کشیده شده ۱۵ میکرون (ONy)
شفافیت و عمق‌پذیری خوب - مقاومت خوب در برابر گرما و درجه حرارت پایین - مقاومت عالی ضدسوراخ شدگی - مقاومت عالی در برابر فشار - به طور مقایسه‌ای قابلیت ضدنفوذی خوبی دارد	نایلون قالبی ۳۰ میکرون (CNy)
ایستایی بالا - مقاومت عالی در برابر آب - مانع نفوذ در برابر نور شدید - مانع ضدنفوذ در برابر گازها و بو	فویل آلومینیومی
شفافیت عالی و سطح صیقلی - مقاومت خوب در برابر روغن و حلال‌ها - قابلیت ضدنفوذی خوب در برابر گاز - به طور مقایسه‌ای مقاومت خوب در برابر فشار و درجه حرارت پایین - بدون الکتريسيته ساكن - جاذب رطوبت	پلی وینیل الکل ۱۴ میکرون (PVA)
شفافیت خوب و سطح صیقلی - مقاومت خوب در برابر روغن و حلال‌ها - قابلیت ضدنفوذی بسیار خوب در برابر گاز - به طور جالب توجهی جاذب رطوبت است	کوپلیمر الکل وینیل اتیلن ۱۵ میکرون (EVOH)



کاربرد برخی از سطوح چاپ شونده غیر کاغذی رایج

کاربردها	نام فیلم های پلی پروپیلن
بسته بندی خودکار - شیرینی	CPP
بسته بندی دو سر پیچ - بسته بندی دو سر پیچ فراوری شده	
کیسه کوچک - آب نبات - کلوچه - بیسکویت - جوراب - پوشاک - اسنک برنج	
بسته بندی خودکار - کیک - بستنی	BOPP
بسته بندی شرینگ - نگهداری غذا در جعبه	روکش حرارتی
کیسه کوچک - کیک بستنی - بیسکویت	
بسته بندی خودکار	فیلم روکش دار
بسته بندی خودکار - بیسکویت - جلبک - سیگار - نان - بطری - کارامل	
کیسه کوچک - کاری - غذای دریایی	
بسته بندی در خلأ - بیسکویت - گوشت فراوری شده	فیلم لامینه شده
کیسه کوچک - کیک بستنی - بیسکویت - کلوچه	
بسته بندی خودکار - غذای منجمد - آب نبات	

کاربرد برخی از سطوح چاپ شونده غیر کاغذی (سلوفان ها)

کاربرد	ترتیب لایه ها	ساختار لایه ها
مواد دارویی	PT or MST/ PE	دو لایه
پودر کیک پزی		
مواد دارویی	PT/PE/PE/PE, MST/PE/PE	سه لایه
پودر آرمیوه	MST/PE/PE, PT/AL/PE	
مواد دارویی	OPP/PE/PE/PE	چهار لایه
پودر صابون	MST/PE/PVA/PE, MST/PE/AL/PE	
چای بسته بندی	MST/PE/AL/PE/PAPER/PE	پنج لایه

آماده سازی سطح چاپ شونده: دستگاه تخلیه بار کرونا وسیله ای است که چسبندگی و مرکب پذیری سطوح پلیمری (پلاستیکی)، فلزی، لمینت و روکش دار را بالا می برد. میزان اثر بخشی آماده سازی سطح با کرونا به ویژگی های جنس سطح مورد استفاده بستگی دارد. شدت مورد نیاز آماده سازی سطوح (watt/min/ m<sup>2</sup>) ممکن است به طور قابل توجهی متفاوت باشد. زمان و تغییر دما و نحوه نگهداری نامناسب سطوح چاپ شونده (فیلم پلاستیکی) مخصوصاً فیلم های نازک و قدیمی مقدار کرومای سطح را کاهش می دهند و بهتر است قبل استفاده مجدد سطح آماده سازی شود. هنگامی که متریال دارای افزودنی ها باشد نیز سریع تر سطح کرونا کاهش می باید، مواد سخت تر به سرعت آماده سازی شده و به همان سرعت با گذشت زمان سطح کرونا از بین می رود. همیشه موادی که از افزودنی های بیشتری تهیه شده (بالای ۱۲۰۰ ppm) می تواند تا ۲۴ ساعت پس از کرونا چاپ پذیر باشد. پس ضروری است که پس از کرونا دوباره سطح پردازش شود و یا بلافاصله چاپ انجام پذیرد. سطوحی که قبل از روکش دار شدن کرونا نشده باشد، می تواند روکش دار شدن کرونا شود. بهترین نحوه تعیین میزان کرومای لازم برای هر سطح، آزمایش کردن (آزمون و خطا) برای همان سطح و شرایط کاربرد آن مواد مصرفی می باشد. میزان آماده سازی را می توان با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرد:

Power (watt) = T x S x W x M / قدرت بر حسب وات

P = Total Power (Watt) required / قدرت کل (وات) مورد نیاز است

T = Number of sides to Treat / (تعداد طرف های آماده سازی (یک و دو طرفه)

S = Line Speed (متر در دقیقه) سرعت خط

W = Film Width (متر) عرض فیلم

M = Material factor / عامل مواد (وات مورد نیاز در هر متر مربع در دقیقه)

## صفحه ۱۶

فویل های آلومینیومی به صورت تقریبی ۴۶ درصد در صنعت بسته بندی ۳۲ درصد در صنایع الکتریکی، ۱۵ درصد ساختمان و ۷ درصد در سیم و کابل کاربرد دارد. در صنایع حرارتی به عنوان عایق در برابر بخار آب، اشعه های مختلف در صنایع سیم و کابل به عنوان لایه محافظ در برابر اختلال های الکترو مغناطیسی و در صنعت ساختمان برای پنل های کامپوزیتی و در درب و دیوارهای ضد حریق نسبت به حرارت استفاده می شود. البته در منزل نیز به عنوان محافظ از آن استفاده می شود.

بحث کلاسی



## فصل ۱: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

### پرسش



صفحه ۱۶

سطوح چاپ شونده کاغذی در اثر قرارگیری در محیط‌های با رطوبت کم دارای بار الکتروسیسته ساکن می‌شوند که در عملیات تحویل مشکلاتی را ایجاد می‌کنند. به ویژه اگر فرم از رول به شیت تبدیل شود. ضمن اینکه الکتروسیسته ساکن برای تجهیزات الکتریکی دستگاه مضر می‌باشند.

### فعالیت پژوهشی



صفحه ۱۶

عواملی که باعث چاپ با کیفیت بالا بر روی کاغذ انجام می‌شوند شامل کیفیت سطحی یا روکش کاغذ، میزان شفافیت و کدری کاغذ، میزان تراکم کاغذ، سفیدی کاغذ و ضخامت کاغذ می‌باشند.

### سؤال



صفحه ۲۰

هر میکرون برابر با یک هزارم میلی‌متر در نتیجه ۱۰۰ میکرون ۰/۱ میلی‌متر و برابر با ۰/۰۰۰۱ متر می‌باشد.

### بحث کلاسی



صفحه ۲۳

جدا نکردن لایه‌های خراب باعث پاره شدن رول و توقف دستگاه می‌شود و برای راه‌اندازی مجدد دستگاه ضمن اتلاف زمان، مقدار زیادی از سطح چاپ شونده و مرکب مصرف می‌شود. در دستگاه گراور بعد از هر توقف نیاز به خارج کردن سیلندرها از سینی مرکب و تخلیه مرکب از داخل ترام‌ها می‌باشد که برای راه‌اندازی نیازمند تنظیمات مجدد می‌باشد.

### فعالیت کلاسی



صفحه ۳۰

در صورت عدم تشخیص کرونا با ماژیک ۳۸ می‌توان از یک ماژیک با کرونا مثلاً با ماژیک ۳۴ سطح چاپ شونده را که کرونا آن ضعیف شده را تشخیص داد. البته معمولاً سطح رویی رول کرونا می‌شود ضمن اینکه لیبل رول می‌تواند به حل این مشکل کمک کند.

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه اول

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		انواع سطوح چاپ‌شونده را تشخیص و بیان می‌کنم.
		ویژگی‌های هر یک از سطوح چاپ‌شونده را تشخیص می‌دهم.
		برچسب اطلاعات رول فیلم را کنترل و مشخصات آن را تشخیص می‌دهم.
		با میکرومتر و کولیس ضخامت سطح چاپ‌شونده را اندازه‌گیری می‌کنم.
		اشکالات و معایب سطح چاپ‌شونده را بر طرف می‌کنم.
		پشت و رو سطح چاپ‌شونده را تشخیص می‌دهم.
		ماژیک کرونا مناسب برحسب فیلم را انتخاب و تست می‌کنم.
		اثر ماژیک کرونا را بر روی سطح فیلم مقایسه و بررسی می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع سطوح چاپ‌شونده را تشخیص می‌دهد.
		ویژگی‌های هر یک از سطوح چاپ‌شونده را تشخیص و بیان می‌کند.
		برچسب اطلاعات رول فیلم را کنترل و مشخصات آن را تشخیص می‌دهد.
		با میکرومتر و کولیس ضخامت سطح چاپ‌شونده را اندازه‌گیری می‌کند.
		اشکالات و معایب سطح چاپ‌شونده را برطرف می‌کند.
		پشت و رو سطح چاپ‌شونده را تشخیص می‌دهد.
		ماژیک کرونا مناسب برحسب فیلم را انتخاب و تست می‌کند.
		اثر ماژیک کرونا را بر روی سطح فیلم مقایسه و بررسی می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## قرار دادن سطح چاپ شونده در بخش تغذیه

با توجه به مشترک بودن سیستم تغذیه رول در چاپ‌های فلکسوگرافی و روتوگراور با افست و خواندن آن در سال قبل، فقط اشاره‌ای به عملکرد واحد تغذیه می‌پردازیم ولی در واحد تحویل تا حدودی شرایط متفاوت است. برای پرداختن به عملکرد واحد تغذیه ابتدا بارگذاری رول فیلم و اجزا و عملکرد هر کدام از اجزای این واحد شرح داده می‌شود.

### روش تدریس

ساختار عملکرد واحد تغذیه و تحویل: برای هنرجویان توضیح دهید واحد تغذیه در چاپ فلکسو و گراور از بخش‌های Unwinder و Infeed، الکتروموتورهای تغذیه و تحویل که شامل ۲ عدد بازوی دارای شفت، ترمزهای کنترل سرعت بازو، سنسور جابه‌جایی رول، نورد رقاصک (دنسر)، فک رول گیر، سیستم کنترل رول اول، تیغ پیوند، غلطک‌های هرزگرد، غلطک هدایت فیلم، پرس رول، حسگر هدایت فیلم تشکیل شده است. سپس برحسب شماره‌های صفحه ۳۲ شروع به توضیح کنید.

الکتروموتورهای مرکزی: این موتورها در واحد تغذیه و تحویل وظیفه باز کردن و جمع کردن رول فیلم را به عهده دارند. این موتورها به سنسورهای کنترل قطر رول متصل می‌باشند. با تغییر ابعاد رول، سرعت الکتروموتور تغییر می‌کند. این سنسورها به روش‌های مختلف افزایش و کاهش قطر رول را محاسبه می‌کنند و با فرمان به ترمزهای رول و تغییر سرعت چرخش ضمن تغییر سرعت مقدار کشش رول را نیز تنظیم و کنترل می‌کنند. در نهایت سنسورها با تشخیص باقی‌مانده رول می‌توانند تعیین کنند که عمل برش زدن در چه زمانی انجام شود.

صفحه نمایشگر و کنترل واحد تغذیه: این نمایشگر به صورت لمسی، ضمن نمایش اطلاعات مرتبط به تغذیه رول قابلیت تنظیم و کنترل رول در حال تغذیه و رول بارگیری شده را دارد. برای آشنایی با این صفحه نمایش به شکل صفحه بعد توجه کنید. شکل قطر رول باقی‌مانده و رول نصب شده و آماده به کار را نشان می‌دهد. در شکل صفحه بعد عدد ۹۲ میلی‌متر، میزان قطر باقی‌مانده از رول فعلی، عدد ۵۰۵ میلی‌متر، مقدار قطر رول تازه نصب شده که در حال آماده به کار می‌باشد. و عدد ۹۰ میلی‌متر در قسمت پایین قطر بوبین رول (در واقع مقدار رول باقی‌مانده حدود ۲ میلی‌متر است) عدد ۹۰ میلی‌متر مربوط به قطر خود رول است سرعت ماشین چاپ ۳۰۰ متر در دقیقه را نشان می‌دهد. تعویض رول به صورت دستی انجام خواهد شد.



صفحه نمایشگر واحد تغذیه

موتور محرک تعویض رول: این موتور به صورت دستی و یا به صورت اتوماتیک، رول در حال تغذیه را حول یک محور جابه‌جا می‌کند و شرایط را برای تعویض رول فراهم می‌کند.

مراحل قرار دادن سطح چاپ شونده در واحد تغذیه: هنرآموز محترم توضیح دهید که در حال حاضر برای جابه‌جایی ایمن رول‌های سنگین روش‌ها و ابزارهای مختلفی طراحی شده‌اند با توجه به سفارش چاپ و جهت چاپ رول با استفاده از ماژیک کرونا رول به نزدیک دستگاه انتقال داده می‌شود. با توجه به تنوع فراوان در انواع و اشکال و ابعاد ماشین‌های فلکسو رول به صورت دستی یا اتوماتیک شفت‌گذاری می‌شود یا در ماشین‌های شفت‌لس شفت دستگاه داخل بوبین رول قرار داده می‌شود.



بالابر رول فیلم

خط کش مدرج روی شفت، مانند بردار دارای یک مرکز در وسط خود است که با عدد صفر نمایش داده شده است و اعداد به صورت تکراری و قرینه برای تشخیص و جاگذاری شفت در مرکز بوبین رول سطح چاپ شونده به کار می‌رود. در ادامه با اطمینان از قرارگیری رول در مرکز شفت به وسیله ابزار تفنگی شکل باد به داخل شفت تزریق می‌شود تا شفت بوبین را مهار کند.



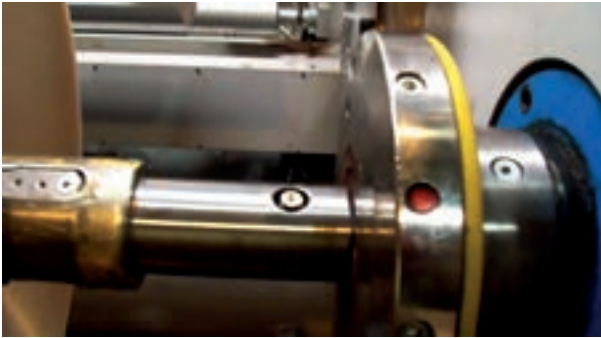
تفنگ بادی

به وسیله انواع بالابر یا به وسیله مکانیزم جابه‌جایی رول، شفت داخل محور تغذیه رول قرار می‌گیرد. سپس قفل می‌شود (مطابق شکل زیر) و رول مطابق نقشه دستگاه از واحد تغذیه عبور داده می‌شود یا به انتهای رول باقی‌مانده از چاپ قبل چسبانده می‌شود تا عملیات تغذیه آغاز شود.



محل قرارگیری شفت

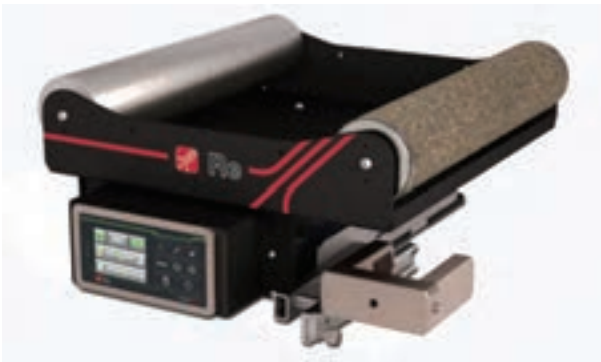
در بعضی از دستگاه‌ها در کنار شفت تغذیه رول، یک علامت مشخصی (علامت مشخص شده با رنگ قرمز) وجود دارد. این علامت راهنمای محل برش و چسبیدن رول جدید را نشان می‌دهد. با چرخاندن رول، علامت مشخص را پیدا می‌کنیم.



شاخص چسبیدن و برش رول (علامت مشخص شده با رنگ قرمز)

برای جلوگیری از پاره شدن رول به هنگام تعویض معمولاً سرعت چاپ کاهش داده می‌شود. سپس چند لایه از رول جدید را باز کرده و برش زده می‌شود. در بعضی دستگاه‌ها محل برش باید به موازات علامت تعیین شده صورت گیرد. و با استفاده از چسب دو طرفه با ابعاد تعیین شده بر حسب ابعاد رول بر روی رول بارگذاری شده چسب زده می‌شود تا به هنگام تعویض رول، رول جدید به رول در حال اتمام به صورت اتوماتیک یا دستی چسبانده شود.

سپس وب گاید (Web guide) را که در واحدهای تغذیه و تحویل به وسیله سنسور وظیفه هدایت و تغذیه، تحویل منظم فیلم را کنترل می‌کنند. وب گاید را در وضعیت نقطه صفر (center) قرار داده و حالت اتوماتیک آن فعال می‌شود.



وب گاید



## فصل ۱: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

با شروع چاپ، عرض چاپ را از کناره رول چاپ‌شونده کنترل می‌کنیم. حرکت وب‌گاید محدود است و برای فاصله‌های زیاد نمی‌تواند کشش رول داشته باشد. اگر وب‌گاید جایی برای حرکت نداشته باشد، باید خود رول را جابه‌جا کنیم. به هنگام تمام شدن رول، اقدام به تعویض رول می‌کنیم. این کار را توسط کلیدهای زیر انجام می‌دهیم.



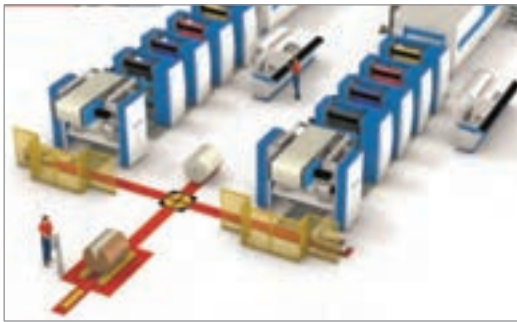
صفحه کلید واحد تغذیه

با توجه به آپشن‌های ماشین چاپ می‌توانیم تعویض رول دستی یا اتوماتیک انجام دهیم. در حالت اتوماتیک، خود ماشین اقدام به چرخش، برش و چسبیدن رول می‌کند. اما در حالت دستی، زمان چرخش و برش را خودمان تصمیم می‌گیریم. در هر دو حالت باید قبل از پایان یافتن رول چاپ‌شونده، اقدام به تعویض رول کنیم. در غیر این صورت رول تمام می‌شود و باید ماشین چاپ را متوقف کنیم و رول جدید را از بین تمامی نوردهای ماشین چاپ عبور دهیم که خود این زمان بر است. در دو حالت دستی و اتوماتیک، تعویض رول بدون توقف ماشین چاپ انجام می‌گیرد.



واحد تغذیه بدون توقف

**انتقال سطح چاپ شونده:** در چاپخانه‌های مدرن از سیستم انتقال رول هوشمند استفاده می‌شود. در این سیستم رول‌های مورد استفاده از آسیب دیدگی‌های احتمالی مصون می‌باشند و از غلتاندن رول یا وارد شدن ضربه به رول هنگام جابه‌جایی جلوگیری به عمل می‌آید. همین‌طور از ورود ماشین‌های بالابر (لیفتراک) به محیط چاپخانه به دلیل خطرات احتمالی مثل برخورد با کارگران و دستگاه و آلوده کردن محیط چاپخانه جلوگیری می‌شود



چاپخانه مجهز به سیستم جابه‌جایی خودکار سطح چاپ شونده

**بوبین:** استوانه‌ای توخالی از جنس مقوا، پلاستیک و فلز در ابعاد مختلف که معمولاً برای پیچیدن کاغذ، نخ و سیم استفاده می‌شود. در چاپ رول سطوح چاپ شونده بر روی بوبین پیچیده می‌شود. بوبین‌های مقوایی مورد استفاده معمولاً به صورت ۳ و ۶ اینچ تولید می‌شوند. بوبین‌ها بعد از بارگیری با درپوش‌های پلاستیکی برای بالا بردن مقاومت آنها در برابر ضربات احتمالی هنگام حمل نقل پوشانده می‌شوند.

### صفحه ۳۱

سیستم پیوندزنی (splice) تغذیه رول فیلم با توجه به مدل دستگاه، ابعاد دستگاه و روش پیونددهی رول‌ها (چسباندن رول) متفاوت می‌باشند. در ماشین‌های فلکسو و گراور مراحل پیونددهی بدون توقف صورت می‌گیرد. در ماشین‌های فاقد سیستم پیوند اتوماتیک برای جابه‌جایی رول باید ماشین متوقف شود و عمل تعویض رول صورت گیرد. در واحد تغذیه برای پیوند زدن رول در حال اتمام به رول جدید لبه ابتدایی رول بارگذاری شده را به وسیله چسب دوطرفه آماده پیوندزنی می‌کنند. هنگامی که رول قدیمی به اندازه تعیین شده برسد بعد از چرخش رول جدید و یکسان شدن سرعت گردش هر دو رول سیستم پیوندزنی با فرمان سنسور تشخیص باقی‌مانده رول فعال می‌شود. این سیستم دارای یک غلتک لاستیکی می‌باشد که از زیر فیلم در حال تغذیه را به بدنه در حال گردش رول جدید می‌چسباند. با یک دور گردش، چسب لبه رول جدید به سطح رول قدیمی می‌چسبد و در این لحظه تیغ برش سیستم پیوند وارد عمل می‌شود و فیلم رول قدیمی را بعد از منطقه چسبیده شده برش می‌زند و تغذیه با رول جدید ادامه پیدا می‌کند. تفاوت‌های این سیستم در واحد تغذیه و تحویل به شرح زیر می‌باشد.

فعالیت کلاسی



## فصل ۱: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

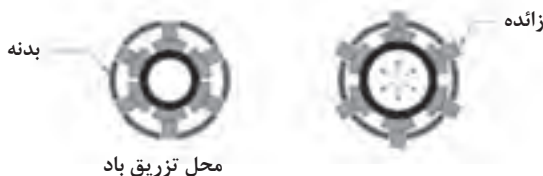
در واحد تغذیه با اتمام رول و در واحد تحویل با پر شدن بوبین فرایند پیوندزنی انجام می‌شود.  
در هر دو واحد تغذیه رول فیلم بارگذاری می‌شود در واحد تحویل بوبین به صورت خالی بارگذاری می‌شود.  
در واحد تغذیه سرعت رول ابتدا کم است و با کم شدن قطر رول سرعت افزایش پیدا می‌کند ولی در واحد تحویل ابتدا سرعت تحویل زیاد است و با پر شدن بوبین سرعت کاهش پیدا می‌کند.  
مقدار کشش رول در واحد تحویل کمتر از مقدار کشش در واحد تغذیه می‌باشد.  
در هر دو واحد سنسورهای هدایت فیلم تغذیه و تحویل منظم فیلم را کنترل می‌کنند.

فعالیت  
پژوهشی



### صفحه ۳۳

شفت بادی به صورت استوانه‌ای از جنس آلومینیوم یا استیل و در ابعاد مختلف تولید می‌شوند. این شفت‌ها در واحدهای تحویل و تغذیه برحسب بوبین رول به کار گرفته می‌شوند. شفت‌ها دارای خط کش مدرج و زائده‌های بر روی خود می‌باشند. کاربر با استفاده از فشار باد و تزریق آن به داخل شفت باعث خروج زائده‌های فلزی یا پلیمری شفت به بیرون خارج می‌شوند. در نتیجه بوبین را مهار شده و بدون هر گونه لغزندگی رول را می‌چرخاند. شکل زیر زائده فلزی را نشان می‌دهد که به هنگام شارژ باد، بوبین مورد نظر را سفت می‌کند.



#### اجزای شفت بوبین

۱. محل تزریق باد / ۲. زائده‌های شفت / ۳. بدنه شفت

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه دوم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		هر یک از اجزای واحد تغذیه را تشخیص می‌دهم.
		رول‌ها را بر بارگذاری در واحد تغذیه آماده‌سازی می‌کنم.
		لبه رول‌ها برای بارگذاری آماده‌سازی می‌کنم.
		رول‌ها را برحسب سفارش و با توجه به پشت و رو رول بارگذاری می‌کنم.
		شفت رول‌ها را داخل توپی رول نصب و تنظیم می‌کنم.
		رول‌های فیلم را به‌صورت استاندارد جابه‌جا می‌کنم.
		ته رول‌های باقی‌مانده را از شفت جدا و به محل مناسب منتقل می‌کنم.
		شفت را از بوبین جدا می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		هر یک از اجزای واحد تغذیه را تشخیص می‌دهد.
		رول‌ها را بر بارگذاری در واحد تغذیه آماده‌سازی می‌کند.
		لبه رول‌ها برای بارگذاری آماده‌سازی می‌کند.
		رول‌ها را برحسب سفارش و با توجه به پشت و رو رول بارگذاری می‌کند.
		شفت رول‌ها را داخل توپی رول نصب و تنظیم می‌کند.
		رول‌های فیلم را به‌صورت استاندارد جابه‌جا می‌کند.
		ته رول‌های باقی‌مانده را از شفت جدا و به محل مناسب منتقل می‌کند.
		شفت را از بوبین جدا می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## هدایت و عبور سطح چاپ شونده از داخل دستگاه

با توجه به تغذیه رول به رول در دستگاه‌های چاپ فلکسو و گراور نیاز به عبور سطح چاپ شونده از بخش‌های مختلف واحد تغذیه، واحد چاپ و واحد تحویل می‌باشد این فرایند به صورت اتوماتیک یا دستی و با استفاده از کتاب راهنما دستگاه بر حسب سفارش چاپ صورت می‌گیرد.

### روش تدریس

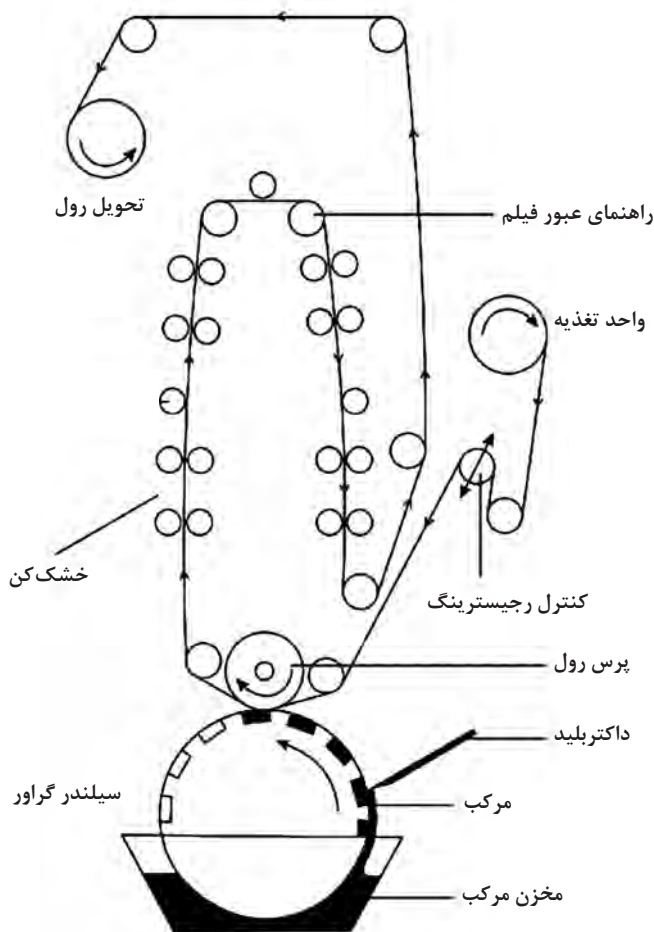
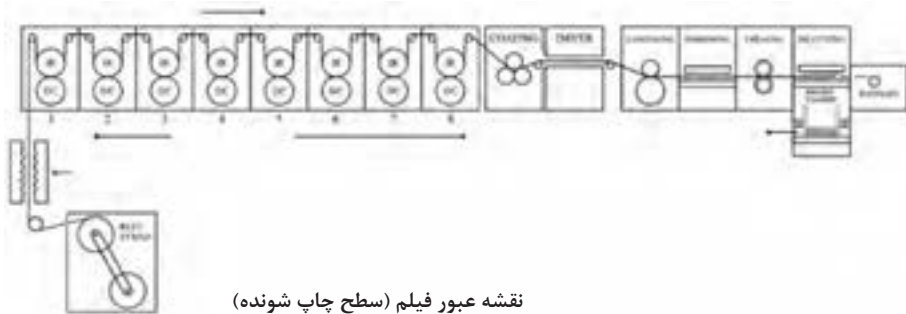
**انواع غلتک در چاپ روتوگراور:** توضیح دهید با توجه به طول زیاد دستگاه در چاپ گراور، سرعت بالا، عرض بیشتر رول‌ها و همین‌طور قابلیت چاپ بر روی سطوح با ضخامت بالا نسبت به فلکسو نیاز به غلتک‌های بیشتری برای کنترل و عبور راحت رول فیلم در طول مسیر و جلوگیری از چروک شدن و عدم رجیستری می‌باشد، هر کدام از غلتک‌های به کار گرفته شده وظیفه‌ای را به عهده دارند و به شرح آنها پردازید.

**غلتک‌های خنک‌کننده:** این نوردهای فلزی وظیفه انتقال و خنک کردن فیلم را (در طول مسیر و بعد از عبور از کانال‌های خشک‌کن) دارند. معمولاً سیستم‌های چیلر مرکزی یا سیستم خنک‌کننده دستگاه، آب سرد شده را که به وسیله کاربر تنظیم می‌شود به این نوردها انتقال می‌دهند.

**عبور فیلم از بین غلتک‌ها و سیلندر چاپ:** توضیح دهید که با توجه به تنوع دستگاه‌ها نیاز به کتاب راهنمای کاربری برای عبور فیلم باشد که به دو صورت این عملیات انجام می‌گیرد

**الف) روش عبور دادن رول با دست:** در این روش کاربر با توجه به دستورالعمل دستگاه که همان نقشه مسیر می‌باشد بعد از اطمینان از سمت درست آماده‌سازی شده فیلم و رعایت نکات ایمنی فیلم را از داخل مسیر عبور می‌دهد.

**ب) روش عبور از زنجیر (اتوماتیک):** در دستگاه‌های رول صنعتی دارای خشک‌کن از این روش برای عبور فیلم استفاده می‌شود. در انواع دستگاه‌ها این سیستم متفاوت می‌باشد در ماشین‌های سیلندر مرکزی فیلم تا سیلندر انتقال پیدا می‌کند ولی در سیستم چاپ افقی تا مرحله تحویل فیلم انتقال پیدا می‌کند.



نقشه شماتیک عبور فیلم در واحد چاپ ماشین روتوگراور

## دانش افزایی

**عبور فیلم:** در فرایند انتقال رول فیلم از دستگاه معمولاً برای جلوگیری از هرگونه اشتباه رول جدید را به انتهای رول باقی مانده در دستگاه می چسبانند، با این روش در فرایند راه اندازی دستگاه سرعت کار بالا می رود ولی به هر دلیلی اگر رول نیاز به عبور داشته باشد. باید از نقشه کاربری استفاده شود. تجربه و استفاده از زنجیرهای عبور اتوماتیک فیلم می تواند راهنمای پیدا کردن مسیر باشد همین طور عبور قسمت چاپ شونده از زیر سنسور و یا دوربین کنترل و همین طور عبور سمت چاپ پذیر از زیر کلیشه یا سیلندر چاپ گراور می باشد. در سیستم پیوند سطح چاپ پذیر باید از زیر غلتک پرس رول عبور کند.

با توجه به طول زیاد دستگاه در چاپ گراور، سرعت بالا، عرض بیشتر رول ها و همین طور قابلیت چاپ بر روی سطوح با ضخامت بالا نسبت به فلکسو نیاز به غلتک های بیشتری برای کنترل و عبور راحت رول فیلم در طول مسیر و جلوگیری از چروک شدن و عدم رجیستری می باشد

### فعالیت کلاسی



#### صفحه ۴۴

توضیح داده شود که، فیلم چاپ شونده بایستی از بین نوردهای مشخص شده و طبق نقشه عبور آن، رد شده باشد. دقت شود که اشتباه در یکی از نوردها، به موارد زیر منجر شود.

- پاره شدن پی در پی رول
- به هم خوردن کشش تغذیه رول
- به هم خوردن تنش تحویل رول
- حذف شدن کرونا
- اشتباه شدن سطح رو و پشت رول چاپی (به جای رو، پشت رول چاپ شود)
- چروکیده شدن رول چاپی
- عدم مشاهده چاپ، به وسیله دوربین

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه سوم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		هر یک از سیستم‌های حرکتی دستگاه را تشخیص می‌دهم.
		لبه رول را برای نصب بر روی زنجیر هدایت به صورت استاندارد برش می‌زنم.
		لبه رول را بر روی زنجیر هدایت نصب می‌کنم.
		رول را به صورت دستی و با استفاده از نقشه از دستگاه فلکسو عبور می‌دهم.
		رول را از بین آزاد چرخ‌های دستگاه عبور می‌دهم.
		رول را به صورت اتوماتیک از دستگاه فلکسو سیلندر مرکزی عبور می‌دهم.
		عبور اشتباه و نادرست رول را تشخیص می‌دهم.
		کشش فیلم را بعد از عبور آن از دستگاه کنترل می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		هر یک از سیستم‌های حرکتی دستگاه را تشخیص می‌دهد.
		لبه رول را برای نصب بر روی زنجیر هدایت به صورت استاندارد برش می‌زند.
		لبه رول را بر روی زنجیر هدایت نصب می‌کند.
		رول را به صورت دستی و با استفاده از نقشه از دستگاه فلکسو عبور می‌دهد.
		رول را از بین آزاد چرخ‌های دستگاه عبور می‌دهد.
		رول را به صورت اتوماتیک از دستگاه فلکسو سیلندر مرکزی عبور می‌دهد.
		عبور اشتباه و نادرست رول را تشخیص می‌دهد.
		کشش فیلم را بعد از عبور آن از دستگاه کنترل می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.



## تنظیم سطح چاپ شونده در واحد تحویل

در چاپ فلکسو و روتوگراور سطح چاپ شونده به صورت رول در واحد تحویل برحسب نوع چاپ و سفارش چاپ جمع می شود به این منظور ابتدا باید بوبین متناسب در این واحد بارگذاری شود و ضمن تنظیمات کشش فیلم به صورت منظم در این واحد جمع می شود. تعیین نحوه پیچش رول، یکی از حساس ترین قسمت چاپ می باشد. اگر پیچش رول از همان ابتدا صحیح نباشد ممکن است بعد از مراحل پایانی نیاز به رول به رول کردن چاپ شونده ها باشیم.



ماشین فلکسو افقی

### روش تدریس

تنظیم سطح چاپ شونده در واحد تحویل: برای هنرجویان رول پیچی یا همان جمع کردن فیلم چاپ شده به دور بوبین را به عنوان یکی از مهم ترین پارامترهای کار چاپ شده یاد کنید. چرا که پیچش رول بسیار تأثیر خواهد داشت. به این شکل که، اگر رول چاپی در قسمت تحویل به درستی جمع نشود. در مراحل بعدی از جمله لامینیت و کلدسیل به شدت با مشکل مواجه خواهیم شد. نه تنها ممکن است رول جمع شده حالت چروک داشته باشد. ممکن است وب گاید ماشین چاپ، رول را به یک طرف بکشد و به جای اینکه، رول بر روی بوبین پیچش شود. بر روی خود شفت جمع می شود. در این حالت، در آوردن رول از شفت کار غیرممکن خواهد بود. در قسمت تغذیه هم، باید رول را به هنگام سوار کردن بر روی شفت آن، دقت شود. تا از هر طرف به یک اندازه فاصله داشته باشد. (یعنی وسط چین

می‌کنیم) در قسمت تحویل به هنگام اضافه کردن بوبین برای شفت مربوطه، مجدداً باید فاصله از طرفین را رعایت کنیم.



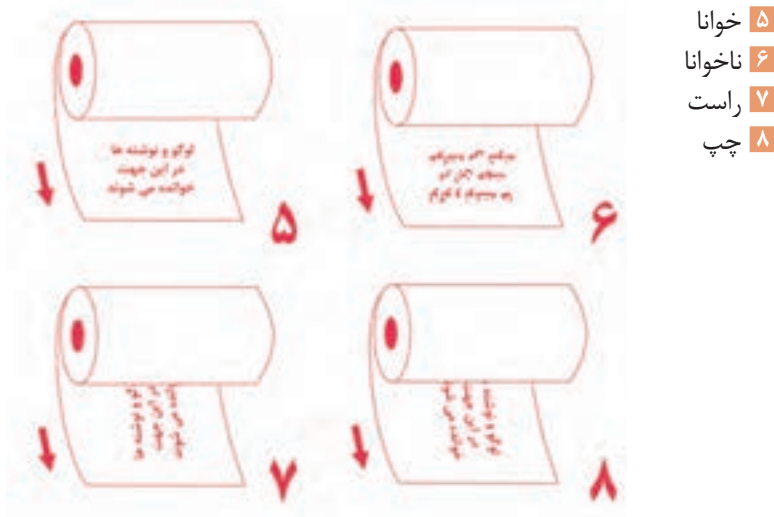
صفحه مدرج شفت

سپس توضیح داده شود که بر حسب نیاز شفت متناسب با بوبین را انتخاب و به صورت وسط در وسط داخل بوبین قرار گرفته و به وسیله تفنگ بادی بر روی آن ثابت می‌شود. و به محل خود بر روی دستگاه و در واحد تحویل انتقال داده و نصب می‌شود. سپس با توجه به برگه سفارش مشتری جهت رول پیچی را مطابق شکل زیر توضیح دهید. سمت روی رول: نقشه رول پیچی فیلم چاپ شده در صورتی که فرایند چاپ بر روی رول انجام می‌شود.



- ۱ خوانا
- ۲ ناخوانا
- ۳ چپ
- ۴ راست

سمت پشت رول: نقشه رول پیچی فیلم چاپ شده در صورتی که فرایند چاپ بر پشت رول انجام می‌شود.



- ۵ خوانا
- ۶ ناخوانا
- ۷ راست
- ۸ چپ

اسلیت: توضیح دهید وقتی طرح‌های چاپی بر روی فیلم چاپ می‌شوند، قبل از ارسال به کارخانه مشتری باید به رول‌های کوچک‌تری تبدیل شوند تا در ماشین پرکن قرار بگیرند. به این کار اسلیت کردن گفته می‌شود. هر کدام از این اسلیت‌ها حاوی یک طرح هستند و هر کدام از این طرح‌ها بعد از برش نهایی در جهتی قرار می‌گیرند. اگر قرار باشد این لیبل‌های چاپ شده و یا طرح‌های چاپ شده به وسیله ماشین به دور ظرف محصول چسبانده شوند و یا به وسیله ماشین‌های پرکن به دور محصول پیچیده شوند باید دارای جهت مناسبی برای ماشین باشند وگرنه طرح به صورت برعکس و نامناسب قرار می‌گیرد. و باید کلیه رول‌ها دوباره بازپیچی شوند که موجب صرف زمان و هزینه برای مشتری و چاپخانه می‌شود.



تیغه برش لیبل

با توجه به شکل صفحه قبل یک مثال بزنید، به این شکل: اگر تعداد ۱۰ رول با عرض ۱۱۰ سانتی متر چاپ شده باشد و عرض هر لیبل ما ۱۰ سانتی متر باشد. بعد از برش عرضی هر رول به ۱۱ رول لیبل و در مجموع ۱۱۰۰ رول تهیه می شود. با این حساب اگر جهت پیچش رول درست نباشد. باید ۱۱۰۰ رول را از اول رول به رول کنیم تا پیچش آنها صحیح باشد. فرایند تبدیل رول به رول بسیار زمان بر و دارای ضایعات می باشد.

## دانش افزایی

**نحوه عبور رول از محل دوربین چاپ:** محل رد کردن رول از مقابل دوربین، بستگی به چاپ از زیر و چاپ از رو دارد. در فویل آلومینیوم چاپ از رو زده می شود و در فیلم های شفاف، چاپ از زیر. در نتیجه اگر در فویل های آلومینیوم از قسمت زیر سطح چاپ شونده به سطح چاپ نگاه کنیم هیچ چاپی دیده نخواهد شد. بهتر است محل عبور آن را از جلوی دوربین طوری تنظیم کنیم که به هنگام چاپ بتوانیم آنچه را چاپ کرده ایم ببینیم.



دوربین کنترل چاپ

**نحوه عبور رول:** در ماشین های چاپ فلکسو که فیلم پلی اتیلن چاپ می کنند و در چاپ های رول کم عرض مانند رول های پشت چسب دار و یا چند لایه ها، معمولاً جهت عبور رول یکی است. به خاطر اینکه در همه آنها چاپ از رو انجام می گیرد. تفاوت دیگر ماشین های چاپ که به اندازه ماشین و شرکت سازنده بستگی دارد. می توان به عرض رول چاپی و حداکثر قطر رول در قسمت تغذیه اشاره کرد. هرچه

قسمت تحویل رول ماشین چاپ بزرگ‌تر باشد می‌توان رول‌هایی با قطر و وزن بالاتر تولید کرد. حسن این کار در این است که نیاز به تعویض زود هنگام رول نباشد. از طرفی برای کاهش توقف ماشین چاپ یا بهتر بگوییم بدون توقف کردن آنها، در قسمت تحویل دو شفت رول جمع‌کن وجود دارد. این شفت‌ها بیشتر در ماشین‌هایی با سرعت بالاتر و عرض بیشتر است. که به هنگام تعویض رول نیازی به توقف ماشین چاپ نیست. اما در ماشین فلکسوهای کم‌عرض در قسمت تحویل شاهد تک شفت بودن آنها هستیم که برای تعویض هر رول باید ماشین متوقف شود. دوباره بعد از نصب رول جدید شروع به کار می‌کنیم. سرعت چاپ در این مدل از ماشین‌های چاپ معمولاً کمتر از سایر ماشین‌ها است.

در هر ماشین چاپ، یک راهنمای رول وجود دارد. این راهنمای رول یا وب‌گاید، به یک اندازه مشخص و محدود می‌تواند رول چاپی را به طرف راست یا چپ حرکت دهد. اگر رول چاپ‌شونده در واحد تغذیه در یک طرف شفت و با فاصله زیاد باشد. وب‌گاید با حرکت عرضی رول به طرف جای صحیح خود می‌کشد. اما از آنجایی که محدودیت حرکت دارد. در نتیجه رول از کنترل خارج می‌شود. و در طول چاپ تأثیر می‌گذارد. در پی آن، علائم ریجسترها چاپ نمی‌شوند و با این کار، ریجستر تمامی رنگ‌ها به هم خورده و کل چاپ باطله می‌شود.

به هنگام تعویض رول تغذیه و تحویل، بهتر است سرعت ماشین چاپ را تا نصف کاهش دهیم (حدود سرعت ۲۰۰ متر در دقیقه برسانیم). با این کار از پاره شدن رول و به هم خوردن تنظیمات ریجستر جلوگیری می‌شود. این کار باعث کاهش باطله در کار چاپی می‌شود. همچنین در چاپ‌های رو و پشت (مانند فیلم‌های شفاف و فویل آلومینیم)، جهت باز شدن رول در تیغه ماشین چاپ متفاوت خواهد بود. در نتیجه به هنگام چاپ، به رو و پشت بودن آن دقت می‌کنیم و نحوه رد کردن رول را در هر کدام از این فیلم‌ها، رعایت می‌کنیم.

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه چهارم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		انواع بوبین‌ها را بر حسب اندازه تشخیص می‌دهم.
		بوبین را بر روی شفت‌های بادی نصب می‌کنم.
		لبه رول را از اتصال زنجیر هدایت جدا می‌کنم.
		لبه رول را به بوبین رول جمع‌کن متصل می‌کنم.
		اجزا و عملکرد قسمت‌های واحد تحویل را تشخیص می‌دهم.
		عملکرد هر یک از لامپ‌های رنگی واحد تحویل را تشخیص می‌دهم.
		سطح چاپ‌شونده را در دستگاه تنظیم می‌کنم.
		بعد از اتمام عملیات چاپ رول را از دستگاه جدا می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع بوبین‌ها را بر حسب اندازه تشخیص می‌دهد.
		بوبین را بر روی شفت‌های بادی نصب می‌کند.
		لبه رول را از اتصال زنجیر هدایت جدا می‌کند.
		لبه رول را به بوبین رول جمع‌کن متصل می‌کند.
		اجزا و عملکرد قسمت‌های واحد تحویل را تشخیص می‌دهد.
		عملکرد هر یک از لامپ‌های رنگی واحد تحویل را تشخیص می‌دهد.
		سطح چاپ‌شونده را در دستگاه تنظیم می‌کند.
		بعد از اتمام عملیات چاپ رول را از دستگاه جدا می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## ارزشیابی فصل تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

### ۱- دریافت و کنترل سطح چاپ شونده از نظر سلامت و چاپ پذیری

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
شناخت انواع و ویژگی های سطح چاپ شونده	انواع سطوح چاپ شونده را تشخیص و بیان می کند	ویژگی های هر یک از سطوح چاپ شونده را تشخیص می دهد	کاربرد هر یک از سطوح چاپ شونده را در صنعت بسته بندی بیان می کند
انطباق برگه سفارش با لیبیل مشخصات رول	بر چسب اطلاعات رول فیلم (فارسی) را کنترل می کند	بر چسب اطلاعات رول فیلم (انگلیسی) را کنترل می کند	بر چسب اطلاعات رول فیلم را با برگه سفارش انطباق می دهد.
تشخیص و بر طرف کردن معایب رول	معایب رول را تشخیص می دهد	معایب بوبین را تشخیص می دهد	معایب رول را بر طرف می کند
تشخیص سمت چاپ پذیر رول	ابزارهای تشخیص سمت چاپ پذیر رول را تشخیص می دهد.	ماژیک مناسب سطوح چاپی مختلف را تشخیص می دهد	با ماژیک سمت چاپ پذیر رول را تشخیص می دهد.
اندازه گیری ضخامت رول چاپی	ابزارهای اندازه گیری ضخامت رول را تشخیص می دهد.	با کولیس ضخامت سطح چاپ شونده را اندازه گیری می کنم	با میکرومتر ضخامت سطح چاپ شونده را اندازه گیری می کنم

سطح ۱	انجام شاخص ها بر اساس معیار سطح ۱
سطح ۲	انجام تمام شاخص های مشخص شده سطح ۲
سطح ۳	انجام حداقل ۳ شاخص بر اساس معیار سطح ۳

## ارزشیابی فصل تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

### ۲- قرار دادن سطح چاپ شونده در بخش تغذیه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
جابه جایی استاندارد رول به وسیله ریل و واگن	رول را به صورت استاندارد به واحد تغذیه انتقال می دهد	رول را در جهت مناسب برای بارگیری قرار می دهد.	رول را به وسیله واگن آماده بارگذاری می کند
آماده سازی و شفت گذاری رول	شفت مناسب بر حسب بوبین را تشخیص می دهد.	شفت را به وسیله صفحه مدرج وسط در وسط می کند.	رول را شفت گذاری می کند.
بارگذاری رول داخل دستگاه	شفت را در محل نگهدارنده قرار می دهد	رول را در محل خود قفل می کند	به صورت دستی و اتوماتیک رول را آماده تغذیه می کند

## ارزشیابی فصل تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگرافور

### ۳- هدایت و عبور سطح چاپ شونده از داخل دستگاه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
عبور فیلم به صورت دستی از روی نقشه دستگاه	غلطک‌های دستگاه را تشخیص می‌دهد	نقشه عبور فیلم را تشخیص می‌دهد	رول را به صورت دستی عبور می‌دهد.
کاغذ کشی به وسیله زنجیر یا تسمه در دستگاه	رول را به صورت اریب برش می‌دهد	رول را در محل مناسب به تسمه یا زنجیر متصل می‌کند	روی فیلم را از دستگاه عبور می‌دهد
کنترل و تنظیم کشش در دستگاه	دستگاه کنترل کشش را تشخیص می‌دهد	کشش فیلم را به وسیله دست کنترل می‌کند	با جدول تنظیم کشش برحسب جنس و ضخامت کشش مناسب را تنظیم می‌کند

## ارزشیابی فصل تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگرافور

### ۴- نحوه جاگذاری سطح چاپ شونده در واحد تحویل

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تشخیص بوبین متناسب با سفارش	شفت مناسب برحسب بوبین را تشخیص می‌دهد.	شفت را به وسیله صفحه مدرج وسط در وسط می‌کند.	رول را شفت گذاری می‌کند.
نصب و تنظیم شفت داخل بوبین	شفت مناسب برحسب بوبین را تشخیص می‌دهد.	شفت را به وسیله صفحه مدرج وسط در وسط می‌کند.	رول را شفت گذاری می‌کند.
نصب بوبین و شفت بر روی دستگاه	شفت را در محل نگهدارنده قرار می‌دهد	رول را در محل خود قفل می‌کند	به صورت دستی و اتوماتیک رول را آماده می‌کند
تشخیص و عبور مناسب رول بر حسب جهت رول پیچی	پشت و رو چاپ را در فیلم تشخیص می‌دهد	جهت برش فیلم را به وسیله تیغه تشخیص می‌دهد	با به صورت دستی فیلم در برش می‌زند
مهارت باز کردن رول چاپ شده از روی دستگاه	به وسیله صفحه کلید فیلم برش خورده را جابه‌جا می‌کند	بوبین را از رول جدا می‌کند	رول جدا شده را به محل مناسب انتقال می‌دهد.



## جدول ارزشیابی نهایی فصل اول

## فصل ۱: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

رشته تحصیلی: چاپ نام و نام خانوادگی:		درس: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور کد دانش آموزی:	
فصل اول: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور		تعداد واحد یادگیری ۱	
واحد یادگیری: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور			
مرحله کار	حداقل نمره	تعداد مراحل: ۴	نمره هنرجو
دریافت و کنترل سطح چاپ شونده از نظر سلامت و چاپ پذیری	۱		
قرار دادن سطح چاپ شونده در بخش تغذیه	۱		
هدایت و عبور سطح چاپ شونده از داخل دستگاه	۲		
نحوه جاگذاری سطح چاپ شونده در واحد تحویل	۲		
ایمنی بهداشت/ شایستگی غیر فنی / توجهات زیست محیطی	۲		
میانگین مراحل			۰
نمره شایستگی از ۳			۰
نمره مستمر (از ۵)			
نمره واحد یادگیری از ۰ تا ۲			۰/۰
۰/۰			

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر فصل حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات فصل ها) زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.

## راهنمای تکمیل فرم ارزشیابی

دو ارزشیابی نهایی به همراه فهرست واریسی شاخص‌ها به عنوان نمونه ارائه شده است.

### نمونه اول

- هنرجو از مرحله دریافت و کنترل سطح چاپ‌شونده از نظر سلامت و چاپ‌پذیری براساس سطوح شاخص‌های عملکرد، نمره ۱ را کسب کرده است.
- هنرجو از مرحله قرار دادن سطح چاپ‌شونده در بخش تغذیه، براساس سطوح شاخص‌های عملکرد، نمره ۳ را کسب کرده است.
- هنرجو از مرحله هدایت و عبور سطح چاپ‌شونده از داخل دستگاه، براساس سطوح شاخص‌های عملکرد، نمره ۲ را کسب کرده است.
- هنرجو از مرحله نحوه جاگذاری سطح چاپ‌شونده در واحد تحویل، براساس سطوح شاخص‌های عملکرد، نمره ۲ را کسب کرده است.
- هنرجو از شاخص‌های ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و توجهات زیست‌محیطی، براساس داوری هنرآموز در حین کار، از ۳ نمره ۲ نمره کسب کرده است.

چنانچه شاخص‌های ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و توجهات زیست‌محیطی، کمتر از ۲ باشد، صرف نظر اینکه هنرجو در سایر مراحل (شاخص‌های فنی) چه نمراتی کسب کرده است، به منزله عدم احراز شایستگی است.

نکته



میانگین مراحل: نمره میانگین مراحل، مساوی است با جمع ۵ مرحله بخش بر ۵:  
( $10 = 2 + 2 + 2 + 2 + 1$ ) و ( $2 = 5 \div 10$ )

عدد ۵ تعداد شاخص‌های جدول ارزشیابی است که به ازای آنها نمره لحاظ شده است. نمره شایستگی، با توجه به اینکه هنرجو در تمامی مراحل، حداقل‌های لازم را کسب کرده است و شاخص‌های ایمنی، بهداشت و شایستگی‌های غیرفنی و توجهات زیست‌محیطی، نیز حداقل نمره ۲ به دست آورده است، از این‌رو نمره شایستگی برابر است با نمره میانگین مراحل (یعنی ۲)

نمره واحد یادگیری، عبارت است از نمره شایستگی ضرب در ۵ نمره مستمر: ( $14 = 4 + 2 \times 5$ )  
\* جمع نمره مستمر کل جلسات تقسیم بر تعداد آنها مساوی است با نمره مستمر فصل نتیجه آنکه این هنرجو با کسب نمره شایستگی ۱۴ از این فصل، نمره شایستگی قابل قبول دریافت کرده است. شایستگی او در این فصل احراز شده و نمره قبولی را کسب کرده است.

فصل ۱: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

جدول ارزشیابی نهایی فصل اول

رشته تحصیلی: چاپ نام و نام خانوادگی:		درس: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور کد دانش آموزی:	
فصل اول: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور		تعداد واحد یادگیری ۱	
واحد یادگیری: تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور		تعداد مراحل: ۴	
مرحله کار	حداقل نمره	نمره هنرجو	
دریافت و کنترل سطح چاپ شونده از نظر سلامت و چاپ پذیری	۱	۱	
قرار دادن سطح چاپ شونده در بخش تغذیه	۲	۳	
هدایت و عبور سطح چاپ شونده از داخل دستگاه	۲	۲	
نحوه جاگذاری سطح چاپ شونده در واحد تحویل	۱	۲	
ایمنی بهداشت / شایستگی حرفه‌ای / توجهات زیست محیطی	۲	۲	
میلگین مراحل	۲	۲	
نمره شایستگی از ۳		۲	
نمره مستمر (از ۵)		۴	
نمره واحد یادگیری از ۲۰		۱۴	
۰/۰			

نمونه دوم

■ داورى و ثبت نمره هيرجو طبق مراحل نمونه اول انجام مى شود.

■ اين بار فرض بر اين است كه هيرجو كه شاخص ها و به عنوان مثال در حداقل نمره (كه ۲ مى باشد) نتوانسته است بيشتر از ۱ نمره به دست آورد.

■ ارزشيابى به گونه اى اعمال مى شود كه اگر نمره يكي از شاخص ها كمتر از حداقل منظور شده برآى آن باشد، نمره شايبستگى ۱ منظور مى گردد. و اين به معنى عدم امكان به دست آوردن نمره قبولى در واحد يادگيرى براى هيرجو مى باشد.

\* در محاسبه نمره ميانگين مراحل، نمره ۲ مشمول قاعده گرد كردن مى باشد.  $۱/۶$  به  $۲$  تبديل مى شود،  $(۸ \div ۵ = ۱/۶)$  و  $(۸ = ۲ + ۱ + ۲ + ۲)$

■ بنابراین محاسبه نمره واحد يادگيرى به صورت زير خواهد بود كه نمره ۸ به دست مى آيد و به اين معنى است كه در اين واحد يادگيرى شايبستگى هيرجو احراز نشده است.

### جدول ارزشيابى نهايى فصل اول

تعداد واحد يادگيرى ۱	تعداد واحد يادگيرى ۱	رشته تعليمي: چاپ نام و نام خانوادگي:
		فصل اول: تغذيه و تحويل چاپ فلکسوگرافي و روتوگراور
		واحد يادگيرى: تغذيه و تحويل چاپ فلکسوگرافي و روتوگراور
		تعداد مراحل: ۴
		مرحله کار
نمره هيرجو	حداقل نمره	در يافت و کنترل سطح چاپ شونده از نظر سلامت و چاپ پذيرى
۲	۱	قرار دادن سطح چاپ شونده در بخش تغذيه
۱	۲	هدايت و عبور سطح چاپ شونده از داخل دستگاه
۲	۱	نحوه جاگذارى سطح چاپ شونده در واحد تحويل
۱	۲	
		ايمي بهداشت/ شايبستگى غيرفني/ توجهات زيبست محيطى
		ميانگين مراحل
نمره شايبستگى از ۳		
نمره مستمّر (از ۵)		
نمره واحد يادگيرى از ۲۰		

## فصل ۲

بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

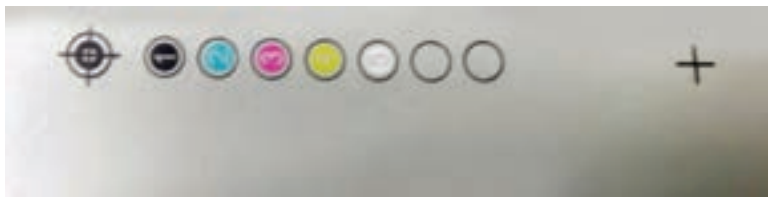
## دریافت دستور کار - دریافت و بررسی کیفی کلیشه و برش آن

دستور کار برگه‌ای است که توسط سفارش گیرنده کار تکمیل می‌شود، در واقع راهنمای کار چاپی در هر یک از ایستگاه‌ها می‌باشد. آنچه برای کلیشه چسبان مهم است، تعداد رنگ و جهت رول است که کاربر با مطالعه کامل دستور کار و دریافت کلیشه از کلیشه‌ساز شروع به انجام فعالیت خود می‌کند. استفاده از کلیشه مناسب، تأثیر بسزایی در بالا بردن میزان تولید و کاهش توقف دستگاه و ارتقا کیفیت نهایی چاپ دارد. این فرایند با توجه به مشخصات کلیشه مورد استفاده برای هر دستگاه طبق کتاب راهنمای کاربری آن و مشخصات کیفی مثل انعطاف‌پذیری آن توسط کلیه چسبان بر حسب تجربه و آگاهی، انجام می‌گیرد.

## روش تدریس

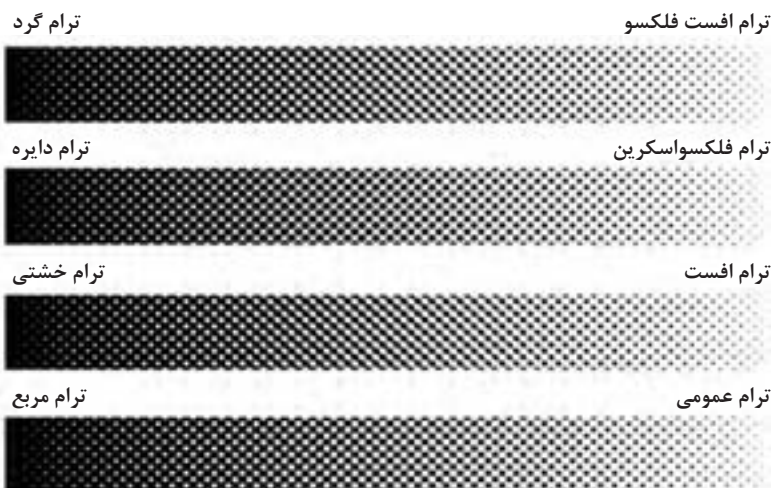
**دستور کار:** توضیح دهید ایستگاه‌هایی که اطلاعات دستور کار در آن تکمیل می‌شود شامل تهیه مواد اولیه از جمله سطح چاپ‌شونده، مرکب، طراحی، کلیشه‌سازی، کلیشه چسبانی، نوع آنیلوکس، تعداد رنگ چاپی، مقدار چاپ شده، برش، جهت رول، بسته‌بندی و سایر موارد پیش‌بینی شده می‌باشد. برای مثال لمینت را نام ببرید که مشخص می‌شود از لمینت چند لایه و بر حسب نوع چسب آن لمینت حلالی برای محلولات اسیدی، بازی و محمولاتی که به خاطر استرلیزه بودن در حال جوش پر می‌شوند یا دمای فک دوخت ماشین بیش از ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد باشد و لمینت غیر حلالی برای مواد جامد و پودری به علت نداشتن بو و به صورت کلی اکثر بسته‌بندی‌ها به این صورت می‌شوند:

**تعداد رنگ‌ها:** توضیح دهید که، در برگه دستور کار بخشی به تعداد رنگ و تعداد رنگ اصلاحی اشاره می‌شود با توجه به روش چاپی پیشرو، تعداد رنگ از ۱ تا ۸ رنگ می‌تواند متغیر باشد. البته دستگاه چاپ باید توانایی چاپ تعداد رنگ مورد سفارش را داشته باشد. کار مورد سفارش می‌تواند تک رنگ مانند تصویر سیاه سفید یا متنوع باشد که حتی از چند رنگ هم خانواده باشد. مثلاً چند رنگ آبی، در این روش چاپی مانند افسست چیدمان رنگ‌ها ثابت نمی‌باشد و برای چاپ از رو رنگ‌ها از تیره به روشن و برای چاپ از پشت رنگ‌ها از روشن به تیره چیده می‌شوند که در پودمان ترکیب مرکب به آن پرداخته شده است. برای تشخیص رنگ‌های هر کلیشه باید به پروف ارسالی مراجعه کرد و ترتیب رنگ‌ها را بر حسب شماره اخذ کرد و بر حسب شماره هر کلیشه رنگ آن را تعیین کرد.



تعداد رنگ‌ها و ترتیب چیدمان رنگ

نوع ترام مورد استفاده و اندازه آن: ترام‌های مورد استفاده در چاپ فلکسو به شکل‌های، دایره، بیضی، لوزی، مربع، لانه زنبوری، فانتزی، خطی و... می‌باشند. نمونه‌ای از ترام‌ها به شکل زیر می‌باشد.



زاویه ترام: در چاپ برای اینکه رنگ‌ها درست روی هم قرار گرفته و یک کار رنگی را درست نمایش دهند، بایستی ترام‌گذاری صورت گیرد، این ترام‌ها باید در زوایای مختلفی نسبت به هم قرار گیرند. عدم انتخاب زاویه مناسب مشکلاتی را به وجود می‌آورد. یکی از مشکلات در چاپ پیچازی می‌باشد که یکی از رنگ‌ها دچار این مشکل می‌شود. معمولاً رنگ زرد را برای پیچازی انتخاب می‌کنند البته بر روی چاپ متالایز رنگ زرد خودش را نشان می‌دهد. با تغییر ۳۰ درجه‌ای رنگ‌ها نسبت به یکدیگر این مشکل بر طرف می‌شود. تمامی زاویه ترام‌ها قبل از خروجی پلیت و یا کلیشه در فایل دیجیتال تعیین می‌شوند. زاویه ترام‌ها بایستی طوری انتخاب شوند تا حداقل پیچازی را داشته باشیم. اگر اختلاف دو زاویه کمتر از ۳۰ درجه باشد پیچازی پیش می‌آید. داشتن پیچازی اجتناب‌ناپذیر است. خوشایندترین حالت برای گل ترام،

داشتن زاویه ۳۰ درجه فاصله بین هریک از رنگ‌ها یعنی مشکی ۴۵، سایان ۱۵، مجنتا ۷۵، زرد ۹۰ یا صفر می‌باشد. در این بین رنگ زرد فاصله ۱۵ درجه‌ای با دو رنگ دیگر یعنی سایان ۱۵ و مجنتا ۷۵ خواهد داشت. و از اینکه، رنگ زرد در زاویه ۹۰ یا صفر قرار گرفته زیاد به چشم دیده نمی‌شود. در نورد‌های آنیلوکس که با زاویه ۴۵ و ۳۰ درجه ساخته می‌شوند. این دو درجه یعنی سایان ۳۰ و ۴۵ مشکی با زاویه آنیلوکس‌ها تطابق دارند. در نتیجه با کاهش ۷/۵- درجه و یا افزایش ۷/۵+ درجه، می‌توانیم بر مشکل پیچازی و تطابق با زاویه‌های نورد آنیلوکس فائق آییم. در چاپ فلکسو، رنگ تیره یا رنگ غالب را در زاویه ۴۵ درجه که در آن کمتر دیده می‌شود قرار می‌دهیم. زاویه ترام ۲ یا ۳ رنگ بعدی هم با همان راهنما و با در نظر گرفتن رنگ غالب در زاویه‌های خودشان قرار می‌دهیم. به شکل زیر:

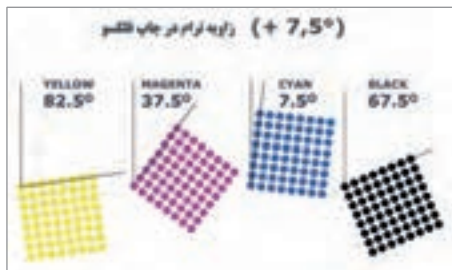
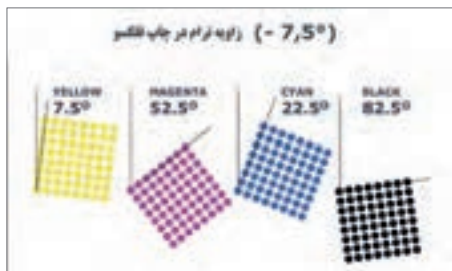
$$\text{Black: } 45 - 7/5 = 37/5$$

$$\text{Magenta: black } (37/5) + 30 = 67/5$$

$$\text{Cyan: black } (37/5) - 30 = 7/5$$

$$\text{Yellow: black } (37/5) - 15 = 22/5$$

در نرم‌افزار RIP با محاسبات دقیق‌تر، می‌توان مشکل پیچازی را به حداقل رساند. با کم و یا زیاد کردن جزئی زاویه ترام‌ها، به چاپ با کیفیت هم دست یافت. به این شکل که، زاویه ترام ۶۷/۵ درجه را ۶۶ یا ۶۸ قرار می‌دهند تا باز هم از مشکل پیچازی کم کنند یا به حداقل برسانند. استانداردهای زاویه ترام در چاپ فلکسو شکل زیر می‌باشد.





آماده‌سازی فایل برای ساخت کلیشه: برای هنر جویان توضیح دهید که فایل ارسالی برای کلیشه‌ساز باید به صورت pdf باشد این فایل باید ابتدا در واحد طراحی استانداردسازی شود ضمن رعایت مباحث مدیریت رنگ کلیه خواسته‌های مشتری در آن پیاده شود. بعد تهیه پرینت و تأیید مشتری به صورت فایل نهایی ارسال شود. برای تدریس این قسمت، بهتر است در نرم‌افزار فتوشاپ و یا ایلاستراتور، (photoshop, illustrator) و با استفاده از کتاب طراحی و آماده‌سازی فایل‌های چاپی مطالب برای هنرجو تدریس شود.

بستن کلیشه طبق دستور کار: کلیشه برحسب برگه سفارش و توانایی دستگاه چسبانده می‌شود. با توجه به تعداد عملیات تکمیلی مثل طلا کوبی، برجسته کاری، دایکات کلیشه برش خورده و چسبانده می‌شود. چسباندن کلیشه ارتباط مستقیم با جمع شدن فیلم دارد عوامل بسیاری در جهت چسباندن کلیشه مؤثر هستند که آنها بررسی و در نهایت جهت چسباندن کلیشه در برگه سفارش درج می‌شوند.

دریافت و بررسی کیفی کلیشه و برش آن: با توجه به دستور کار، اپراتور کلیشه چسبان، کلیشه و یا کلیشه‌های مربوط به کار چاپی پیش رورا دریافت می‌کند. تعداد کلیشه‌ها برابر با تعداد رنگ چاپ می‌باشد. کلیشه‌ها از لحاظ تعداد تکرار طرح چیده شده، طول و عرض طرح مورد نظر، فتوسل‌ها، ضخامت کلیشه، نوع ترام، شکل ترام و از همه مهم‌تر ریزی ترام (LPI)، بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین جذب بهینه مرکب از آنیلوکس و انتقال سریع آن استحکام کلیشه و مقاومت کلیشه در مقابل حلال‌ها نکات دیگری است که باید کنترل شود. در ادامه با توجه به تعداد تکرار طرح و علائم نشانگر ابتدا و انتهای طرح (فتوسل) یا برحسب برگه سفارش کلیشه لبه‌گیری یا به تعداد مشخص به وسیله تیغ (کاتر) و با کمک خط کش برش داده می‌شود.

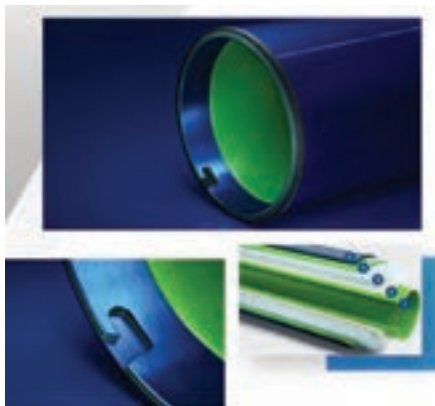


انواع کلیشه، تناسب ضخامت آن با دستگاه چاپ: توضیح دهید در چاپ فلکسوگرافی پلیت یا فرم چاپی را با نام کلیشه می‌خوانند و حال حاضر پلیت‌ها فتو پلیمری هستند و پلیت‌های فلکسوگرافی باید دارای خصوصیتی باشند که در هنگام چاپ، ترام‌ها را به بهترین صورت ممکن به سطح چاپی منتقل کنند. فرم‌های چاپی مورد استفاده فلکسوگرافی (پلیت یا کلیشه) دو نوع اند که عبارت‌اند از: کلیشه‌های پلاستیکی (منسوخ شده)، کلیشه‌های فتوپلیمر و سیستم اسلیو

**کلیشه‌های لاستیکی:** نوعی کلیشه از جنس لاستیک می‌باشد از کلیشه‌های لاستیکی در چاپ فلکسو دیگر استفاده نمی‌شود.

**کلیشه‌های فتوپلیمر:** در حال حاضر از کلیشه‌ها فتوپلیمری با سختی و ضخامت متفاوت در چاپ فلکسو استفاده می‌شود. این کلیشه‌ها بسیاری از مشکلات چاپ فلکسو را برطرف کرده‌اند. این کلیشه‌ها برای چاپ ترام‌ها و انتقال بهینه مرکب باکمترین چاقی ترام در سرعت بالا به کار گرفته می‌شوند. هر چه مراحل آماده‌سازی بیشتر باشد قیمت کلیشه گران‌تر می‌شود. کلیشه‌ها در انواع ضخامت وجود دارند. کلیشه‌های ضخیم‌تر گران‌تر هستند ماشین‌های فلکسو عرض کم از کلیشه‌های ۱/۷ و ۱/۱۴ میلی‌متر استفاده می‌کنند. کلیشه‌های سخت‌تر کیفیت بهتر در نواحی ترامه می‌دهند و کلیشه‌های نرم‌تر مناسب تن‌پلات‌ها هستند. پلیت‌های سخت‌تر طول عمر کمتری دارند. پلیت سخت‌تر مناسب سطوح صاف و پلیت نرم‌تر مناسب سطوح ناهموارتر مثل کارتن هستند.

**اسلیو sleeve:** اسلیو یا غلاف استوانه‌ای تو خالی می‌باشد که قابلیت انتقال به خارج از دستگاه و چسباندن کلیشه و نصب مجدد آن بر روی سیلندر چاپ را در فلکسو دارد و کلیشه بر روی آن نصب می‌شود. در مدل پیشرفته‌تر آن کلیشه به صورت استوانه‌ای بوده و بعد از قرار گرفتن طرح بر روی کلیشه بر روی اسلیو نصب می‌شوند و یا لایه سطحی اسلیو قابلیت کلیشه را دارد و توسط پلیت ستر فرم چاپی بر روی آن تولید و بر روی سیلندر نصب می‌شود.



سیلندر اسلیو، جای خار و لایه‌های آن

انتخاب کلیشه مناسب: برای انتخاب باید از کتاب راهنما کاربری دستگاه استفاده کرد و بر حسب نوع چاپ و مناطق ترامه آن می‌توان از کلیشه با ضخامت متغیر و استفاده از زیرسازی مناسب استفاده کرد. معمولاً برای اندازه‌گیری ضخامت کلیشه از میکرومتر استفاده می‌شود. ولی ابزارهای اندازه‌گیری لیزری جایگزین میکرومتر شده‌اند که با عبور آن از روی کلیشه مستقر بر روی میز می‌توان از ضخامت و یکسان بودن ضخامت در تمام نقاط کلیشه در کوتاه‌ترین زمان و با بالاترین دقت اطمینان حاصل کرد.

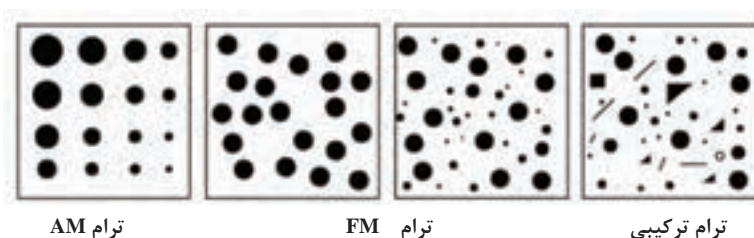
## دانش‌افزایی

مدیر فروش: مدیر فروش (سفارشات) کارخانه چاپ و بسته‌بندی بایستی اطلاعات کافی در رابطه با تمامی فیلم‌های بسته‌بندی داشته باشد و کاربرد هر کدام از آنها را در بسته‌بندی‌های مختلف بشناسد و به مشتری پیشنهاد دهد. همچنین می‌بایست عرض فیلم‌های مختلف رایج در بازار را بداند تا بتواند راحت‌تر سفارش بگیرد و تهیه فیلم نیز بدون مشکل انجام شود.

ترام و اندازه آنها: ترام‌ها به صورت اختصار به شرح زیر می‌باشند:

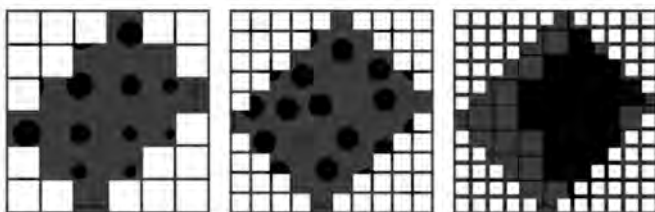
ترام AM (Amplitude Modulated): ترام AM (هافتون) که کوچک‌ترین لکه رنگی آن ۳۵ میکرون است. اندازه در این نوع ترام متفاوت است ولی فاصله‌ها یکی است. ترام FM یا ترام سوزنی (Frequency Modulated): در ترام FM (کانتون) که کوچک‌ترین لکه رنگی آن حدود ۱۰ میکرون است اندازه یکی است ولی فاصله ترام‌ها از یکدیگر متفاوت است.

در شکل زیر هر دو ترام هافتون و کانتون و همچنین ترام ترکیبی نشان داده می‌شود.

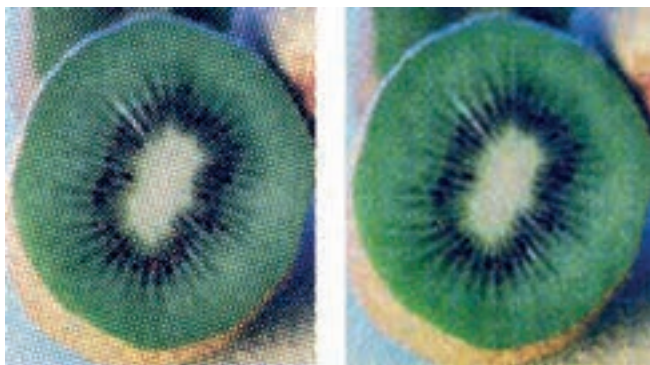


دقت ترام: دقت ترام همان ریزی و درشتی ترام است که بر حسب خط در سانتی‌متر lpc یا خط بر اینچ (dpi) (Lines per inch) بیان می‌شود. هر چه lpi بیشتر باشد ترام ریزتر است یعنی تعداد خط بیشتری در یک اینچ جا می‌گیرد و هر چه lpi کمتر باشد ترام درشت‌تر است. کنترل و کار با ترام‌های درشت‌تر، ساده‌تر است. اما جزئیات در چاپ با ترام‌های درشت‌تر دیده نمی‌شود. برای چاپ‌های مختلف، اندازه ترام متفاوت است.

امروزه دستگاه‌هایی به بازار آمده‌اند که می‌توانند در اینچ ۳۶۰۰ نقطه در اینچ (Dpi) را بسازند. به عبارت ساده‌تر اگر در یک اینچ ۳۶۰۰ ماتریکس داشته باشیم، و lpi ما ۱۵۰ باشد می‌توانیم برای هر ترام یک جدول  $16 \times 16$  ایجاد کنیم، مانند شکل سمت راست زیر. و اگر lpi ما ۲۰۰ باشد می‌توانیم یک جدول  $12 \times 12$  ایجاد کنیم، و همین‌طور می‌توانیم ادامه دهیم. البته نتیجه این می‌شود که، با بالا بردن lpi نمی‌توان به جزئیات بیشتری دست پیدا کرد. شاید ترام‌ها ریزتر بشوند اما شکل ترام‌ها حالت دفرمه به خود می‌گیرند.



اما در نسل جدیدی از ترام گذاری‌ها، می‌توانیم به جزئیات بیشتری از تصویر دست پیدا کنیم. اگر به تصویر زیر نگاه کنید، با اینکه تصویر سمت راست با lpi بالاتر چاپ شده، ولی نشان از این دارد که در کلیشه‌سازی دقت خروجی آن بالای ۵۷۰۰ بوده است. منظور (Dpi) ۵۷۰۰ است. اما تصویر سمت چپ با (Dpi) کمتر از ۲۸۰۰ تشکیل شده است.



Lpi ۱۷۵

Lpi ۳۶۰

برای به دست آوردن تعداد ماتریکس یک کار چاپی از فرمول زیر استفاده می‌کنیم  
تعداد ماتریس برابر است با  $Dpi/lpi$   
مانند

$$5760/360=16$$

$$2400/200=12$$

رزولوشن: در گذشته کیفیت پایین چاپ فلکسو مشکلات مرتبط به کلیشه از جمله عدم چاپ نوانس‌ها باعث می‌شد محصولات بسته‌بندی به‌وسیله گراور چاپ می‌شدند ولی

با ورود کلیشه‌سازی به روش دیجیتال امکان بالا بردن رزولوشن فراهم شد که منجر به تولید ترام‌هایی با قطر کوچک و به‌صورت HD شد. در گذشته رزولوشن دستگاه‌ها در حدود DPI ۲۴۰۰ بود که این مقدار در حال حاضر به بیش از DPI ۴۰۰۰ ارتقا یافته و می‌توان بیش از ۲/۵ برابر اطلاعات و جزئیات بیشتری را به کلیشه انتقال دهد.

**فتوسل:** این علامت با نام خال سیاه بر روی کلیشه رنگ مشکی قرار می‌گیرد و توسط چشمی‌های حساس برای تشخیص ابتدا و انتهای طرح به کار گرفته می‌شوند. این علائم حتی گاهی با قرار گرفتن کنار رنگ سفید برای چشمی‌ها قابل شناسایی تر می‌باشند تا عملیات برش با دقت بیشتری انجام بگیرد.

**انواع روش‌های ساخت کلیشه فوتوپلیمری:** به سه روش مختلف تولید می‌شوند:

**۱ پلیمر مایع:** این کلیشه‌ها به‌صورت دو لایه (نرم، سخت) و به‌صورت فرایند پاشش شدن و شست‌وشو، شکل دهی و به‌صورت ورقه‌ای تولید، و در ادامه تصویر مورد نظر روی آن کپی می‌گردد بعد از آن آماده استفاده در چاپخانه هستند. برای شست‌وشوی این کلیشه‌ها نباید از حلال‌هایی مثل ایزوپروپیل یا گلیکول اتانل استفاده کرد.

**۲ پلیت ورقه‌ای:** این کلیشه‌ها بیشترین مصرف را در چاپ فلکسو دارند و به‌صورت فرایند نوردهی تولید می‌شوند. این کلیشه‌ها برای تولید به دو روش آنالوگ و دیجیتال به‌صورت ورقه‌ای در بازار موجود هستند. در روش دیجیتال به شرح زیر کلیشه تولید می‌شود:

**۱** با نوردهی از پشت بستر کلیشه شکل می‌گیرد و محکم می‌شود.

**۲** به‌وسیله دستگاه تصویر ساز یا ریپ کلیشه به‌وسیله پلیت ستر توسط نور لیزر طرح مورد نظر بر روی لایه سطح کلیشه حکاکی می‌شود.

**۳** با نوردهی از رو مناطق حکاکی شده سفت می‌شوند.

**۴** با وارد کردن کلیشه به دستگاه پروسور مناطق نور نخورده شسته می‌شود.

**۵** برای خارج کردن حلال‌های کلیشه آن را داخل دستگاه خشک کن قرار می‌دهند.

**۶** برای تکمیل شدن و از بین رفتن چسبندگی در بعضی مناطق کلیشه دوباره نوردهی می‌شود.

**۷** به‌وسیله دستگاه سختی سنج و کنترل عمق کلیشه به‌وسیله دستگاه کنترل نهایی شود.



## کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه پنجم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		اطلاعات برگه سفارش کنترل و بر حسب نمونه سفارش تأیید می‌کنم.
		تعداد رنگ، نوع و اندازه ترام را در کلیشه تشخیص می‌دهم.
		انواع کلیشه را تشخیص می‌دهم.
		ضخامت کلیشه را با میکرومتر اندازه‌گیری می‌کنم.
		ابعاد کلیشه را کنترل و آن را اندازه‌گیری می‌کنم.
		تعداد رنگ‌ها و ترتیب رنگ‌ها را به‌وسیله کلیشه تشخیص می‌دهم.
		کلیشه را بر حسب سفارش برش می‌زنم.
		فتوسل را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		اطلاعات برگه سفارش کنترل و بر حسب نمونه سفارش تأیید می‌کند.
		تعداد رنگ، نوع و اندازه ترام را در کلیشه تشخیص می‌دهد.
		انواع کلیشه را تشخیص می‌دهد.
		ضخامت کلیشه را با میکرومتر اندازه‌گیری می‌کند.
		ابعاد کلیشه را کنترل و آن را اندازه‌گیری می‌کند.
		تعداد رنگ‌ها و ترتیب رنگ‌ها را به‌وسیله کلیشه تشخیص می‌دهد.
		کلیشه را بر حسب سفارش برش می‌زند.
		فتوسل را تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.




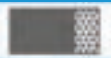
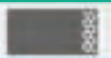
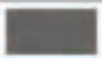
به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## چسباندن چسب پایه بر روی سیلندر

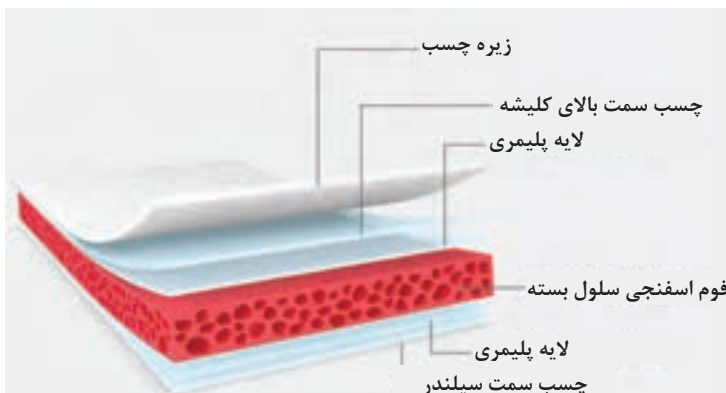
برای نصب فرم چاپی یا کلیشه بر روی سیلندر چاپ نیاز به چسب می‌باشد. برای نصب از چسبی استفاده می‌شود که هر دو طرف آن چسبنده باشد. یک طرف برای چسبیدن پایه چسب به سیلندر و طرف دیگر برای چسباندن کلیشه و ثابت شدن آن بر روی سیلندر به کار می‌رود.

### روش تدریس

انواع پایه چسب: هنرآموز گرامی توضیح دهید منظور از چسب پایه، چسبی است که دو طرف آن دارای سطح چسبنده می‌باشد. و دارای عرض، ضخامت و چگالی مختلفی می‌باشد. برای هر ماشین چاپی، ضخامت خاصی تعریف شده است. و به انواع مختلف به شرح زیر تولید می‌شود.

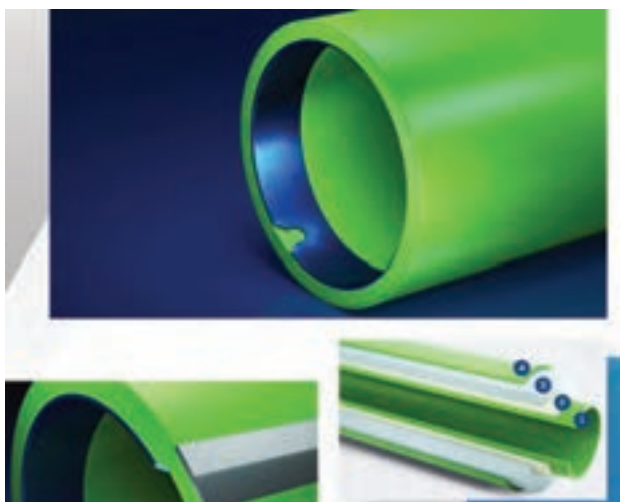
X-Soft	Soft	Medium	Medium-Hard	Hard	X-Hard
					
خیلی نرم	نرم	متوسط	نیمه سخت	سخت	خیلی سخت

جنس چسب پایه: مشخصات چسب پایه اطلاعات چسب پایه بر روی لیبل هر محصول مندرج است. از جمله این مشخصات ضخامت، جنس و ابعاد و... می‌باشد که بر حسب طرح چاپی، نوع دستگاه، نوع چاپ و کلیشه باید چسب پایه انتخاب و به کار گرفته شود.



انتخاب چسب پایه: برای کارهای ترمه و ظریف از چسب دو طرفه نازک استفاده می‌کنند. ضخامت چسب ارتباط مستقیم بر چاقی ترام و تن پلات‌ها دارد. چگالی چسب تأثیر زیادی بر کار چاپی دارد. برای کارهای تن پلات از چسب با چگالی بالا استفاده می‌شود چسب با چگالی کم چاقی ترام کمتری دارد. چسب‌های با چگالی متوسط تن پلات بهتری چاپ می‌کند و پرش کلیشه را نیز کمتر می‌کند ضمن آنکه مناسب تر می‌باشند هر چند کمی مشکل چاقی ترام را دارند.

**قرار دادن سیلندر کلیشه بر روی آداپتور (تطبیق‌دهنده):** توضیح دهید برای بالا بردن راندمان تولید، سیلندرهای اسلیو وارد بازار شدند که قابلیت جابه‌جایی دارند، در هنگامی که دستگاه مشغول تولید می‌باشد فرم چاپی بعدی بر روی سیلندر نصب و در کوتاه‌ترین زمان جایگزین فرم در حال چاپ می‌شوند. برای جای‌گزینی این فرم‌ها از پهلو داخل مبدلی به نام آداپتور می‌شوند سیلندرهای کلیشه موجود در چاپخانه، به خاطر اینکه اندازه ثابتی دارند. معمولاً طول طرح‌ها را برابر با این سیلندر کلیشه در نظر می‌گیرند اگر اندازه سیلندر کلیشه ما ۳۱، ۳۳، ۳۵، ۴۰، ۴۲، ۴۵، ۵۰، ۵۲، ۵۵، ۵۹ و ۹۵ سانتی‌متر باشد باید یک فایل تمام شده را به تعدادی بچینیم تا اعداد به این سیلندرها بخورد با فرض مثال اگر طول طرح ما ۲۱ سانتی‌متر باشد این طرح را در سیلندر کلیشه ۴۲ سانتی به تعداد دو عدد می‌چینیم. در واقع هر یک‌بار که سیلندر کلیشه یک دور می‌زند. دو طرح را چاپ می‌کند. بعد از انتخاب سیلندر مناسب آن را بر روی آداپتور جا می‌زنند و به‌وسیله مکانیزم پنوماتیک آن را ثابت می‌کنند.



سیلندر اسلیو و لایه‌های آن



## فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

مراحل نصب چسب بر روی کلیشه: برای چسباندن کلیشه (مانتینگ) به اسلیو باید از چسب دوطرفه مخصوص استفاده کرد. این چسب‌های دوطرفه با دو نوع ضخامت در بازار موجود هستند. چسب‌های کلیشه انواع مختلفی دارند و نسبت به نوع طرحی که بر روی کلیشه شما وجود دارد باید انتخاب شوند. به‌طور مثال چسب مورد نیاز برای یک نمونه چاپ تن پلات با چسب مورد نیاز برای یک سفارش ترامه متفاوت است. چسب دوطرفه ارتباط مستقیم با کیفیت چاپ و انتقال مرکب دارد. توضیح دهید برای چسباندن کلیشه بر روی سیلندر از دو روش استفاده می‌شود:

از وسط کلیشه Plate Center

از لبه کلیشه Leading Edge



سپس چسباندن چسب کلیشه را با توجه به کتاب تولید به روش چاپ فلکسوگرافی و گراور جزییات زیر برای هنرجویان توضیح دهید.

۱ ابتدا سیلندر مورد نظر را با توجه به محیط کار انتخاب می‌شود.

۲ چسب دو طرفه مناسب برای چسباندن کلیشه فتو پلیمری انتخاب کرده که لایه محافظ هم روی آن وجود دارد.



۳ بر حسب اندازه سیلندر چسب را بر روی میز کار برش بزنید.



عملیات برش را روی میز کاری انجام دهید که سطح آن کاملاً تمیز باشد. وجود هرگونه پرز و یا لکه‌ای در زیر چسب باعث می‌شود. هنگام چسباندن کلیشه، زیر آن به صورت حباب و یا برجسته بماند. در نتیجه هنگام چاپ، در آن نقطه با فشار بیشتری مواجهه خواهیم شد. این فشار بیشتر منجر به این خواهد شد که در این قسمت فشار کلیشه بر روی سطح چاپ بیشتر از حد معمول باشد و یا ممکن است در طول زمان چاپ، آن نقطه از کلیشه چاپ به سرعت ضعیف شود و چاپ‌دهی خود را از دست بدهد.

۴ روی سیلندر کلیشه یک خط افقی وجود دارد. این خط راهنمای ما برای چسباندن چسب دو طرفه و کلیشه چاپ خواهد بود. از محل این خط شروع به چسباندن چسب می‌کنیم. هنگام چسباندن دقت کنید که چسب به‌طور یکنواخت بر روی سیلندر کلیشه بچسبد. به جهت اینکه معمولاً کارهای چاپی را وسط چین می‌کنند. بهتر است تمامی چسب‌های زیر کلیشه را وسط چین کنیم. یعنی فضای خالی از طرفین به یک اندازه باقی بماند.



۵ معمولاً چسب کمی بزرگ‌تر از کار انتخاب می‌شود تا روی هم را بپوشانند. سپس ابتدا و انتهای آن را با تیغ برش می‌زنیم. به این شکل که تیغ را با زاویه ۴۵ درجه بر شیار سیلندر کلیشه قرار می‌دهیم و برش می‌زنیم، اضافات برش خورده هر دو طرف چسب را برمی‌داریم تا لبه‌های چسب به‌طور یکنواخت و مرتب در کنار هم قرار گرفته و یک سطح صاف را تشکیل دهد (عاری از هرگونه برجستگی و تو رفتگی باشد)

فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس



روی هم قرار گرفتن چسب علاوه بر ایجاد حباب در زیر کلیشه، می‌تواند محیط کار را هم دست‌خوش تغییر کند. یعنی به هر میزان چسب روی هم قرار گیرد به همان اندازه به محیط کار (طول طرح) ناخواسته اضافه می‌شود. در نتیجه روی هم قرار گرفتن کار (رجیستر کردن) عملاً غیر ممکن خواهد بود. در واقع محیط کلیشه‌ها در تمامی برج‌های چاپی به یک اندازه نخواهد بود.



زمانی پیش می‌آید که عرض کار چاپی ما از عرض چسب زیر کلیشه بیشتر باشد. در نتیجه مجبور به استفاده از دو تکه چسب جداگانه می‌باشیم. به همین خاطر مجدداً برای کنارها، چسب اضافه می‌کنیم. این اضافه کردن چسب همانند مراحل قبلی خواهد بود. دقت شود علاوه بر کنترل لبه چسب‌ها در محل روی هم سوار شدن آنها، کنترل لبه عرضی هم انجام گیرد. مانند شکل زیر که روی تصویر مشخص شده است.



بعد از کنترل نهایی و اطمینان از صحیح چسبان آن، لایه پوششی چسب را به دقت از روی کار برمی‌داریم. این کار را به آرامی انجام می‌دهیم تا سطح رویی چسب آسیب نبیند. و از این لحظه، به خاطر چسبناک بودن سطح رویی آن از دست و یا ابزار زدن زیاد روی آن اجتناب می‌کنیم.



## دانش افزایی

مشخصات چسب پایه: اطلاعات چسب پایه بر روی لیبل هر محصول مندرج است. از جمله این مشخصات ضخامت، جنس و ابعاد و... می باشد که بر حسب طرح چاپی، نوع دستگاه، نوع چاپ و کلیشه باید چسب پایه انتخاب و به کار گرفته شود.

جدول مشخصات فنی چسب پایه

نام چسب	ضخامت به میکرون	طول به مایل	فوم	چسب	زیره	مشخصات
Tesa ۵۲۹۱۸	۱۲۰	۵	شفاف/PET	اکریک	کاغذ	۱۲۰ برای نصب کلیشه اسلیو سخت
Tesa ۵۲۹۱۶	۱۰۰	۴	شفاف/PET	اکریک	کاغذ	۱۰۰ برای نصب کلیشه اسلیو متوسط
Tesa ۵۲۳۱۰	۱۰۰	۴	شفاف/PVC	پلاستیک PP	برجسته	۱۰۰ برای نصب کلیشه اسلیو متوسط
Tesa ۵۲۳۰۷	۷۰	۳	شفاف/PVC	اکریک	کاغذ	۷۰ برای نصب کلیشه اسلیو خیلی نازک

رول عریض: چسب Tesa با ضخامت ۵۰۰ میکرون



خیلی نرم	نرم	متوسط	نیمه سخت	سخت	خیلی سخت
	Tesa ۷۲۰۲۲	Tesa ۷۲۰۲۴	Tesa ۷۲۰۲۶	Tesa ۷۲۰۲۸	
	Tesa ۷۲۱۲۲	Tesa ۷۲۱۲۴	Tesa ۷۲۱۲۶	Tesa ۷۲۱۲۸	Tesa ۷۲۱۲۹
Tesa ۷۲۲۲۰	Tesa ۷۲۲۲۲	Tesa ۷۲۲۲۴	Tesa ۷۲۲۲۶	Tesa ۷۲۲۲۸	

سؤال صفحه ۶۰:

نوع محتوای چاپ	چسب نرم	چسب متوسط	چسب سخت
تصویر	■		
تصویر و تن پلات		■	
تن پلات			■

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه ششم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع چسب پایه را تشخیص می‌دهم.
		چسب پایه را برای انواع محتوای چاپی به کار می‌برم.
		سیلندر کلیشه را بر روی آداپتور نصب می‌کنم.
		چسب پایه کلیشه را بر روی سیلندر می‌چسبانم.
		با دوربین کلیشه چسبانی کار می‌کنم.
		نحوه چسباندن کلیشه را بر حسب برگه سفارش تشخیص می‌دهم.
		چسب مورد نیاز را از طاقه آن برش می‌زنم.
		پشت و روی چسب را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع چسب پایه را تشخیص می‌دهد.
		چسب پایه را برای انواع محتوای چاپی به کار می‌برد.
		سیلندر کلیشه را بر روی آداپتور نصب می‌کند.
		چسب پایه کلیشه را بر روی سیلندر می‌چسباند.
		با دوربین کلیشه چسبانی کار می‌کند.
		نحوه چسباندن کلیشه را بر حسب برگه سفارش تشخیص می‌دهد.
		چسب مورد نیاز را از طاقه آن برش می‌زند.
		پشت و روی چسب را تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## قرار دادن کلیشه بر روی سیلندر و تنظیم جای درست و رجیستر کردن آن

در برگه دستور سفارش کار، پیش بینی شده است که سمت راست و یا چپ کلیشه در کدام طرف ماشین چاپ قرار خواهد گرفت. کاربر کلیشه چسبان با بررسی تمامی موارد نسبت به چسباندن آن اقدام می‌کند. از طرفی نوع جنس چاپ‌شونده و عملیات تکمیلی از جمله لامینت و برش می‌تواند در جهت یا راستای کلیشه تأثیر بگذارد. به طوری که با اضافه و یا کم شدن یکی از مراحل، جهت آن تغییر می‌کند.

### روش تدریس

**جهت پیچش رول:** جهت پیچش نهایی رول را مشتری اعلام می‌کند. در کارخانه‌های بسته‌بندی با توجه به ماشین‌آلات لیبل زنی، نحوه بسته شدن رول به آن می‌تواند در پیچش نهایی رول تأثیر بگذارد. در رول‌های پشت چسب‌دار معمولاً به سمت راست دستگاه لیبل زن بسته می‌شود و در فیلم‌های بسته‌بندی، به سمت چپ آن. در نتیجه ما بدون اطلاع از نوع ماشین لیبل چسبانی مشتری نمی‌توانیم تصمیم بگیریم. حتماً این گونه موارد را با مشتری در میان بگذارید.

**حالت‌های پیچش:** همان طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید. می‌توانیم چهار حالت باز شدن رول را بدون احتساب فتوساب فتوسل‌ها داشته باشیم. ابتدا تعداد مراحل یک کار را مشخص می‌کنیم. چرا که با هر مرحله از کار جهت رول عوض می‌شود.



فرض کنید یک کار چاپی مراحل چاپ / طلاکوبی / برجسته‌کاری / دایکات / برش رول به رول را خواهد داشت.  
با توجه به نمونه بالا، یک کار چاپی ۵ بار تغییر حالت رول خواهد داشت.

ابتدا یک جهت رول را در نظر می‌گیریم. سپس مراحل بعدی را هم به صورت فرضی اضافه می‌کنیم تا ببینیم جهت نهایی رول به چه شکل خواهد بود. مجدداً کنترل می‌کنیم ببینیم با جهت نهایی در خواست مشتری مطابقت دارد یا خیر. اگر مطابقت دارد. صحیح است. اگر مطابقت ندارد. جهت کلیشه را عوض می‌کنیم تا مطابقت داشته باشد.

علاوه بر چهار حالت پیچش رول که بدون در نظر گرفتن فتوسل‌ها انجام می‌شود. می‌توانیم تعداد و جهت فتوسل‌ها را هم به آن اضافه کنیم. مراحل قرار دادن کلیشه بر روی سیلندر: قسمت خط شاخص سیلندر کلیشه (که خط افقی روی آن وجود دارد) را به طرف بالا هدایت کنید. تا بتوانیم کلیشه مورد نظر را با استفاده از راهنمای همان خط با دقت بیشتر بچسبانیم.



**تنظیم کردن دوربین:** برای چسباندن دقیق و کاملاً رژیستر نیاز به دوربین‌هایی با بزرگ نمایی بالا می‌باشد که علائم رژیستری دو طرف کلیشه را با علامت شاخص صفحه نمایش دوربین تطبیق دهد. این علائم در بالا رفتن دقت و کاهش خطا کمک شایانی می‌کند. زمان بر بودن دوباره چسباندن کلیشه استفاده از دوربین را در فرایند نصب آن الزامی می‌کند.



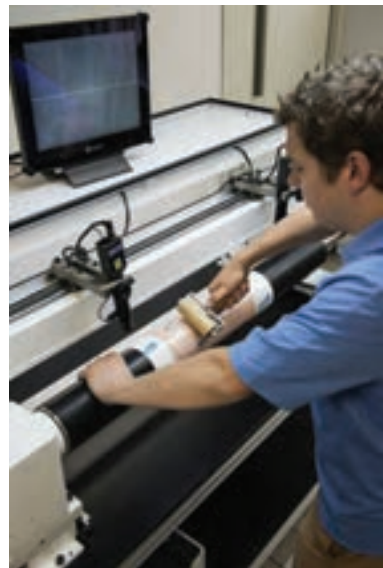
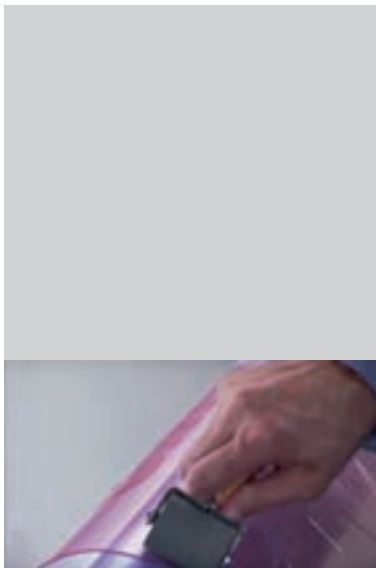


فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

انطباق رجیسترها: علامت رجیستر دو طرف کلیشه چاپ را با دقت بر روی خط سیلندر کلیشه منطبق کنید (چشمی/دوربین) و کلیشه را بچسبانید.



کلیشه را از دو طرف تا متصل شدن لبه‌های آن به یکدیگر بچسبانید. دقت کنید اگر لبه‌های کلیشه چاپ بر روی هم سوار شود. ممکن است سیلندر مربوطه را درست انتخاب نکرده‌ایم، یا اینکه کلیشه ما بزرگ‌تر از طول طرح ساخته شده است. بهتر است کنترل‌های لازم را قبل از شروع چاپ انجام دهید. با استفاده از غلتک کلیشه چسبانی بر روی کل سطح کلیشه فشار یکنواخت وارد کنید. چرا که این کلیشه چاپی، ساعت‌ها با سیلندر چاپ تحت فشار در تماس می‌باشد و در اثر باز شدن کلیشه عواقب جبران‌ناپذیری در پی دارد.



کنار دو طرف کلیشه را برای آب بندی شدن و جلوگیری از ورود حلال و مرکب با چسب بچسبانید.



بهتر است قبل از چسباندن کلیشه پشت آن با الکل و یا تمیزکننده فیلم از هرگونه مواد اضافی مثل پلیمر (جا مانده از شست‌وشو) تمیز شود. لبه‌های کلیشه باید به خوبی بریده شده باشند. اگر لبه‌های آن صاف نیست بهتر است سنباده صاف شود. لبه کلیشه باید با زاویه بریده شده باشد. بهتر است که لبه کلیشه‌ها با مواد مخصوص آب‌بندی شوند تا از برخورد حلال و مرکب به آنها جلوگیری شود. بعضی از چسب‌های دوطرفه جهت مشخصی برای چسبیدن به سیلندر دارند و باید به آن توجه شود. بعد از چسباندن چسب دوطرفه به سیلندر باید از وجود نداشتن حباب مطمئن شد.

## دانش‌افزایی

**کلیشه چسبانی اتوماتیک:** در حال حاضر دستگاه‌های کلیشه چسبان اتوماتیک وظیفه چسباندن پایه چسب و کلیشه را با دقت و سرعت بالا به‌عمده دارند. در این دستگاه ابتدا سیلندر اسلیو مناسب را بر روی آداپتور دستگاه نصب می‌کنند. بعد از قرارگیری در محل خود، رول چسب پایه به‌صورت اتوماتیک به محل چسباندن چسب منتقل می‌شود و کاربر لبه چسب را بر روی اسلیو قرار داده و با پدال عملیات چسباندن چسب پایه انجام می‌گیرد. در ادامه بعد از نزدیک شدن صفحه نگهدارنده کلیشه روی صفحه قرار می‌گیرد و دوربین‌ها محل رجیستر شدن کلیشه و اسلیو را نمایش می‌دهند و کاربر با حرکت کلیشه آن را بر روی خط شاخص رجیستر می‌کند. با گرفتن تأیید از کاربر، عملیات چسباندن کلیشه به‌صورت اتوماتیک انجام می‌گیرد.



دستگاه کلیشه چسبان اتوماتیک

## اجزای دوربین کلیشه چسبانی



پیچ جهت شل یا محکم نمودن پایه دوربین

پایه دوربین

ریل

دوربین

بحث کلاسی



صفحه ۶۷

کاربر موظف است به صورت دائم از چسب پایه مناسب استفاده کند در غیر این صورت مشکلاتی مثل دانه دانه شدن چاپ، تغییر شیدرنگ، محکم نبودن کلیشه در محل خود و از همه مهم تر چاقی ترام را به دنبال خواهد داشت.

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه هفتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		جهت کلیشه را بر حسب چاپ تشخیص می‌دهم.
		جهت پیچش را بر حسب چاپ تشخیص می‌دهم.
		کلیشه را بر روی سیلندر قرار می‌دهم.
		دوربین را برای کلیشه چسبانی تنظیم می‌کنم.
		علائم رجیستری را نسبت به خط سیلندر تنظیم می‌کنم.
		کلیشه را بر روی سیلندر به صورت کامل نصب می‌کنم.
		لبه‌های کلیشه را به وسیله چسب پوشش می‌دهم.
		با دوربین کلیشه چسبانی کار می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		جهت کلیشه را بر حسب چاپ تشخیص می‌دهد.
		جهت پیچش را بر حسب چاپ تشخیص می‌دهد.
		کلیشه را بر روی سیلندر قرار می‌دهد.
		دوربین را برای کلیشه چسبانی تنظیم می‌کند.
		علائم رجیستری را نسبت به خط سیلندر تنظیم می‌کند.
		کلیشه را بر روی سیلندر به صورت کامل نصب می‌کند.
		لبه‌های کلیشه را به وسیله چسب پوشش می‌دهد.
		با دوربین کلیشه چسبانی کار می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## نصب سیلندر روی دستگاه

با توجه به دستگاه‌های موجود یا سیلندر کلیشه با بالابر به خارج دستگاه انتقال یافته و عملیات نصب کلیشه بر روی آن نصب می‌شود یا آنکه سیستم‌های مجهز به اسلیو هستند بر روی آداپتور نصب می‌شود. در این سیستم غلاف برای نصب کلیشه به خارج از دستگاه انتقال یافته و بعد از نصب کلیشه روی دستگاه نصب می‌شود. با توجه به تنوع دستگاه‌ها برای نصب سیلندر، باید از راهنما کاربری دستگاه استفاده کرد. ولی معمولاً دستگاه‌ها یا به صورت چرخ دنده‌ای و با توجه به شماره یا علائم با چرخ دنده ماشین کوپل می‌شوند یا به صورت سرو موتور (با قرارگیری خار در محل خود و به صورت پنوماتیک) در محل خود نصب می‌شوند. در انتها محل درگیر شدن چرخ دنده سیلندر چاپ با چرخ دنده ماشین چاپ کنترل و از قفل شدن شفت سیلندر چاپ اطمینان حاصل می‌شود.

### روش تدریس

انواع سیلندرها از نظر تطابق قطر و چرخ دنده: توضیح دهید که با توجه به قطرهای مختلف سیلندر کلیشه، هر سیلندر کلیشه دارای چرخ دنده خاص خودش است. تعداد چرخ دنده‌های ماشین چاپ در واقع مضرب مشخصی می‌باشد که به نام گام شناخته شده‌اند. این چرخ دنده‌ها در حین کار با هم دیگر درگیر می‌شوند. سپس توضیح دهید هر ماشین چاپی، با توجه به چرخ دنده‌های موجودش، چرخ دنده‌های سیلندر کلیشه هم ساخته می‌شود. اگر در ماشین چاپی، فاصله هر چرخ دنده  $2/8$  سانتی‌متر باشد. گام ماشین چاپ مربوطه هم  $2/8$  سانتی‌متر می‌باشد. حال اگر ما یک کلیشه چاپی داشته باشیم. که طول آن  $46$  سانتی‌متر باشد.  $46$  را ضربدر  $2/8$  خواهیم کرد. که عدد مربوطه  $128/8$  خواهد بود. از آنجایی که برای تعداد چرخ دنده‌ها باید یک عدد گرد (رند) داشته باشیم.  $129$  عدد چرخ دنده در نظر می‌گیریم. حالا با  $129$  عدد چرخ دنده ممکن است طرح ما کمی بزرگ‌تر شود. برای جبران مقدار اضافه پیش آمده، از ضخامت چسب پایه کمک می‌گیریم. به این شکل که از یک لایه نازک‌تر چسب استفاده می‌کنیم. بعد از چاپ‌گیری، دوباره طول طرح را با دقت بیشتری اندازه‌گیری می‌کنیم. اگر باز طرح چاپ شده از  $46$  سانتی‌متر بیشتر شد. باز ضخامت چسب پایه را کمتر می‌کنیم. اگر هم از  $46$  سانتی‌متر کمتر شد. از ضخامت چسب پایه بیشتر استفاده می‌کنیم. این کار را برای بار اول با آزمون و خطا انجام می‌دهیم. بعد از نتیجه نهایی روی

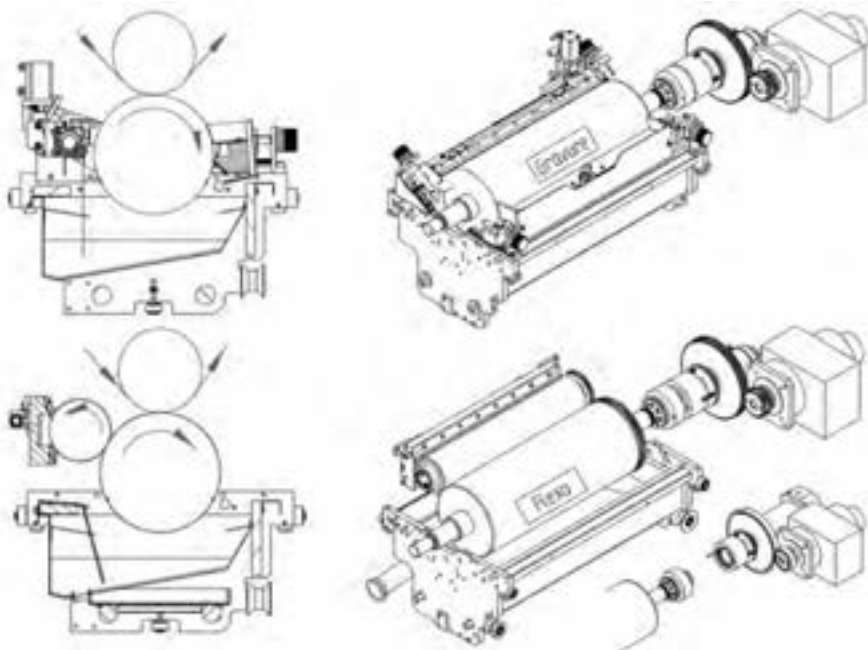
سیلندر مربوطه ضخامت چسب پایه آن را یادداشت می‌کنیم تا برای دفعات بعدی مشکلی پیش نیاید. اگر گام چرخ دنده‌ها، با گام ماشین چاپ هم خوانی داشته باشد. تطابق سیلندرهای کلیشه هم مشکلی نخواهد داشت. ولی اگر یکی از سیلندرها دارای گام متفاوتی باشد. به هیچ عنوان آن رنگ رجیستر نخواهد شد.

**نصب سیلندر کلیشه:** در تمامی ماشین‌های چاپ، (سیلندر مرکزی و یا خطی)، چرخ دنده‌های سیلندر کلیشه و سیلندر چاپ باهم دیگر درگیر می‌شوند اصطلاحاً چفت می‌شوند. توضیح دهید. این به این خاطر است که به هنگام چاپ رول، سطح چاپ‌شونده که بر روی آن (سیلندر چاپ) قرار گرفته، هم‌زمان سیلندر کلیشه هم به موازات آن حرکت می‌کند و عمل چاپ را انجام می‌دهد. اگر غیر از این باشد ممکن است هر یک از آنها پس و پیش بی‌افتد و باعث خراب شدن کارهای چاپی شود. در ماشین‌ها دارای اسلیو، با استفاده از فشار باد سیلندر کلیشه سفت شده و ثابت می‌ماند. (یعنی با آداپتور درگیر می‌شود). اما در ماشین‌هایی که دارای اسلیو نیستند. کلیشه‌ها بر روی سیلندر چاپ که بسته شده‌اند. بعد از نصب روی ماشین چاپ توسط یک خار قفل شده و در جای خود ثابت می‌شوند. به هنگام بیرون آوردن سیلندر مربوطه، مجدداً قفل آن باز می‌شود. سپس سیلندر بیرون می‌آید.

## دانش‌افزایی

**چرخ دنده:** برای تعویض چرخ دنده باید از ابزار مخصوص به این کار بهره گرفت. یکی از این ابزارها، فولی‌کش می‌باشد. با این ابزار چرخ دنده مورد نظر را بیرون می‌کشیم. هر ابزاری در شرایط استاندارد به کار گرفته نشود منجر به آسیب دیدگی تمام و یا بخشی از ماشین چاپ خواهد شد. زمانی که یکی از چرخ دنده‌ها دچار آسیب شود. برای بر طرف کردن آن نیاز به تعویض چرخ دنده داریم.

**گام:** تعداد دنده‌ها را تقسیم بر محیط سیلندر می‌کنیم. یک عدد مشخصی به دست می‌آید. این عدد گام چرخ دنده نامیده می‌شود. گاهی از روی اجبار نیاز به تعویض چرخ دنده‌های سیلندر کلیشه داریم. این اجبار از آن جهت ناشی می‌شود که ما برای طول سطح چاپی محدودیت اندازه داریم. به طوری که ما یک سری از سیلندرهای کلیشه را داریم، که قطر آنها محدود است. یعنی برای تعدادی از اندازه‌ها، سیلندر کلیشه ساخته شده است. چرخ دنده‌های همه آنها یک گام ثابت مشخص دارند. اگر یکی از سیلندرهای چاپ با یک گام متفاوت باشد. انطباق چاپ بر روی هم غیر ممکن خواهد بود. در نتیجه در هنگام تعویض چرخ دنده‌ها بهتر است محاسبات لازم را ابتدا انجام دهید سپس در هنگام چاپ روی هم خوردن و اندازه طولی کار را به دقت بررسی نمایید.



مکانیزم انتقال قدرت در دستگاه فلکسو و روتوگراور

همچنین اگر یک کار چاپی دارید در یک اندازه خاصی می‌باشد و شما هم به آن اندازه مشخص سیلندر کلیشه ندارید. با استفاده از نقشه چرخ‌دنده ماشین چاپ، به تعداد مورد نیاز سیلندر کلیشه سفارش دهید. اما بیشترین دقت در اینجا، رعایت اندازه گام چرخ‌دنده‌ها می‌باشد.

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه هشتم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع سیلندر و چرخ‌دنده مناسب آن را تشخیص می‌دهم.
		چرخ‌دنده مناسب سیلندر را بر روی آن نصب می‌کنم.
		چرخ‌دنده سیلندر را بر روی سیلندر ماشین نصب می‌کنم.
		سیلندر کلیشه بر روی دستگاه‌های چاپ سر موتور نصب می‌کنم.
		آداپتور را بر روی شفت دستگاه نصب می‌کنم.
		سیلندر کلیشه را بر روی آداپتور دستگاه نصب می‌کنم.
		قفل‌های واحدهای چاپ را باز و بسته می‌کنم.
		گام چرخ‌دنده‌ها را کنترل و تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع سیلندر و چرخ‌دنده مناسب آن را تشخیص می‌دهم.
		چرخ‌دنده مناسب سیلندر را بر روی آن نصب می‌کنم.
		چرخ‌دنده سیلندر را بر روی سیلندر ماشین نصب می‌کنم.
		سیلندر کلیشه بر روی دستگاه‌های چاپ سر موتور نصب می‌کنم.
		آداپتور را بر روی شفت دستگاه نصب می‌کنم.
		سیلندر کلیشه را بر روی آداپتور دستگاه نصب می‌کنم.
		قفل‌های واحدهای چاپ را باز و بسته می‌کنم.
		گام چرخ‌دنده‌ها را کنترل و تشخیص می‌دهم.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۵ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.



## کنترل کیفیت بستن کلیشه

بستن کلیشه فرایندی است که در آن رجیستر بسته شدن کلیشه، جهت چسبیدن طبق سفارش چاپ و جای گیری و چسبیدن صحیح آن بر روی سیلندر کنترل می شود.

### روش تدریس

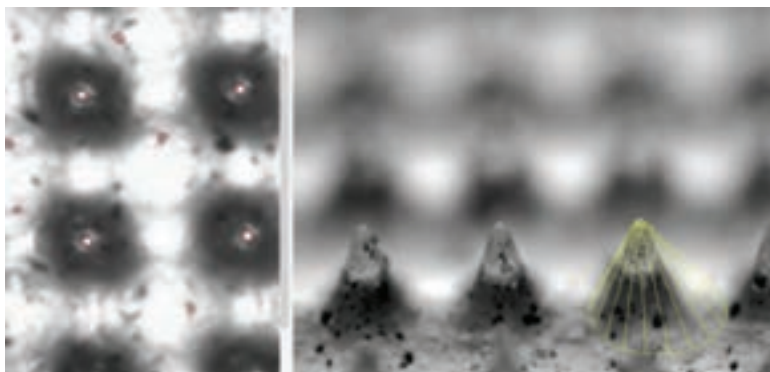
کنترل کیفیت بستن کلیشه: توضیح دهید کنترل کیفیت بستن کلیشه نیاز به کنترل بعد از چسباندن و هنگام چاپ دارد. با توجه به اینکه برای رفع مشکلات ناشی از اشتباه در بستن کلیشه نیازمند شستن کلیشه، بالا رفتن ضایعات سطح چاپ شونده و احتمال ورود کلیشه در اثر باز شدن به سایر واحدهای چاپ می باشد پس کنترل قبل راه اندازی بسیار حائز اهمیت می باشد. و همین طور بعد از شروع چاپ کوچک ترین صدای غیر عادی ماشین نشان از مشکلی دارد در نتیجه تمامی کنترل های اولیه، شامل کیفیت کلیشه، بستن کلیشه و جای گیری صحیح سیلندر کلیشه در محل خود را مرور کنید.

### برخی از اشکالات کنترل کیفیت و شیوه رفع آنها

ایرادات	شرح اشکال	راه حل
له شدگی ترام	چاقی ترام و عدم تشکیل گل ترام	تنظیم فشار کلیشه بر روی سطح چاپ شونده
پاره شدن کلیشه	عدم دقت اپراتور در جدا کردن کلیشه	ساخت مجدد کلیشه
چروک شدن کلیشه	عدم نگهداری و حمل و نقل استاندارد	ساخت مجدد کلیشه
عدم انطباق کلیشه ها	مونتاز نبودن کلیشه نسبت به یکدیگر	ساخت مجدد کلیشه
ایجاد حباب	نصب نادرست چسب پایه	چسباندن مجدد چسب پایه و کلیشه
تا خوردگی کلیشه	عدم نگهداری مناسب کلیشه	بررسی و در صورت نیاز ساخت مجدد کلیشه
منطبق نچسبیدن کلیشه ها	شل بودن پایه دوربین رجیستر ثابت نبودن سیلندر کلیشه بر روی شفت عدم دقت اپراتور در نصب	چسباندن مجدد کلیشه
اشکال در نصب سیلندر بر روی آداپتور	عدم دقت اپراتور در نصب سیلندر	باز کردن و نصب مجدد به همراه آزمایش به صورت حرکت دادن با دست

## دانش افزایی

دستگاه‌های شبیه ساز ترام‌های کلیشه ابزار کنترل کیفی هستند که برای بررسی و کنترل ترام‌ها به وسیله شبیه سازی و بزرگ نمایی ترام در صفحه نمایشگر کاربرد دارند.



بزرگ نمایی ترام کلیشه



دستگاه شبیه ساز ترام

صفحه ۷۳

کاربر با کنترل چشمی یا ابزاری علائم رجیستری روی نمونه چاپی اولیه و مشاهده عدم رجیستر شدن رنگ‌ها بر روی یکدیگر پی به این مشکل می‌برد. ضمن اینکه عدم تشکیل متناسب گل ترام را نیز می‌تواند یکی از عوامل عدم رجیستری باشد.

فعالیت  
پژوهشی



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه نهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		ایرادات نصب نامناسب سیلندر کلیشه بر روی دستگاه را تشخیص می‌دهم.
		له شدگی ترام را بر روی فرم چاپی تشخیص می‌دهم.
		عدم رجیسترینگ کلیشه‌ها را در نمونه‌گیری تشخیص می‌دهم.
		وجود حباب زیر پایه چسب را تشخیص و بر طرف می‌کنم.
		رجیستر نچسباندن کلیشه را تشخیص و بر طرف می‌کنم.
		جا زدن ناصحیح سیلندر کلیشه بر روی آداپتور را تشخیص و بر طرف می‌کنم.
		چسباندن چسب لبه کلیشه را کنترل و اصلاح می‌کنم.
		کیفیت ترام را با بزرگ‌نمایی تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		ایرادات نصب نامناسب سیلندر کلیشه بر روی دستگاه را تشخیص می‌دهد.
		له شدگی ترام را بر روی فرم چاپی تشخیص می‌دهد.
		عدم رجیسترینگ کلیشه‌ها را در نمونه‌گیری تشخیص می‌دهد.
		وجود حباب زیر پایه چسب را تشخیص و بر طرف می‌کند.
		رجیستر نچسباندن کلیشه را تشخیص و بر طرف می‌کند.
		جا زدن ناصحیح سیلندر کلیشه بر روی آداپتور را تشخیص و بر طرف می‌کند.
		کیفیت ترام را با بزرگ‌نمایی تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

## انتخاب نورد آنیلوکس مناسب با نوع کار

نورد آنیلوکس نوردی است مشبک که وظیفه انتقال مرکب به کلیشه را به عهده دارد و به عنوان نورد منشأ مرکب محسوب می‌شود. این نورد فلزی به وسیله حفره‌های حکاکی شده با اشکال هندسی منظم در فواصل معین مرکب را به کلیشه و سپس به سطح چاپ‌شونده انتقال می‌دهد. شکل و عمق و زاویه شیب دیواره‌های حفره‌ها (سل‌ها) و نحوه ایجاد آنها روی نوردهای آنیلوکس بر اساس محاسبات دقیق مهندسی و متناسب با نوع کار چاپی فلکسوگرافی و مرکب مورد نیاز درست شده است.

## روش تدریس

انواع آنیلوکس از نظر جنس: توضیح دهید که ویژگی‌های این نورد باید در برابر تماس با داکتر بلید و کلیشه و نیز در برابر زنگ زدگی مقاوم باشد. با توجه به خصوصیات فلز کروم از جمله براقیت، درخشندگی، مقاومت در برابر سایش و عدم زنگ‌زدگی از این فلز برای آب‌فلزکاری این نوردها استفاده می‌شود. با گذشت زمان و پیشرفت فناوری نوردهای سرامیکی جایگزین نوردهای کرومی شدند. سپس برای هنرجویان نوردهای سرامیکی و کرومی را با یکدیگر مقایسه و معایب و مزایای آن را برای هنرجویان توضیح دهید.

## مقایسه ویژگی‌های نورد آنیلوکس سرامیکی و کرومی

مقایسه نورد آنیلوکس سرامیکی و کرومی		
سرامیکی	کرومی	
شکل	هرمی یا هرم ناقص	نیم‌کره
انتقال مرکب	۴۵-۵۰ درصد	۸۵-۹۰ درصد
شبکه ترام‌گذاری	تعداد خانه‌ها (سل‌ها) تا ۵۰۰ lpi	تعداد خانه‌ها (سل‌ها) تا ۱۲۰۰ lpi
زاویه	۴۵°	۳۰-۶۰°
مقاومت مکانیکی	بد	متوسط
مقاومت در برابر ساییدگی	ضعیف	زیاد
هزینه ساخت	متوسط	زیاد

فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس



مقایسه نورد سرامیکی و کرومی از نظر کیفیت انتقال مرکب در طی زمان

تناسب فراوانی سلول‌های آنیلوکس با کلیشه چاپ: توضیح دهید یکی از عوامل داشتن کار چایی استاندارد، انتقال مرکب مناسب به کلیشه می‌باشد که با انتخاب نورد آنیلوکس متناسب این کار صورت می‌گیرد. برای تشخیص آنیلوکس مورد استفاده بهتر است LPI سلول‌های آنیلوکس ۵ الی ۶ برابر LPI ترام کلیشه را انتخاب کنیم. ویژگی‌های نورد آنیلوکس: هر حفره دارای مشخصاتی است که در انتخاب یک آنیلوکس نقش مهمی دارند این مشخصات که عبارت‌اند از: دهانه حفره، فاصله بین حفره‌ها، عمق حفره و دیواره‌های حفره است.

حجم نورد آنیلوکس: عمق حفره‌های آنیلوکس و همین‌طور دهانه آن مشخص‌کننده میزان مرکب انتقالی به سطح فرم چاپ یا پلیت فلکسو است. رابطهٔ درست سل به دهانه باعث می‌شود که:

مرکب به‌طور مناسب از سل‌ها بر روی فرم انتقال یابد.  
نورد آنیلوکس به‌آسانی شسته و تمیز شود.  
دیواره بین سل‌ها صاف و نازک ایجاد شود.

رابطهٔ سل به دهانهٔ آن (Cell to opening ratio (COR)



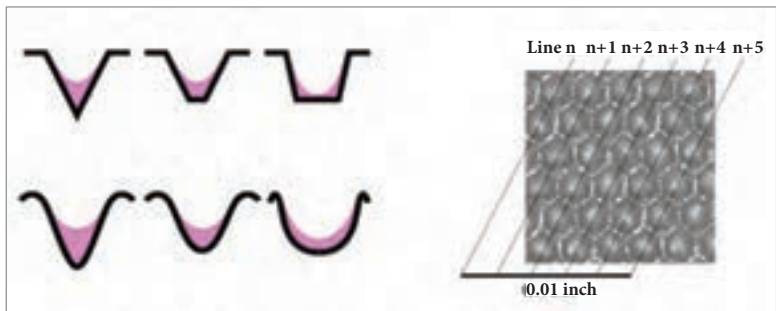
فراوانی سلولی (Line screen) در نورد آنیلوکس: به تعداد سل‌ها در یک اینچ طول بر روی نورد آنیلوکس، فراوانی سلولی می‌گویند. به تعداد حفره‌های آنیلوکس در هر اینچ مربع Cell count می‌گویند.

هرچه میزان حفره‌ها در هر خط بیشتر باشد توانایی نورد آنیلوکس برای چاپ با کیفیت بالا بیشتر است.

محاسبه حجم نورد آنیلوکس  $BCM = 1/55 \times \text{فراوانی سلولی (Line screen)} \times \text{فراوانی سلولی (Line screen)}$

تعداد خط در اینچ (lpi) رابطه غیرمستقیم با حجم سل‌های نورد آنیلوکس دارد. هر چه تعداد خط‌ها بیشتر باشد حجم حفره‌ها کمتر می‌شود و هر چه تعداد خطوط کمتر باشد حجم حفره‌ها بیشتر خواهد بود.

انتخاب آنیلوکس با توجه به طرح: برای هنرجویان توضیح دهید که نواحی ترامه نسبت منطقه تن پلات نیاز به جزییات بیشتری دارد. برای بالابردن کنتراست و نشاندن ترام‌ها و ایجاد گل ترام واضح‌تر باید LPI آنیلوکس بالا باشد و برای متن و تن پلات‌ها نیز نیاز به LPI پایین می‌باشد. طبق جدول داخل کتاب تأثیر تفاوت حجم نورد آنیلوکس در چاپ را این‌گونه توضیح دهید. نورد آنیلوکس با حجم کمتر در مقایسه با نورد آنیلوکس با حجم زیادتر، لایه نازک‌تری از مرکب را به سطح فرم چاپی یا پلیت فلکسو می‌رساند. ضخامت کم لایه مرکب موجب افزایش کنتراست چاپ، کاهش چاقی ترام، افزایش سرعت تولید و کنترل پذیر بودن میزان مرکب مصرفی می‌شود. در نتیجه منجر به چاپ تمیزتر و واضح‌تری می‌شود. وقتی لایه مرکب بسیار ضخیم باشد، مرکب تمایل به پخش شدن دارد که باعث چاقی ترام می‌شود. همچنین عمق زیاد حفره‌ها می‌تواند باعث ماندن مرکب (خشک شدن مرکب) در حفره‌ها شود که در چاپ‌های طولانی مدت، حفره‌ها بسته می‌شود.



ماندن و خشک شدن مرکب در سل‌ها

۶ خط در ۰/۰۱ اینچ (۶۰۰ خط در اینچ)

## دانش افزایی

**ویژگی فلز کروم Cr:** فلز کروم با رنگ خاکستری و خاصیت جلاپذیری بالا و نقطه جوش بالا از گذشته دور در صنعت به عنوان یک فلز مقاوم در برابر فرسایش به کار گرفته می‌شود. این فلز از سنگ معدنی کرومیت استخراج می‌شود خاصیت ضد زنگ زدگی این فلز و استحکام آن باعث شده برای ساخت فولاد ضد زنگ و برای آب فلز کاری از آن استفاده شود. با ترکیب ۱۰ درصد کروم به این فلز می‌توان یا فولاد ضد زنگ تولید کرد. نوردهای آنیلوکس ابتدا از فولاد تراشیده می‌شوند توسط مس آب فلز کاری می‌شوند. سپس به وسیله ابزار آج‌زنی بر حسب نوع چاپ حکاکی می‌شوند و بعد از حکاکی برای مقاوم کردن حفره‌های حکاکی شده نورد به وسیله کروم آب فلز کاری می‌شود. ابزار آج‌زنی یا سیلندر آج‌زنی قطعه‌ای است که به صورت مدور روی دستگاه بسته می‌شود آج‌های برجسته فولادی روی آن عامل حکاکی می‌باشند. این ابزار با ایجاد فشار بر حسب عمق حفره‌ها با سرعت برابر روی نورد شروع به گردش می‌کنند حفره‌های منظم را روی لایه مسی ایجاد می‌کند. این نوردها با توجه به حکاکی مکانیکی محدودیت در فراوانی فاصله ترام‌ها دارند و از ظرافت بالایی برخوردار نیستند.

**اسپری سرامیک:** سرامیک ماده جامد معدنی غیر عالی (کانی) و غیرفلزی است که با خاصیت مقاومت در برابر فرسایش و آب‌گریزی در صنایع مختلف کاربرد دارد. این ماده بعد از استخراج ابتدا به وسیله دستگاه خورد می‌شود و بعد از تبدیل به ذرات ریز مواد فلزی آن جدا می‌شود و آنها را به صورت محلول یا دوغ آب در می‌آورند. با استفاده از روش گرانول‌سازی این ذرات ریز به وسیله با استفاده از هوای گرم با دمای ۴۰۰ تا ۷۰۰ درجه سانتی‌گراد خشک و تبدیل به پودر با خاصیت جریان‌پذیری و ترکیب یکنواخت و نداشتن تخلخل و ذرات ریز می‌شوند. از این پودر برای پوشش‌دهی بر روی فلزات و یا مواد دیگر استفاده می‌شود. با ورود حکاکی لیزری و پیشرفت بسزایی در ایجاد ترام‌هایی با اشکال منظم و عمق و شیب متغیر و عدم توانایی کروم در این مورد از اسپری سرامیک برای پوشش‌دهی آنیلوکس‌های جدید به وجود آید. مقاومت بالای سرامیک در برابر سایش و امکان تغییر ضخامت آن بر روی سیلندر و یکنواختی انتقال آن به تمام سطح نورد باعث شده تا نوردهای با دقت و گران سرامیکی جایگزین وردهای کرومی شوند.

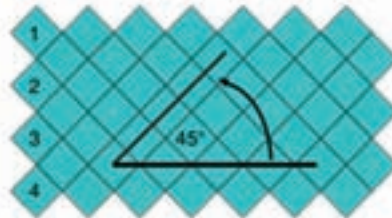
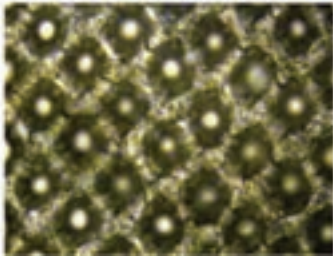
**زوایای نورد آنیلوکس:** امروزه از نوردهای آنیلوکس با حفره‌های شش ضلعی ۶۰ درجه برای بیشتر کارهای چاپی فلکسو استفاده می‌شود. به این دلیل که در یک اینچ تعداد بیشتری از این حفره‌ها در کنار هم قرار می‌گیرد (نسبت به حفره‌های ۴۵ درجه) و از این رو می‌توان IPI بیشتر و عمق سلولی کمتری را به وجود آورد. در واقع این نوع حفره‌ها ۱۰ تا ۱۵ درصد انتقال مرکب را بهبود می‌بخشند، همچنین مرکب در سلول‌های ۶۰ درجه در مقایسه با حفره‌های ۳۰ درجه در هنگام چرخش

نورد، از سلولی به سلول دیگر منتقل نمی‌شود. چرا که در آنیلوکس ۶۰ درجه محور اصلی حفره‌ها به صورت افقی در کنار هم قرار نگرفته است. محاسبه تعداد حفره‌های هر اینچ مربع: روش محاسبه تعداد حفره‌های ۴۵ درجه با حفره‌های ۶۰ و ۳۰ درجه متفاوت است. حفره‌های ۴۵ درجه: حفره‌های ۴۵ درجه مربع شکل هستند و با محور سیلندر زاویه ۴۵ درجه می‌سازند.

حفره‌های هر متر مربع =  $\text{line screen} \times \text{line screen}$

مثال: تعداد حفره‌های یک نورد آنیلوکس ۴۵ درجه و ۵۰۰ خط در اینچ:

$$\text{تعداد حفره‌ها در هر اینچ مربع} = ۲۵۰۰۰۰ = ۵۰۰ \times ۵۰۰$$

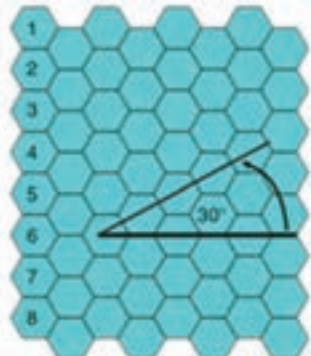
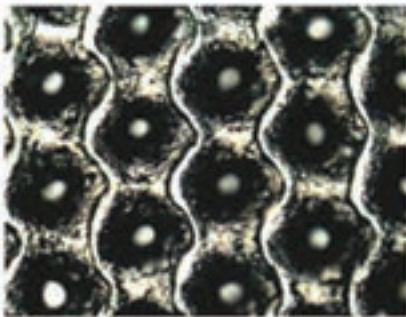


حفره‌های ۳۰ درجه: حفره‌های ۳۰ درجه به شکل شش ضلعی هستند و با محور سیلندر زاویه ۳۰ درجه می‌سازند.

تعداد حفره‌های یک اینچ مربع =  $\text{line screen} \times \text{line screen} \times 1/15$

مثال: برای یک نورد آنیلوکس ۳۰ درجه و ۵۰۰ خط در اینچ:

$$\text{تعداد حفره در هر اینچ مربع} = ۲۸۷۵۰۰ = ۵۰۰ \times ۵۰۰ \times 1/15$$

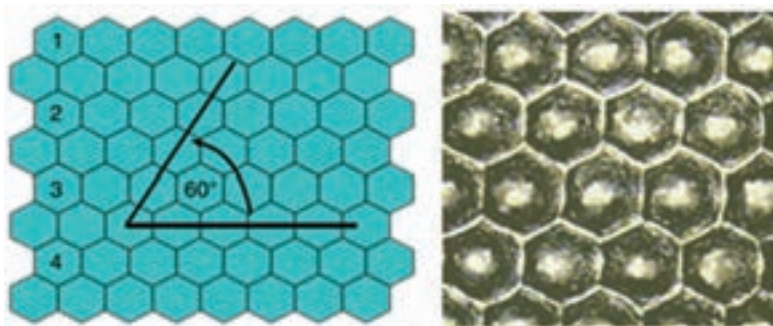




فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

حفره‌های ۶۰ درجه: حفره‌های ۶۰ درجه به شکل شش ضلعی هستند و با محور سیلندر زاویه ۶۰ درجه می‌سازند.

تعداد حفره‌های یک اینچ مربع =  $1/15 \times \text{line screen} \times \text{line screen}$



روش حکاکی نورد آنیلوکس: نوردهای آنیلوکسی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند،

از نظر حکاکی دو دسته‌اند:

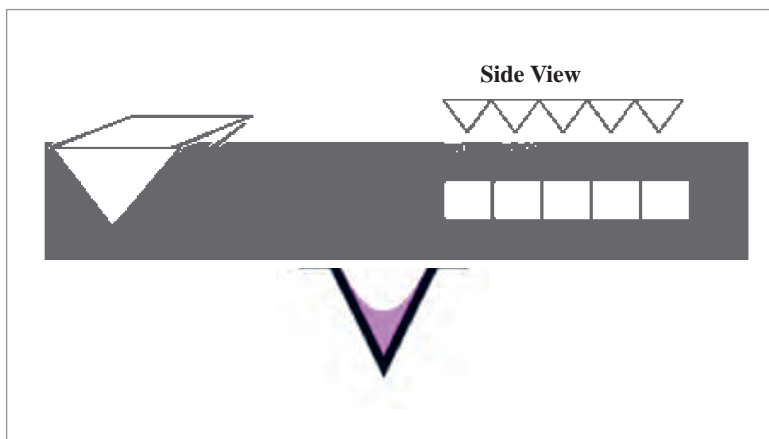
حکاکی به روش مکانیکی

حکاکی به روش لیزری

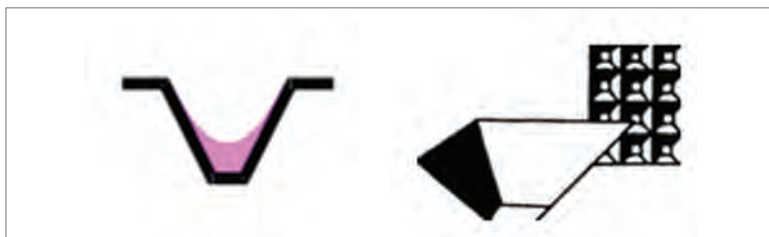


**حکاکی به روش مکانیکی:** در این روش اول با استفاده از الماس عمل حکاکی انجام می‌گیرد که نمی‌توان Ipi بالای در نورد ایجاد کرد. در این روش حفره‌ها هرمی شکل یا به شکل هرم ناقص هستند. و به سه شکل حکاکی می‌شوند:

۱- **حفره‌های هرمی (Regular pyramid):** حفره‌های نوک تیز الماس‌های هرمی ایجاد می‌شوند. این حفره‌ها به‌طور کامل از مرکب پر می‌شوند ولی نمی‌توانند مرکب را به‌طور کامل به سطح کلیشه انتقال دهند. بسته به کشش سطحی و ویسکوزیته مرکب و موارد دیگر، همیشه مقداری از مرکب در انتهای حفره‌ها باقی می‌ماند. در این حفره‌ها به مرور زمان مرکب باقی مانده خشک شده و مشکلاتی مانند سایه، طرح یا شکل ناخواسته روی چاپ ایجاد می‌کند.



■ **حفره‌های هرمی دو سوبه نوک تخت (Dull pyramid):** عمق این حفره‌ها کمتر از حفره‌های هرمی نوک تیز است ولی مشکل چندانی در مقدار انتقال مرکب ندارند. به دلیل تخت بودن انتهای حفره‌ها، چاپ بهتری را نسبت به حفره‌های نوک تیز ارائه می‌دهند.



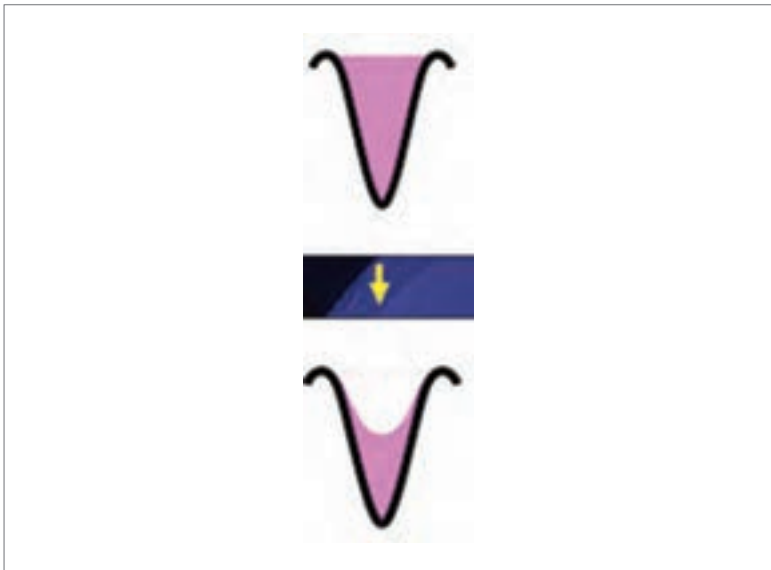
فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

■ حفره‌های هرمی دو سوپه تخت (Dull pyramid, straight cut): این حفره با الماس‌های دارای زاویه کج حکاکی می‌شوند. دارای عمق کم و سطح مقطع بیشتری هستند به طوری که حفره‌ها با کف وسیع‌تر مرکب را بهتر و بیشتر انتقال می‌دهند.



حکاکی لیزری: حکاکی به روش لیزری: (روکش پلازما با لایه سخت از اکسید کرومیوم + پولیش الماسه + حکاکی لیزری)

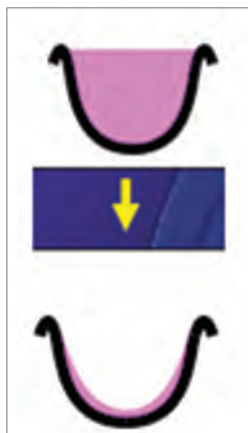
۱- حفره‌های گنبدی شکل نوک تیز (Sharp calotte): این شکل از حکاکی لیزری به طور حتم ساده ترین روش نسبت به حفره‌های هرمی نوک تیز است. در این شکل از حفره‌ها، مرکب به طور کامل از حفره خارج نمی‌شود و مرکب باقی مانده باعث کثیف و لکه‌دار شدن آنیلوکس و به دنبال آن اشکال ناخواسته در چاپ می‌شود.



۲- حفره‌های گنبدی شکل معمولی (Normal calotte): این نوع حفره‌ها همانند حفره‌های هرم نوک تخت هستند، با این تفاوت که در این حفره‌ها قسمت قوس یا منحنی به صورت تخت و گوشه‌دار نیست. شکل این حفره‌ها نشان می‌دهد که این نوع از حفره‌ها نسبت به حفره‌های گنبدی شکل نوک تیز عمق بهتر و بیشتری را انتقال می‌دهد.



۳- حفره‌های U شکل (U-dshape cell): به منظور انتقال بهتر مرکب توسط یک حفره بهتر است که آن حفره، دیواره راست تری داشته باشد. حفره‌های حکاکی شده با لیزر در مقایسه با حفره‌های حکاکی شده به شیوه مکانیکی بهتر و با کیفیت تر هستند. همه حفره‌هایی که در بالا توضیح داده شدند حجم یکسانی از مرکب را دربر می‌گیرند. نکته اینجاست که باید دید کدام یک مرکب را بهتر انتقال می‌دهد یا به عبارت دیگر کدام حفره تمام مرکب درون خود را به سطح کلیشه انتقال می‌دهد.



## فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

تحقیق کنید



صفحه ۷۹

معایب نوردهای کرومی: مقاومت مکانیکی پایین، مقاومت پایین در برابر سایش، انتقال مرکب پایین، امکان ترام‌گذاری نهایت  $Lpi 1500$  و قابلیت چاپ با سرعت پایین

فعالیت کلاسی



صفحه ۷۹

مقاومت بالای مکانیکی و سایشی و امکان حکاکی ترام‌های گنبدی یا هرم با کف تخت امکان مرکب‌رسانی را بالا برده و در نتیجه نوردهای سرامیکی در سرعت بالا مناسب می‌باشند.

تحقیق کنید



صفحه ۸۰

نوردهای سرامیک گران قیمت می‌باشند.

فعالیت کلاسی



صفحه ۸۰

مقاومت بالای مکانیکی و سایشی نوردهای سرامیک در برابر سایش و امکان تغییر ضخامت سرامیک بر روی سیلندر و یکنواختی انتقال آن به تمام سطح نورد باعث چاپ بهینه و یکدست و امکان ترام‌گذاری تا  $Lpi 1500$  حکاکی ترام در اشکال هرمی با کف تخت امکان انتقال ۹۰ درصدی مرکب از مزایای این نوردها می‌باشند.

سؤال صفحه ۸۰:  $60 \times 5/5 = 330$

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه دهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		نوردهای آنیلوکس کرومی و ویژگی‌های آن را تشخیص می‌دهم.
		نوردهای آنیلوکس سرامیکی و ویژگی‌های آن را تشخیص می‌دهم.
		نورد آنیلوکس متناسب با فرکانس کلیشه چاپ را تشخیص می‌دهم.
		نورد آنیلوکس متناسب با محتوای چاپ را تشخیص می‌دهم.
		آداپتور را بر روی شفت دستگاه نصب می‌کنم.
		سیلندر کلیشه را بر روی آداپتور دستگاه نصب می‌کنم.
		قفل‌های واحدهای چاپ را باز و بسته می‌کنم.
		حفره‌های هر می و تخت را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع سیلندر و چرخ دنده مناسب آن را تشخیص می‌دهم.
		چرخ دنده مناسب سیلندر را بر روی آن نصب می‌کنم.
		چرخ دنده سیلندر را بر روی سیلندر ماشین نصب می‌کنم.
		سیلندر کلیشه بر روی دستگاه‌های چاپ سر موتور نصب می‌کنم.
		آداپتور را بر روی شفت دستگاه نصب می‌کنم.
		سیلندر کلیشه را بر روی آداپتور دستگاه نصب می‌کنم.
		قفل‌های واحدهای چاپ را باز و بسته می‌کنم.
		حفره‌های هر می و تخت را تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## تمیز کردن و کنترل کیفی آنیلوکس

نورد آنیلوکس به عنوان قلب دستگاه فلکسو است نیاز به سرویس و نگهداری و کنترل کیفیت دقیقی دارد که قیمت بالا و زمان بر بودن فرایند ساخت آن اهمیت این کار را بیشتر می‌کند. همچنین نیازمند نگهداری و کنترل کیفی دائمی می‌باشند.

### روش تدریس

**تمیز کردن و کنترل کیفی آنیلوکس:** برای هنرجویان یادآوری کنید که با یک آنیلوکس معیوب و یا کثیف نمی‌توان یک کار چاپی تمیز و با کیفیت انجام داد. این سلول‌های ریز آنیلوکس هستند که کار انتقال مرکب را انجام می‌دهند. اگر این سلول‌ها در یک کار چاپی معیوب باشند نمی‌توانند به خوبی مرکب را حمل کنند. در نتیجه روی سطح چاپ‌شونده با میزان مرکب کمتری مواجهه خواهیم شد. ممکن است به صورت اشتباه فشار کلیشه را بر روی سطح چاپ‌شونده بیشتر کنیم. در آن لحظه ترام‌های له شده و در کم‌ترین زمان ممکن رام‌های روی کلیشه از بین خواهند رفت. مشاهده خواهیم کرد که در قسمت‌هایی از چاپ هیچ نوع مرکب انتقال پیدا نمی‌کند. بنابراین بایستی در شست‌وشوی نوردهای آنیلوکس دقت زیادی به خرج داده، تا از مشکلات پیش آمده جلوگیری شود.

**انواع روش‌های تمیز کردن نوردهای آنیلوکس:** توضیح دهید هر یک از روش‌های تمیز کردن آنیلوکس با توجه به امکانات چاپخانه، به کار گرفته می‌شود. یادآور شوید که بعضی از روش‌ها گران قیمت هستند و برای تعداد زیادی از آنیلوکس‌ها صرفه اقتصادی دارند. از هر روشی استفاده کرده باشیم، باید نتیجه نهایی کار که همان تمیز شدن نورد آنیلوکس است، به بهترین شکل ممکن باشد تا در کارهای چاپی خودمان به نهایت کیفیت برسیم.

**روش تمیز کردن التراسونیک:** در این روش نورد آنیلوکس در یک محلولی با دمای ۵۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد در چرخش است و از منبع فراصوت، طول موجی ساطع می‌شود که فرکانس آن حداقل ۴۰ کیلو هرتز (۴۰۰۰۰۰ نوسان بر ثانیه) می‌باشد. تنظیم فاصله مناسب منبع با نورد و سرعت چرخش عوامل تنظیم تمیزکاری می‌باشند. از این روش در شست‌وشوهای ماهانه معمولاً استفاده می‌شود.



دستگاه شست و شوی التراسونیک

**روش تمیز کردن لیزر:** در این روش نور تحت پرتو تابش لیزر با طول موج ۱۰۶۴ نانومتر قرار می‌گیرد. برای تنظیم خروجی لیزر نیاز به تنظیم پارامترهای پرتو لیزر با تغییر فرکانس می‌باشد. البته برای جلوگیری از مصرف انرژی می‌توان سرعت چرخش نور را تغییر داد. کنترل دمای حاصل از تابش لیزر بر روی آنیلوکس مخصوصاً نوردهای آسیب دیده بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در این روش معمولاً فرایند شست و شو با سرعت ۳۰ متر بر دقیقه انجام می‌گیرد. برای مثال یک نوردها با قطر ۱۳۰۰ میلی‌متر در مدت ۴۵ دقیقه تمیز می‌شود. از مزایای این روش که لیزر خشک می‌باشد. عدم استفاده از مواد شیمیایی، وجود واحد مکش (به منظور جلوگیری از آلودگی محیط) را می‌توان نام برد. ضمن اینکه استفاده از تجهیزات ایمنی محافظ برای کاربر الزامی می‌باشد. برای شست و شوی نوردهای مورد استفاده از مرکب یو وی از این روش می‌توان استفاده کرد. از این روش به صورت سالیانه استفاده می‌شود.

**شست و شو با شوینده‌های شیمیایی:** استفاده از حلال‌های اسیدی یا بازی مایع و خمیری و حلال‌های پایه آب یکی از روش‌های تمیز کردن نوردها آنیلوکس می‌باشد. حلال‌هایی مثل بی‌کربنات سدیم، اتیل استات، گلیکول، رزاکلین یا حلال‌های پایه آب، از حلال‌ها معمولاً برای شست و شوهای روزانه استفاده می‌شود. مثلاً اگر قرار باشد نوردها آنیلوکسی که در حین کار از یک واحد چاپ به واحد دیگری منتقل شود. سریع‌ترین راه برای شستن آن، استفاده از حلال اتیل استات چرا که آنیلوکس در داخل مرکب شناور بوده و فرصتی برای خشک شدن مرکب داخل سلول‌های آن به این سرعت نبوده است.



مخزن حلال شیمیایی شست و شو



## فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

**برس‌ها:** با توجه به نوع مصرف حلال و جنس آنیلوکس برس انتخاب می‌شود. جنس بدنه و الیاف برس با توجه به نوع حلال باید مقاومت لازم را داشته باشد. الیاف نیز با توجه به جنس آنیلوکس انتخاب می‌شوند تا ضمن نفوذ مناسب داخل سلول به بدنه آسیبی وارد نکند. برس‌ها می‌توانند از موی طبیعی (اسب)، الیاف مصنوعی، فولاد ضدزنگ (استیل) و برنجی باشند.

**برس برنجی:** برنج از ترکیب مس و روی حاصل می‌شود با توجه به بالا بودن سختی فلز کروم (۱۰۶۰ ویکرز) باید سختی برنج نسبت به کروم پایین تر باشد تا آسیبی به آنیلوکس وارد نشود. با تغییر مقدار روی در مس (۳۰ تا ۳۶ درصد) می‌توان سختی الیاف برنج را کم یا زیاد کرد.



انواع برس فلزی



دستگاه شست‌وشوی با برس اتوماتیک

**نگهداری آنیلوکس و افزایش عمر آن:** با توجه به قیمت بالای نوردهای آنیلوکس، برای بایگانی آنها از انواع کاور، قفسه بایگانی و از محافظ‌های با قابلیت ارتجاعی استفاده می‌شود و در نهایت با محافظ‌های مقوایی استفاده می‌شوند. برای جابه‌جایی آنیلوکس‌ها از بالا بر مجهز به تسمه استفاده می‌شود. شرایط محیطی مناسب برای نگهداری آنیلوکس و سیلندرهای اسلیو ۶۰ تا ۸۰ فارنهایت و رطوبت ۵۰ درصد و به دور از تابش مستقیم اشعه خورشید می‌باشد.



انواع لفاف محافظ آنیلوکس

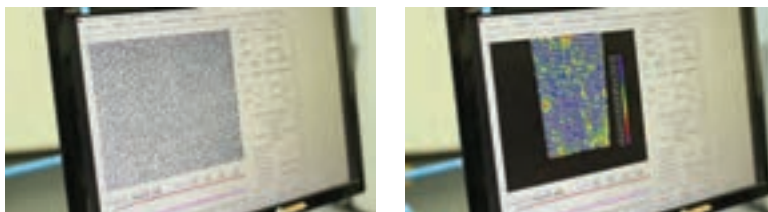


قفسه نگهداری آنیلوکس

نحوه کنترل کیفیت نورد آنیلوکس: با استفاده از سیستم‌های کنترل کیفیت و بزرگ‌نمایی سلول‌های نورد آنیلوکس می‌توان بر روی نمایشگر، سلول‌های نورد را کنترل کرد. برای کنترل کیفی ابتدا یک برگ کاغذ را بر روی سیلندر قرار می‌دهند. سپس پایه دستگاه روی کاغذ به صورتی قرار می‌گیرد. ذره‌بین آن بر روی بدنه آنیلوکس قرار گرفته و بزرگ‌نمایی با اطلاعات کیفی بر روی نمایشگر بررسی می‌شود.



دستگاه بزرگ‌نمایی سلول آنیلوکس



بزرگ‌نمایی سلول‌های آنیلوکس بر روی نمایشگر

## دانش‌افزایی

**بی‌کربنات سدیم:** بی‌کربنات سدیم (بی‌کربنات سودا) نمکی است سفید رنگ و کریستالی به‌صورت پودر استفاده می‌شود. این نمک قلیایی و شور می‌باشد و در چشمه‌های آب معدنی قابل استخراج می‌باشد. این نمک کاربرد پزشکی نیز دارد برای کسب اطلاعات مناسب در مورد نوردهای آنیلوکس به سایت شرکت HARPER مراجعه کنید [www.harperimage.com](http://www.harperimage.com)

تحقیق کنید



### صفحه ۸۹

شرایط محیطی مناسب برای نگهداری آنیلوکس و سیلندرهای اسلیو ۶۰ تا ۸۰ فارنهایت و رطوبت ۵۰ درصد و به دور از تابش مستقیم اشعه خورشید می‌باشد. در این شرایط مرکب دیرتر خشک می‌شود. برای جابه‌جای آنیلوکس‌ها از بالا بر مجهز به تسمه و برای بایگانی آنها از انواع کاور، قفسه بایگانی و از محافظ‌های با قابلیت ارتجاعی استفاده و در نهایت با محافظ‌های مقوایی روکش داده شوند.

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه یازدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع روش‌های تمیز کردن آنیلوکس را تشخیص می‌دهم.
		نورد آنیلوکس را با بی کربنات سدیم شست‌وشو می‌کنم.
		نورد آنیلوکس را با روش گوی‌های پلاستیکی شست‌وشو می‌کنم.
		نورد آنیلوکس را با روش التراسونیک شست‌وشو می‌کنم.
		نورد آنیلوکس را با روش لیزری شست‌وشو می‌کنم.
		نورد آنیلوکس را با مواد شیمیایی شست‌وشو می‌کنم.
		توردهای آنیلوکس سالم را تشخیص می‌دهم.
		زمان مورد نیاز برای انتخاب روش شست‌وشو را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع روش‌های تمیز کردن آنیلوکس را تشخیص می‌دهد.
		نورد آنیلوکس را با بی کربنات سدیم شست‌وشو می‌کند.
		نورد آنیلوکس را با روش گوی‌های پلاستیکی شست‌وشو می‌کند.
		نورد آنیلوکس را با روش التراسونیک شست‌وشو می‌کند.
		نورد آنیلوکس را با روش لیزری شست‌وشو می‌کند.
		نورد آنیلوکس را با مواد شیمیایی شست‌وشو می‌کند.
		توردهای آنیلوکس سالم را تشخیص می‌دهد.
		زمان مورد نیاز برای انتخاب روش شست‌وشو را تشخیص می‌دهم.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

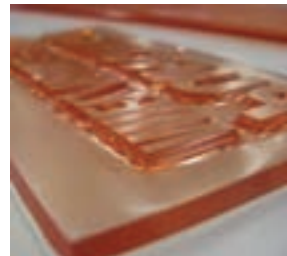
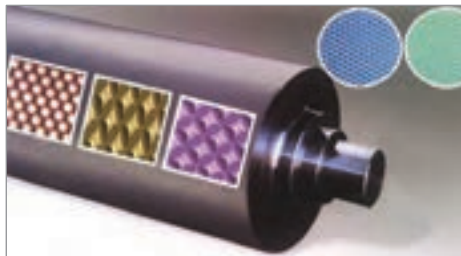
به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## قرار دادن نورد آنیلوکس در جایگاه خود

چاپخانه‌ها دارای بایگانی نورد آنیلوکس می‌باشند و بر حسب هر سفارش کار نورد آنیلوکس مناسب را انتخاب و بر روی دستگاه نصب می‌کنند. این فرایند نیاز به دقت و رعایت نکات ایمنی می‌باشد.

### روش تدریس

قرار دادن نورد آنیلوکس در جایگاه خود: توضیح دهید که نورد آنیلوکس بر حسب نوع طرح تن پلات یا ترام برای هر واحد چاپ انتخاب می‌شود. برای تن پلات‌ها از آنیلوکس با تعداد سلول‌های پایین و برای ترام‌ها از آنیلوکس با تعداد سلول‌های بیشتر استفاده می‌شود.



سپس مخزن مرکب را در محل خود نصب می‌شود.



نورد لاستیکی را به صورتی که چرخ دنده آن با چرخ دنده دستگاه کوپل شود در جای خودش قرار گیرد.



■ نورد آنیلوکس را بر حسب راهنما کاربری دستگاه و با رعایت نکات ایمنی لازم به صورتی که چرخ دنده آن با دستگاه کوپل شود در جای خود قرار گیرد.  
■ با حرکت حلزونی ماشین چاپ نحوه مرکب دهی را دستگاه را کنترل می شود.



## دانش افزایی

در ماشین های فلکسو برای نصب آنیلوکس از روش های متفاوتی استفاده می شود ولی باز پیشرفت تکنولوژی نوردهای آنیلوکس اسلیو وارد بازار شده اند. این نسل آنیلوکس دارای وزن کمتری می باشند. جابه جایی و نصب این آنیلوکس ها سریع تر و راحت تر صورت می گیرند. برای نصب این آنیلوکس ها مانند سیلندر کلیشه به صورت جانبی داخل آداپتور قرار می گیرند و به روش مختلف از جمله مکانیزم باد در جای خود ثابت می شوند.



آنیلوکس اسلیو

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه دوازدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		نورد آنیلوکس مناسب برای هر طرح را تشخیص می‌دهم.
		دستگاه را برای نصب آنیلوکس آماده‌سازی می‌کنم.
		نورد آنیلوکس را با ابزار مناسب جابه‌جا می‌کنم.
		نورد آنیلوکس شفت دار را در محل خود نصب می‌کنم.
		نورد آنیلوکس اسلیو را در محل خود نصب می‌کنم.
		دستگاه را برای مرکب دهی راه‌اندازی می‌کنم.
		به‌وسیله سیستم پنوماتیک نورد را در محل خود جابه‌جا می‌کنم.
		نورد آنیلوکس را با دستگاه کوپل می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		نورد آنیلوکس مناسب برای هر طرح را تشخیص می‌دهد.
		دستگاه را برای نصب آنیلوکس آماده‌سازی می‌کند.
		نورد آنیلوکس را با ابزار مناسب جابه‌جا می‌کند.
		نورد آنیلوکس شفت دار را در محل خود نصب می‌کند.
		نورد آنیلوکس اسلیو را در محل خود نصب می‌کند.
		به‌وسیله سیستم پنوماتیک نورد را در محل خود جابه‌جا می‌کند.
		نورد آنیلوکس را با دستگاه کوپل می‌کند.
		دستگاه را برای مرکب‌دهی راه‌اندازی می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## بررسی و کنترل مرکب گیری آنیلوکس طی فرایند چاپ

با توجه به اهمیت نقش نورد آنیلوکس در انتقال مرکب برای انجام بهینه این فرایند نیاز به کنترل‌هایی در هنگام راه‌اندازی و در هنگام چاپ می‌باشد.

### روش تدریس

**میزان انتقال مرکب از نورد آنیلوکس :** حجم مرکب روی نورد آنیلوکس نباید بیش از اندازه هم باشد زیرا که در سرعت‌های بالای ماشین چاپ، ممکن است از کناره‌های نورد آنیلوکس مرکب پاشش کند. و اگر هم مرکب به‌اندازه کافی نباشد عمل برداشت مرکب توسط نورد آنیلوکس با مشکل مواجه خواهد شد. برای تنظیم میزان انتقال مرکب بعد از هر تعویض نورد، نیاز به کنترل و تنظیم می‌باشد. قطر نوردهای آنیلوکس، با توجه به شرکت سازنده ماشین چاپ تعریف شده است. یعنی تمامی نوردهای آنیلوکس، (در هر شماره) که باشد به یک اندازه می‌باشد. این به ما کمک می‌کند تا در تنظیم نورد آنیلوکس زیاد تغییرات تنظیم نداشته باشیم. به این صورت که تنظیم چاپ قبلی با چاپ فعلی زیاد تفاوت زیادی نخواهد داشت. اما کنترل‌های لازم در شروع هر برنامه چاپی لازم و ضروری است.





## فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

راه اندازی و کنترل آنیلوکس به شرح زیر می باشد:  
نورد آنیلوکس را در مرکب دان نصب کنید و از قرارگیری آن در محل مناسب اطمینان حاصل کنید.  
دستگاه را با حرکت حلزونی راه اندازی کنید.  
فرایند مرکب گیری و انتقال مرکب را کنترل کنید.

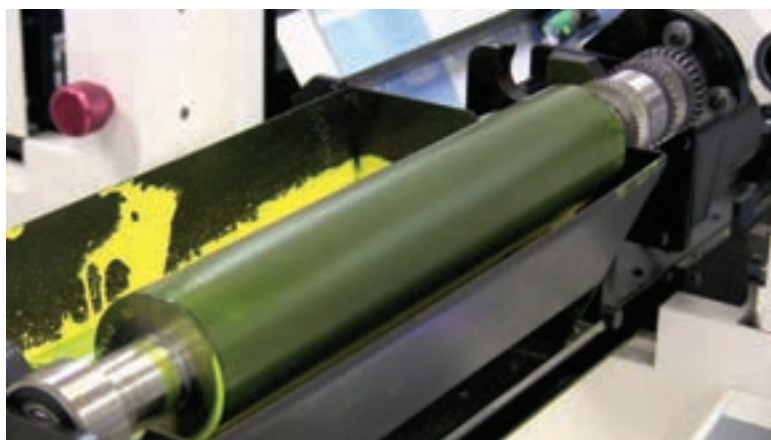


بعد از مرکب دهی به نورد آنیلوکس باید تنظیمات مربوط به داکتر بلید را انجام می دهیم. تا اندازه مشخصی از مرکب، توسط نورد آنیلوکس به کلیشه انتقال یابد. این حجم از مرکب هم با توجه به سلول های نورد آنیلوکس تعیین می شود. از جمله کنترل های که باید انجام دهیم می توان به، کنترل سطح رویی نورد آنیلوکس اشاره کرد که هیچ صدمه ای ندیده باشد.

تشخیص مشکلات احتمال حین چاپ: در صورتی که سطح نورد آسیب دیده باشد. آن نقطه از نورد آنیلوکس حالت گودی به خود می گیرد و از آنجایی که سلول های آن هم به صورت گود می باشد. در نتیجه در آن نقطه از نورد آنیلوکس حجم زیادی از مرکب را به کلیشه چاپی انتقال خواهد داد. که این نورد آنیلوکس را باید تعویض کنیم.



در صورت آسیب دیدگی، چرخ دنده نورد آنیلوکس فاصله گام‌های چرخ دنده‌ها به هم خورده و در نقطه آسیب دیده نورد آنیلوکس به صورت صحیح انتقال مرکب را انجام نمی‌دهد این آسیب دیدگی یک شوک حرکتی به دکتر بلید هم خواهد داد که باعث شکستن آن می‌شود. در بعضی از ماشین‌های چاپ، نورد آنیلوکس با نورد لاستیکی مرکب‌دان، می‌تواند به صورت جدا از ماشین چاپ به چرخش در بیاید. این حرکت را صرفاً برای تنظیمات این قسمت تعبیه کرده‌اند. تا از حرکت تمام قسمت‌های ماشین چاپ در تنظیمات اولیه جلوگیری شود.



برخی از اشکالات احتمالی حین چاپ و شیوه رفع عیب در فلکسوگرافی

شماره ردیف	ایراد	علت ایراد	شیوه رفع

## دانش افزایی

### تشخیص مشکلات احتمال حین چاپ

**چسبندگی Adhesion:** مرکب به صورت خشک شده از سطح چاپ شونده جدا یا به راحتی کنده می شود.

علت ایراد	شیوه و رفع ایراد چسبندگی
ویسکوزیته مرکب بالا است.	ویسکوزیته را برحسب نوع فیلم برای یک چاپ قابل قبول کاهش دهید.
ویسکوزیته ویسکوزیته کم است.	مرکب جدید اضافه کنید.
کشش سطحی مرکب زیاد است.	با نماینده فنی واحد فروش مرکب تماس بگیرید.
مرکب متناسب برای فیلم نمی باشد.	اطمینان از مناسب بودن مرکب برحسب سطح چاپی.
کرونا ضعیف فیلم است.	بررسی سطح فیلم برای کرونا کردن انجام مجدد کرونا در صورت نیاز.
سرعت خشک شدن مرکب کند می باشد.	بررسی و تنظیم جریان هوای خشک کن مشورت با مرکب ساز <b>فلکسو حلالی</b> با مخلوط کردن حلال سریع
سطح فیلم دارای آلودگی می باشد.	با تهیه فیلم برحسب پیش از چاپ و استفاده از فروشنده مناسب
دمای رول پایین می باشد.	تنظیم و افزایش درجه حرارت خشک کن ها و بررسی تعادل خشک کن.

### رنگ دادن Bleed: انتقال رنگ به پوشش سطح چاپی

علت	راه حل
استفاده از پیگمنت مناسب در فرمولاسیون مرکب	مشورت با مرکب ساز یا استفاده از پیگمنت مقاوم
پوشش یا چسب ممکن است باعث ترک در مرکب خشک شده شود.	مشورت با مرکب ساز یا استفاده از پیگمنت مقاوم

مات شدن (Blushing, Hazing, Fogging) : مات شدن مرکب یا پوشش

علت	راه حل
فلکسو حلالی افزایش رطوبت باعث بالا رفتن رطوبت مرکب.	برای متعادل سازی حلال مرکب برحسب چاپ با مرکب ساز مشورت کنید.
تراکم رطوبت در سطح مرکب خشک شده.	استفاده کمتر از هیدروسکوپ برای کاهش مرکب با مرکب ساز مشورت کنید.

بالا بودن غلظت مرکب (Color Too Strong) :

علت	راه حل
بالا بودن ویسکوزیته مرکب فلکسو پایه آب بالا بودن pH	فلکسو حلالی کاهش ویسکوزیته مرکب با حلال مناسب فلکسو پایه آب کاهش و تنظیم pH تا رسیدن به سطح مناسب
بالا بودن پیگمنت مرکب	کاهش قدرت مرکب با متعادل کردن وارنیش
رول نامناسب آنیلوکس حج زیاد آنیلوکس با سلول کم	تعویض آنیلوکس با حجم پایین و سلول بیشتر
فشار نامناسب پرس رول	تنظیم فشار برای چاپ بهینه
پایین بودن حالت ارتجاعی کلیشه یا نورد اندازه گیر	مشورت با سازنده کلیشه و نورد
فشار نامناسب داکتر بلید	تنظیم فشار داکتر بلید

تغییر رنگ در حین چاپ در یک ماشین (Color Variations)

علت	راه حل
کنترل ضعیف ویسکوزیته فلکسو پایه آب عدم کنترل pH	تنظیم مراحل برای کنترل ویسکوزیته
تغییر در تخلخل یا جرقه گیری فیلم	برای رفع مشکل با مرکب ساز مشورت کنید
استفاده مجدد از مرکب	از مرکب جدید استفاده کنید
مقدار نامناسب مرکب در مخزن یا داکتر بلید	افزایش مرکب به مخزن و تنظیم فشار مرکب داکتر بلید

فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

از یک نوع مرکب استفاده کنید	استفاده از مرکب‌های متفاوت
تماس با مرکب ساز	متغیر بودن تأمین‌کنندگان مرکب
اصلاح مرکب برحسب روش چاپ بازگرداندن به حالت استاندارد	فرایند طراحی غیر استاندارد

چاپ غیر شفاف Dirty Printing

راه حل	علت
تنظیم فشار آنیلوکس، نورد فشار و فشار داکتر بلید	انتقال بیش از حد مرکب به کلیشه
کاهش ویسکوزیته مرکب تا چاپ قابل قبول	افزایش فشار بیش از حد بین کلیشه و فیلم
سرویس سیستم مکنده گرد و غبار و مرکب	بالا بودن ویسکوزیته مرکب
تنظیم جریان هوای خشک کن‌های میانی مشورت با سازنده دستگاه	انباشته شدن بیش از حد گرد و غبار کاغذ
استفاده از حلال مناسب	خشک شدن سریع مرکب
افزایش pH برحسب دستور العمل	فلکسو پایه آب پایین بودن pH اب
استفاده از آنیلوکس کم حجم	بالا بودن حجم آنیلوکس
کاهش فشار آنیلوکس و کلیشه	فشار زیاد آنیلوکس
مشورت با تأمین‌کننده کلیشه و فیلم	افزایش تورم حاصل از استفاده مواد ناسازگار با کلیشه

مصرف بیش از حد مرکب (Excessive Ink Consumption)

راه حل	علت
کاهش ویسکوزیته مرکب تا چاپ قابل قبول	ویسکوزیته بالای مرکب
از پخش‌کننده متعادل برای رسیدن به رنگ قابل قبول استفاده کنید.	رنگ قابل قبول ولی بالاتر از حد استاندارد
غلظت مرکبی را با استاندارد اصلی بررسی کنید.	مرکب ضعیف

از آنیلوکس حجم کم استفاده کنید.	بالا بودن بیش از حد حجم آنیلوکس
دوومتر کلیشه را برای کاهش و افزایش مرکب بررسی کنید	دو نورد : نرم بودن نورد اندازه گیر
مراقب بیشتر در تنظیم مرکب برحسب مرکب مورد نیاز در واحد مرکب	زیاد بودن زمان راه اندازی و توقف

### پرکردگی مرکب بر روی سطح چاپ شونده (Fill-in of Reverses and Type)

علت	راه حل
انتقال بیش از حد مرکب به کلیشه	تنظیم فشار آنیلوکس، نورد فشار و فشار داکتر بلید
فشار زیاد بین کلیشه و فیلم	تنظیم به عنوان فشار یا تماس ملایم برای یک چاپ قابل قبول است
بالا بودن ویسکوزیته مرکب	کاهش ویسکوزیته مرکب تا چاپ قابل قبول
انباشته شدن بیش از حد گرد و غبار کاغذ	کنترل و بهبود بخشی مکنده‌های گرد و غبار کاغذ و فیلتر آنها
خشک شدن سریع مرکب	جریان هوای خشک کن‌های میانی را تنظیم کنید. با مرکب ساز مشورت کنید. برای مرکب از حلال کند استفاده کنید.
پایین بودن pH آب	افزایش pH برحسب دستورالعمل
بالا بودن بیش از حد آنیلوکس	از آنیلوکس با حجم کمتر استفاده شود.

### وجود حلال روی سطح مرکب (Float on Ink)

علت	راه حل
افزایش نامناسب افزودنی (حلال) یا کم نسبت به مرکب.	فرایند مخلوط شدن به درستی انجام گیرد. فرایند مخلوط شدن داخل مخزن مرکب به درستی صورت گیرد.

فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

کف کردن مرکب (Foaming)

علت	راه حل
هوای بیش از حد داخل مرکب می شود.	پمپ و شیلنگ را از نظر نشتی کنترل کنید. سرعت پمپ را تنظیم کنید.
سطح مرکب پایین تر از سطح ورودی پمپ	به مخزن مرکب مرکب تزریق کنید.
فاصله زمان ورود مرکب بیشتر از برگشت مرکب به مخزن است.	از لوله بلد برای پاک کردن مرکب استفاده کنید تا به پمپ بریزد.
ویسکوزیته مرکب بالا است.	ویسکوزیته مرکب را کاهش دهید تا حباب های سطح مرکب از بین برود.
فرمولاسیون مرکب نامناسب است.	با مرکب ساز مشورت کنید.
فلکسو پایه آب روش های شست و شو ضعیف	از آلوده نشدن مواد شوینده به مرکب اطمینان حاصل کنید.

سایه آوردن (Ghosting): تصویر به درستی چاپ نمی شود و شبیه مانند تصویر در غیر محل خود می آید.

علت	راه حل
مرکب داخل سلول آنیلوکس سریع خشک می شود و آنیلوکس نمی تواند دوباره از مرکب پر شود.	اصلاح مرکب اضافه کردن افزودنی استفاده از آنیلوکس بزرگ تر کاهش سرعت چاپ

هاله در اطراف چاپ (Halo Around Print): اطراف تصاویر به صورت هاله یا بدون مرکب و غالباً همراه چاپ کثیف می آید.

علت	راه حل
تنظیمات نامناسب چاپ	تنظیم فشار یا تماس ملایم برای یک چاپ قابل قبول است.

پاشش مرکب (Kick-out): بیرون پرتاب شدن ذرات و توده مرکب

علت	راه حل
عدم تعادل حلال هنگام کاهش ویسکوزیته	با مرکب ساز پیرامون مخروط کردن حلال و مرکب مناسب برحسب چاپ مشورت کنید.
<b>فلکسو حلالی</b> افزایش بیش از رطوبت در مرکب	برای کاهش مرکب از حلال هیدروسکوپ کمتری استفاده کنید. برای اشکال مرکب با مرکب ساز مشورت کنید.
<b>فلکسو پایه آب</b> کاهش pH	فلکسو پایه آب مقدار pH را برحسب محلول آمینه تنظیم کنید. برای اشکال مرکب با مرکب ساز مشورت کنید.
مخلوط کردن مرکب ناسازگار	مرکب و حلال مرکب سازی‌های مختلف را با هم مخلوط نکنید.

رگه دار چاپ زدن کلیشه (Mottle)

علت	راه حل
کلیشه دارای ویژگی جذب پایین مرکب می‌باشد.	شورسنجی کلیشه را بررسی کنید. از مرکب با پوشش بیشتر استفاده کنید.
ویسکوزیته مرکب پایین است.	افزودن مرکب جدید و کنترل ویسکوزیته
تصویر نامناسب می‌تواند به وسیله ناهمواری کلیشه، سطح کثیف کلیشه یا آلودگی بر روی سیلندر فشار باشد.	شست‌وشو کلیشه و سیلندر فشار تنظیم فشار بررسی و تنظیم بالشتک کلیشه یا مواد نصب تعویض کلیشه
انتخاب کلیشه غیر مناسب	با کلیشه ساز مشورت کنید.
کلیشه آلوده	شست‌وشو کلیشه با محلول شست‌وشو مناسب جای‌گزینی کلیشه
رنگ شفاف	در مرکب ها شفاف این مشکل بر طرف نمی‌شود ولی در مرکب‌هایی با پوشش بیشترین مرکب بر طرف می‌شود.



چاپ حفره‌های کوچک در اطراف تصویر (Pinholes or Fisheyes)

علت	راه حل
خشک شدن سریع مرکب	جریان هوای خشک کن‌های میانی را بررسی کنید. با مرکب ساز مشورت کنید.
عدم جرقه گیری مناسب فیلم	جرقه گیری فیلم را بررسی کنید. در صورت نیاز دوباره انجام شود.
ضخامت چسب بیش از حد است	کنترل چسب زیر کلیشه
<b>فلکسو حلالی</b> آلودگی سطح فیلم	فلکسو حلالی فیلم را بررسی کنید با فروشنده در مورد پوشش قبل از چاپ
<b>فلکسو حلالی</b> آلودگی و ضعیف بودن برگشت مرکب به مخزن. نورد و غیره.	مخزن مرکب را تخلیه کنید. مرکب الوده را اصلاح کنید. بعد از تخلیه مخزن و تمیز کردن نوردها با مرکب جدید شروع به کار کنید.
<b>فلکسو حلالی</b> لغزش بیش از حد مرکب	مخزن مرکب را تخلیه کنید. مرکب الوده را اصلاح کنید. بعد از تخلیه مخزن و تمیز کردن نوردها با مرکب جدید شروع به کار کنید. با مرکب ساز مشورت کنید.
<b>فلکسو حلالی</b> مرکب نامناسب برای سطح فیلم	با مرکب ساز مشورت شود.
<b>فلکسو حلالی</b> رویه بستن مرکب	مرکب جدید به مخزن اضافه کنید. کل مرکب را تعویض کنید.
<b>فلکسو پایه آب</b> کشش سطحی بالای مرکب	با مرکب ساز مشورت شود.

### چاپ نامنظم‌ها در چاپ (Screening)

علت	راه حل
خشک شدن سریع مرکب در سلول‌های آنیلوکس	با مرکب ساز مشورت کنید. <b>فلکسو حلالی</b> کاهش مقدار حلال سریع
تغذیه نامناسب آنیلوکس	کاهش فشار برگشت افزایش فشار تغذیه مرکب و کاهش برگشت مرکب به مخزن
سایه آوردن مشابه توسط کلیشه و زیر سازی	با مرکب ساز مشورت کنید.

پشت زدن یا چسبندگی مرکب (Set-off and/or Blocking) انتقال مرکب از تصویر به تصویر پشت، چسبیدن فیلم چاپی هنگام باز کردن

علت	راه حل
پایین بودن سرعت خشک شدن مرکب	بررسی دمای خشک کن ها و جریان هوا کاهش ویسکوزیته مرکب مشورت با مرکب ساز
تنش بیشتر در تغذیه و تحویل	کاهش کشش رول در تغذیه و تحویل
گرم شدن بیش از حد رول	کاهش دمای سطح فیلم و محیط تا ۱۰ درجه فازنهایت کنترل دمای چیلر
کشش بیش از حد رول به علت رطوبت و گرمای زیاد	کنترل دمای چیلر و نوردهای انتقال رول در تمامی برج‌های چاپی
در فلکسو پایه حلالی نشست یا وجود حلال در لایه مرکب چاپ شده	بررسی تنظیم دمای خشک کن‌ها مشورت با مرکب ساز
در فلکسو پایه آب نشست یا وجود آب در لایه مرکب چاپ شده	بررسی تنظیم دما خشک کن‌ها مشورت با مرکب ساز

فصل ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی و بستن نورد آنیلوکس

نشست مرکب (Settling of Ink): نشست مرکب، ذرات و مواد جامد در حفره ها یا مرکب‌دان

راه حل	علت
هم زدن مرکب	مرکب تاریخ مصرف گذشته یا رسوب کرده
مرکب خالص را ابتدا ترکیب و سپس استفاده کنید.	فشار برگشت ویسکوزیته کم می شود.
مشورت با سازنده مرکب	فرمول نامناسب مرکب
اضافه کردن مرکب خالص به مخزن	حل شدن پیگمنت مرکب به علت بالا بودن گرانبوی

مشکل تغذیه ورق در واحد تحویل (Sheet Feeding Problem): در اثر لغزش تسمه‌های هدایت عملیات تحویل نامنظم انجام می شود

راه حل	علت
تمیز کردن تسمه	انباشته شدن مرکب بر روی تسمه ها
تعویض تسمه	خرابی تسمه ها
بررسی و تنظیم کشش، فشار و تنظیمات مکانیکی	مشکلات مکانیکی
مشورت با سازنده مرکب	فرمولاسیون نامناسب مرکب

خط آوردن (Smearing): آمدن خط بر اثر کشیدگی و تماس سطحی بر مناطق غیر تصویری

راه حل	علت
استفاده از آنیلوکس با LPI پایین تر کاهش فشار کلیشه بر روی سطح چاپ شونده کاهش ویسکوزیته	زیاد بودن مرکب
افزایش تنظیمات خشک کن کاهش سرعت چاپ استفاده از حلال مناسب، با سرعت خشک شونده بالا	پایین بودن سرعت خشک شدن
تعویض مرکب، تغییر فرمولاسیون پوشش دهنده	عدم پوشش دهی و چسب زنی مناسب
چسباندن صحیح کلیشه و نصب و راه اندازی چرخ دنده مناسب	نا هماهنگی در سرعت مکانیک

## رگه آوردن Striations

علت	راه حل
پایین بودن غلظت مرکب فرسودگی نورد آنیلوکسی بالا بودن مقدار شور کلیشه کم بودن ویسکوزیته مرکب	تمیز یا جایگزینی آنیلوکسی تعویض کلیشه تنظیم pH تنظیم ویسکوزیته
عدم تنظیم فشار بین نورد آنیلوکس، سیلندر فشار و کلیشه	تنظیم فشار مجدد
نقص در آنیلوکس یا کلیشه یا مخزن مرکب	بررسی علت و تعویض قطعه معیوب
شفاف بودن بیش از حد مرکب	در مرکب ها شفاف این مشکل بر طرف نمی شود ولی در مرکب هایی با پوشش بیشتر این مرکب بر طرف می شود

## زمینه آوردن (Tracking): چاپ در نواحی غیر چاپی

علت	راه حل
بالا بودن غلظت مرکب	تنظیم ویسکوزیته بالا بودن غلظت مرکب اجازه تشکیل لایه مرکب را نمی دهد. تنظیم فشار کلیشه و نوردهای مربوط
پایین بودن سرعت خشک شدن مرکب ها	مشورت با مرکب ساز بررسی تنظیمات خشک کن تنظیم خشک کن برای بالا بردن سرعت خشک شدن حلال مرکب
مشکلات مکانیکی	تنظیم و تمیز کردن کلیه صفحات نگهدارنده نورد و بلبرینگ های آن
مشکلات ناشی از طراحی برای تن پلات ها و هم پوشانی رنگ ها و محل برش فیلم	تغییر طراحی مشورت با سازنده مرکب

هم پوشانی (Trapping): عدم هم پوشانی چند رنگ بر روی یکدیگر

علت	راه حل
پایین بودن سرعت خشک شدن در مرکب برج اول چاپ	مشورت با مرکب ساز بررسی تنظیمات خشک کن تنظیم خشک کن برای بالا بردن سرعت خشک شدن حلال مرکب
بالا بودن سرعت خشک شدن مرکب، در برج های بعدی چاپ	مشورت با مرکب ساز بررسی تنظیمات جریان هوا در خشک کن میانی تنظیم خشک کن برای کاهش سرعت خشک شدن حلال مرکب
نامناسب بودن، فشار سیلندر فشار	تنظیم فشار بین چاپ اول و دوم پایین
فلکسو پایه آب ویسکوزیته نامناسب	تنظیم ویسکوزیته مرکبی که چاپ نامناسب یا ضعیفی را دارد.
کلیشه و زیر سازی نامناسب	استفاده از کلیشه و زیر سازی مناسب

رنگ ضعیف (Weak Color): رنگ با استانداردهای چاپ تفاوت دارد

علت	راه حل
ویسکوزیته مرکب پایین است. الف) اضافه کردن بیش از حد حلال ب) وجود بیش از حد پاک کننده حلال در سیستم پ) پایین بودن pH در فلکسو پایه آب	تعویض یا افزایش مرکب
نورد آنیلوکس مرکب بر نمی دارد.	بررسی آنیلوکس و در صورت نیاز تعویض از برس مخصوص کروم یا سرامیک استفاده کنید. <b>نکته</b> برای پایه حلال ها از حلال، برای پاک کردن مرکب های خشک شده استفاده کنید. پایه آب ها از آب با دمای ۱۴۰ فارنهایتی و مواد شوینده و برس مویی برای حذف مرکب خشک شده

تعویض کلیشه با کلیشه مناسب	مقدار شور کلیشه زیاد است.
تنظیم مجدد فشار تا رسیدن به چاپ مطلوب	احساس تنظیم فشار نامناسب یا نورد آنیلوکس
مشورت با مرکب ساز جای‌گزینی نورد آنیلوکس با LPI بیشتر	ضعیف بودن مرکب برای نورد آنیلوکس
افزودن مرکب به مخزن و تنظیم فشار ورودی مرکب داکتر بلید.	کم بودن مرکب در مخزن یا محفظه داکتر بلید
شست‌وشو با حلال مناسب و برس مویی غیرفلزی نسبتاً سخت	در فلکسو پایه حلالی کثیف بودن کلیشه
شست‌وشو با آب گرم و مواد شوینده ضعیف و غیر قابل اشتعال به‌وسیله برس مویی	در فلکسو پایه آب شیشه‌ای یا کثیف بودن کلیشه
شست‌وشو با آب گرم و مواد شوینده متناسب و برس مویی نسبتاً سخت	در فلکسو پایه آب شیشه‌ای یا کثیف بودن نورد آنیلوکس

#### فعالیت کلاسی



#### صفحه ۹۱

یکی از عوامل داشتن کار چاپی استاندارد و با کیفیت انتقال مرکب مناسب به کلیشه می‌باشد که با انتخاب نورد آنیلوکس متناسب این کار صورت می‌گیرد. برای تشخیص اینکه برای یک کار چاپی از چه آنیلوکسی باید استفاده کنیم، ضمن اینکه تقریباً نیمی از حجم مرکب آنیلوکس به کلیشه و سطح چاپ شونده منتقل می‌شود. بهتر است LPI سلول‌های آنیلوکس ۵ الی ۶ برابر LPI ترام کلیشه را انتخاب شود. که نواحی ترامه نسبت منطقه تن پلات نیاز به جزییات بیشتری دارد و برای بالا بردن کنتراست و نشان دادن ترام‌ها و ایجاد گل ترام واضح‌تر باید LPI آنیلوکس بالا باشد و برای متن و تن پلات‌ها نیز نیاز به LPI پایین می‌باشد و طبق جدول داخل کتاب تأثیر تفاوت حجم نورد آنیلوکس در چاپ را این‌گونه توضیح دهید. نورد آنیلوکس با حجم کمتر در مقایسه با نورد آنیلوکس با حجم زیادتر، لایه نازک‌تری از مرکب را به سطح فرم چاپی یا پلیت فلکسو می‌رساند. ضخامت کم لایه مرکب موجب افزایش کنتراست چاپ، کاهش چاقی ترام، افزایش سرعت تولید و کنترل پذیر بودن میزان مرکب مصرفی می‌شود، در نتیجه منجر به چاپ تصویر تمیزتر و واضح‌تری می‌شود. وقتی لایه مرکب بسیار ضخیم باشد، مرکب تمایل به پخش شدن دارد که باعث چاقی ترام می‌شود. همچنین عمق زیاد حفره‌ها می‌تواند باعث ماندن مرکب (خشک شدن مرکب) در حفره‌ها شود که در چاپ‌های طولانی مدت، حفره‌ها بسته می‌شود.

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه سیزدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
خیر	بلی	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		دستگاه را برای مرکب‌گیری با حرکت حلزونی راه اندازی می‌کنم.
		میزان انتقال بهینه مرکب را تشخیص می‌دهم.
		کم رنگ بودن چاپ را تشخیص می‌دهم.
		نوسانات مرکب چاپ شده را تشخیص می‌دهم.
		با تغییر فشار چاپ و داکتر بلید مشکل چاپ را بر طرف می‌کنم.
		پر رنگ بودن چاپ را تشخیص می‌دهم.
		خط آوردن کار را تشخیص می‌دهم.
		آسیب دیدگی آنیلوکس را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
خیر	بلی	مؤلفه‌های ارزشیابی
		دستگاه را برای مرکب‌گیری با حرکت حلزونی راه اندازی می‌کند.
		میزان انتقال بهینه مرکب را تشخیص می‌دهد.
		کم رنگ بودن چاپ را تشخیص می‌دهد.
		نوسانات مرکب چاپ شده را تشخیص می‌دهد.
		با تغییر فشار چاپ و داکتر بلید مشکل چاپ را بر طرف می‌کند.
		پر رنگ بودن چاپ را تشخیص می‌دهد.
		خط آوردن کار را تشخیص می‌دهد.
		آسیب دیدگی آنیلوکس را تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکسی

### ۱- دریافت دستور کار - دریافت و بررسی کیفی کلیشه و برش آن

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت کنترل اطلاعات برگه سفارش برحسب نمونه سفارش	برگه سفارش را تشخیص می دهد	اطلاعات چاپ را تشخیص می دهد	اطلاعات مرتبط به واحد لمینت را تشخیص می دهد
مقایسه و تشخیص تعداد رنگ، نوع و اندازه ترام در کلیشه	تعداد رنگ از فرم سفارش را تشخیص می دهد	به وسیله لوپ شکل ترام را تشخیص می دهد	جهت کلیشه را تشخیص می دهد
اندازه گیری ضخامت کلیشه با میکرومتر	با میکرومتر ضخامت کلیشه را اندازه می گیرد	یکسان بودن ضخامت کلیشه را در نواحی مختلف تشخیص می دهد	کمتر از ۱۰ ثانیه ضخامت کلیشه را اندازه می گیرد
کنترل و اندازه گیری ابعاد کلیشه	ابعاد کلیشه را اندازه گیری می کند	ابعاد کلیشه ها را با یکدیگر کنترل می کند	کلیشه ها را لبه گیری می کند
کنترل و تشخیص تعداد رنگ و ترتیب آنها	تعداد رنگ را از کلیشه ها تشخیص می دهد	ترتیب اولویت قرارگیری رنگ را تشخیص می دهد	جهت چسباندن کلیشه را تشخیص می دهد
مهارت برش کلیشه برحسب سفارش	علائم تفکیک کلیشه ها را تشخیص می دهد	با خطکش فلزی و کاتر کاغذ برش می زند	کلیشه را برحسب سفارش برش می زند

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکسی

### ۲- چسباندن چسب پایه بروی سیلندر

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
کنترل و تشخیص جهت کلیشه را برحسب چاپ	انواع چسب پایه را تشخیص می دهد	زیره چسب پایه را جدا می کند	چسب پایه را برای انواع محتوای چاپی به کار می برد
مهارت قرار دادن کلیشه بروی سیلندر	سیلندر آداپتور را تشخیص می دهد	خار سیلندر آداپتور را تشخیص می دهد	سیلندر را بروی دستگاه باز و بسته می کند
مهارت تنظیم دوربین برای کلیشه چسبانی	چسب پایه را برش می زند	لایه محافظ چسب را بعد از چسباندن جدا می کند	چسب پایه را بروی سیلندر می چسباند
مهارت تنظیم علائم رجیستری نسبت به خط سیلندر	پایه دوربین باز و بسته می کند	تنظیمات لنز دوربین را انجام می دهد	کلیشه را به وسیله دوربین رجیستری می کند
مهارت نصب کلیشه بروی سیلندر به صورت کامل	علائم رجیستری کلیشه را تشخیص می دهد	کلیشه را برحسب خط شاخص می چسباند	کلیشه را می چسباند
مهارت چسباندن لبه های کلیشه	با کاتر بروی کاغذ برش می زند	به وسیله خط کش فلزی و کاتر برش می زند	با استفاده از خط شاخص چسب پایه را برش می زند



## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس

### ۳- قرار دادن کلیشه بر روی سیلندر و رجیستر کردن آن

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تشخیص و استفاده چسب پایه مناسب بر حسب محتوای چاپ	انواع چسب پایه را تشخیص می‌دهد	زیر چسب پایه را جدا می‌کند	چسب پایه را برای انواع محتوای چاپی به کار می‌برد
مهارت نصب سیلندر بر روی آداپتور	سیلندر آداپتور را تشخیص می‌دهد	خار سیلندر آداپتور را تشخیص می‌دهد	سیلندر را بر روی دستگاه باز و بسته می‌کند
مهارت چسباندن چسب پایه کلیشه بر روی سیلندر	چسب پایه را برش می‌زند	لایه محافظ چسب را بعد از چسباندن جدا می‌کند	چسب پایه را بر روی سیلندر می‌چسباند
مهارت کار با دوربین کلیشه چسبانی	پایه دوربین باز و بسته می‌کند	تنظیمات لنز دوربین را انجام می‌دهد	کلیشه را به وسیله دوربین رجیستر می‌کند
مهارت چسباندن کلیشه بر حسب برگه سفارش	علامت رجیستری کلیشه را تشخیص می‌دهد	کلیشه را بر حسب خط شاخص می‌چسباند	کلیشه را می‌چسباند
مهارت برش چسب مورد نیاز از طاقه	با کاتر بر روی کاغذ برش می‌زند	به وسیله خط کش فلزی و کاتر برش می‌زند	با استفاده از خط شاخص چسب پایه را برش می‌زند

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس

### ۴- نصب سیلندر در دستگاه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
کنترل و تشخیص ایرادات نصب نامناسب سیلندر کلیشه بر روی دستگاه	آداپتور را بر روی دستگاه نصب می‌کند	کلیشه را بر روی آداپتور نصب می‌کند	نصب نامناسب سیلندر کلیشه را کنترل و تشخیص می‌دهد
کنترل و تشخیص له شدگی ترام	ترام را تشخیص می‌دهد	انواع ترام را تشخیص می‌دهد	با لوپ له شدگی ترام را تشخیص می‌دهد
کنترل و تشخیص عدم رجیستری کلیشه ها	علامت رجیستری کلیشه را تشخیص می‌دهد	با دوربین عدم رجیستری کلیشه را تشخیص می‌دهد	عدم رجیستری کلیشه را در فرم چاپی تشخیص می‌دهد
مهارت چسباندن مجدد کلیشه رجیستر نشده	کلیشه را از روی سیلندر جدا می‌کند	کلیشه را بر روی سیلندر رجیستر می‌کند	کلیشه را مجدد نصب می‌کند
مهارت جا زدن سیلندر کلیشه بر روی آداپتور	قفل‌های واحدهای چاپ را باز و بسته می‌کند	سیلندر کلیشه را بر روی آداپتور دستگاه نصب می‌کند	آداپتور را بر روی شفت دستگاه نصب می‌کند

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس

### ۵- کنترل کیفیت بستن کلیشه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت رفع ایراد نصب نامناسب سیلندر کلیشه بر روی دستگاه	اشکالات نصب نامناسب کلیشه را تشخیص می دهد	کلیشه را با حلال شست و شو می دهد	کلیشه را مجدد می چسباند
کنترل و تشخیص له شدگی ترام بر روی فرم چاپی	ترام ها را تشخیص می دهد	چاقی ترام را با لوب تشخیص می دهد	له شدگی ترام را با لوب تشخیص می دهد
کنترل و تشخیص حباب زیر پایه چسب	پایه چسب را تشخیص می دهد	با کف دست پایه چسب را کنترل می کند	حباب زیر پایه چسب را تشخیص می دهد
کنترل و رفع جازدن ناصحیح سیلندر کلیشه بر روی آداپتور	کلیشه را بر روی آداپتور نصب می کند	خار کلیشه و آداپتور را تشخیص می دهد	جا زدن ناصحیح سیلندر را کنترل می کند
مهارت چسباندن چسب لبه کلیشه	لبه کلیشه را تشخیص می دهد	لبه کار و ته کار کلیشه را می چسباند	لبه کلیشه را با چسب می چسباند

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس

### ۱- انتخاب آنیلوکس مناسب با نوع کار

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
کنترل و تشخیص انواع نورد آنیلوکس و ویژگی آنها	انواع آنیلوکس را تشخیص می دهد	آنیلوکس را کنترل می کند	ویژگی های انواع آنیلوکس را تشخیص می دهد
مهارت انتخاب نورد آنیلوکس بر حسب فرکانس کلیشه	فراوانی ترام را تشخیص می دهد	فراوانی ترام را محاسبه می کند	نورد آنیلوکس را بر حسب فرکانس کلیشه تشخیص می دهد
مهارت تشخیص انواع محتوای چاپ	ترام را تشخیص می دهد	تن پلات را تشخیص می دهد	چاپ از رو و از زیر را تشخیص می دهد
مهارت تشخیص آنیلوکس بر حسب طرح	آنیلوکس را بر حسب متن انتخاب می کند	آنیلوکس را بر حسب ترمه انتخاب می کند	آنیلوکس را بر حسب نوشته و تن پلات انتخاب می کند

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس

### ۲- تمیز کردن و کنترل کیفی آنیلوکس

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت شست و شو نورد آنیلوکس با بی کربنات سدیم	زمان شست و شو آنیلوکس را تشخیص می دهد	آنیلوکس را داخل دستگاه نصب می کند	نورد آنیلوکس را با بی کربنات سدیم شست و شو می کند
مهارت شست و شو نورد آنیلوکس با گوی های پلاستیکی	زمان شست و شوی آنیلوکس را تشخیص می دهد	آنیلوکس را داخل دستگاه نصب می کند	نورد آنیلوکس را با گوی پلاستیکی شست و شو می کند
مهارت شست و شو نورد آنیلوکس با روش التراسونیک	زمان شست و شو آنیلوکس را تشخیص می دهد	آنیلوکس را داخل دستگاه نصب می کند	نورد آنیلوکس را به روش التراسونیک شست و شو می کند
مهارت شست و شو نورد آنیلوکس با روش لیزری	زمان شست و شوی آنیلوکس را تشخیص می دهد	آنیلوکس را داخل دستگاه نصب می کند	نورد آنیلوکس را با روش لیزری شست و شو می کند
مهارت شست و شو نورد آنیلوکس با مواد شیمیایی	زمان شست و شوی آنیلوکس را تشخیص می دهد	آنیلوکس را داخل دستگاه نصب می کند	نورد آنیلوکس را با مواد شیمیایی شست و شو می کند

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس

### ۳- قرار دادن آنیلوکس در جایگاه خود آن

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت آماده سازی دستگاه برای نصب آنیلوکس	آنیلوکس مناسب کار را تشخیص می دهد	آنیلوکس را از بسته بندی خود خارج می کند	آنیلوکس را آماده سازی می کند
مهارت جابجا کردن نورد آنیلوکس با ابزار مناسب	کار با بالابر یا جک حمل و نقل را انجام می دهد	آنیلوکس را بر روی بالابر یا جک منتقل می کند.	جابه جا کردن نورد آنیلوکس با ابزار مناسب را انجام می دهد
مهارت نصب نورد آنیلوکس را در محل خود	آنیلوکس را با ابزار در محل خود قرار می دهد	محور مندرل را تشخیص می دهد	آنیلوکس را بر روی مندرل سوار می کند
مهارت جابه جا نورد در جای خود به وسیله سیستم پنوماتیک	سیستم پنوماتیک مندرل را فعال می کند	سیستم پنوماتیک مندرل را غیر فعال می کند	آنیلوکس را در جای خود قرار می دهد
مهارت کوپل کردن نورد آنیلوکس را با دستگاه	محل کوپل شدن آنیلوکس با دستگاه را تشخیص می دهد	چرخ دنده آنیلوکس را با دستگاه کوپل می کند	آنیلوکس را در سیلندر مرکزی کوپل می کند

## ارزشیابی فصل بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس

### ۴- بررسی و کنترل نحوه مرکب‌گیری آنیلوکس طی فرایند چاپ

معیار سطح ۳	معیار سطح ۲	معیار سطح ۱	شاخص عملکرد
دستگاه را برای مرکب‌گیری با حرکت حلزونی راه‌اندازی می‌کند	کلید توقف دستگاه را تشخیص می‌دهد	پنل کلید کنترل دستگاه را تشخیص می‌دهد	مهارت راه‌اندازی دستگاه برای مرکب‌گیری با حرکت حلزونی
فشار تنظیم فشار و داکتر بلید را تنظیم می‌کند	تنظیمات داکتر بلید را تغییر می‌دهد	تنظیمات فشار چاپ را تغییر می‌دهد	مهارت تنظیم فشار چاپ و داکتر بلید
پر رنگ بودن چاپ را تشخیص می‌دهد	انتقال بهینه مرکب را تشخیص می‌دهد	ترام‌ها را تشخیص می‌دهد	مهارت کنترل و تشخیص پر رنگ بودن چاپ
کم رنگ بودن چاپ را تشخیص می‌دهد	انتقال بهینه مرکب را تشخیص می‌دهد	ترام‌ها را تشخیص می‌دهد	مهارت کنترل و تشخیص کم رنگ بودن چاپ
نوسانات رنگ را تشخیص می‌دهد	انتقال بهینه مرکب را تشخیص می‌دهد	ترام‌ها را تشخیص می‌دهد	مهارت کنترل و تشخیص نوسانات مرکب چاپ شده

## جدول ارزشیابی نهایی فصل دوم

تعداد واحد یادگیری ۲		فصل دوم: بستن کلیشه فلکسوگرافی و نورد آنیلوکس			
تعداد مراحل: ۴		واحد یادگیری ۳: بستن نورد آنیلوکس		واحد یادگیری ۲: بستن کلیشه فلکسوگرافی	
نمره هنرجو	حداقل نمره	مرحله کار	نمره هنرجو	حداقل نمره	مرحله کار
	۱	انتخاب آنیلوکس مناسب با نوع کار		۱	دریافت دستور کار - دریافت و بررسی کیفی کلیشه و برش آن
	۱	تمیز کردن و کنترل کیفی آنیلوکس		۲	چسباندن چسب پایه بر روی سیلندر
	۲	قرار دادن آنیلوکس در جایگاه خود آن		۲	قرار دادن کلیشه بر روی سیلندر و رجیستر کردن آن
	۱	بررسی و کنترل نحوه مرکب‌گیری آنیلوکس طی فرایند چاپ		۱	نصب سیلندر در دستگاه
				۱	کنترل کیفیت بستن کلیشه
	۲	ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی		۲	ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی
	۲	میانگین مراحل		۲	میانگین مراحل
		نمره شایستگی از ۳			نمره شایستگی از ۳
		نمره مستمر (از ۵)			نمره مستمر (از ۵)
۰,۰		نمره واحد یادگیری از ۲۰	۰,۰		نمره واحد یادگیری از ۲۰
۰,۰					

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان‌ها) زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.



## فصل ۳

بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

## بررسی و کنترل سیلندر چاپ روتوگراور

سیلندره‌های مورد استفاده در چاپ روتوگراور در ابعاد متفاوت برحسب مشخصات هر دستگاه در دو نوع شفت دار و بدون شفت ساخته می‌شود. این سیلندرها به همراه سیلندره‌های حکاکی شده در شرایط محیطی استاندارد و محل نگهداری ایمن و مناسب بایگانی می‌شوند. سیلندره‌های خام برحسب فرم‌های سفارش مشتری به روش‌های شیمیایی، مکانیکی، لیزری حکاکی می‌شوند. بعد از انتقال به ماشین چاپ، لفاف‌گیری می‌شوند و بعد از کنترل و بررسی کیفی سیلندر بر روی سیلندر نصب می‌شوند.

## روش تدریس

**انواع سیلندر و روش‌های ساخت آنها:** هنرآموز محترم ابتدا به مبحث فرم‌های چاپی پیردازید مثل پلیت و کلیشه و وظیفه فرم چاپ را بیان کنید. سپس توضیح دهید که حکاکی بر روی فلزات از قرن ۱۵ میلادی به روش‌های مختلف وارد صنعت شد. از جمله در حوزه چاپ که بنیاد چاپ گود به وسیله آن گذاشته شد. در این روش حروف و تصویر روی فرم چاپ به صورت گود حکاکی می‌شود. هنگام چاپ سیلندر مرکبی می‌شود سپس در تماس با سطح چاپ شونده، مرکب را به آن منتقل می‌کند. شدت رنگ به عمق گودی روی سیلندر چاپ بستگی دارد. هرچه عمق آن بیشتر باشد، مرکب بیشتری می‌گیرد و در نتیجه شدت رنگ بیشتری ایجاد می‌کند. برای آشنایی هنرجویان باید ابتدا آنها را با جنس سیلندرها و لوله‌های بدون درز آشنا کنید و روش‌های حکاکی که به مرور برای بالا بردن کیفیت و کاهش هزینه‌های تولید پا به عرصه این صنعت گذاشتن اشاره کنید.

**سیلندره‌های شفت‌دار:** ابتدا توضیح دهید شفت یا شافت به محور فلزی گفته می‌شود که معمولاً درون استوانه‌های فلزی برای انتقال حرکت دورانی استفاده می‌شود. در چاپ گراور برای مهار سیلندر چاپ و کوپل کردن سیلندر به دستگاه نیاز به محور می‌باشد. در گذشته از شفت‌های متحرک استفاده می‌شد. اگر سیلندر دارای محور ثابت یا متحرک باشد به آن سیلندر شفت دار و اگر سیلندر بصورت استوانه تو خالی و بر روی محور یا سه نظام دستگاه نصب شود به آن سیلندر بدون شفت می‌گویند. **روش ساخت سیلندر شفت دار:** برای هنرجویان ابتدا توضیح دهید که به چه روشی قطعات مدور را می‌تراشند و برای آنها مکانیزم دستگاه تراش را توضیح دهید. سپس مراحل تراش یک استوانه را که همان لوله بدون درز یا لاشه سیلندر می‌باشد به شرح صفحه بعد توضیح دهید.



- ۱ دهانه سه نظام را به وسیله آچار مخصوص به اندازه کافی باز کرده و لوله را درون سه نظام قرار داده و سه نظام را می‌بندند.
- ۲ مرغک دستگاه را به سمت انتهای لوله هدایت کرده تا لوله را مهار کند.
- ۳ دستگاه را با سرعت مناسب راه اندازی کرده و به وسیله رنده شروع به رو تراشی سطح لوله می‌کنند.
- ۴ لبه لوله را با رنده تراشکاری و پیخ می‌زنند.
- ۵ لوله را از سه نظام باز کرده و سر و ته کنید و مجدد به سه نظام می‌بندند.
- ۶ قسمت تراشده نشده داخل سه نظام را رو تراشی می‌کنند.
- ۷ مرغک را از انتهای لوله باز کنید و در صورت نیاز از ابزار نگه‌دارنده جانبی لوله برای مهار لوله استفاده می‌کنند.
- ۸ رنده مخصوص داخل تراشی را بجای رنده دستگاه نصب می‌کنند.
- ۹ داخل لوله را داخل تراشی می‌کنند.
- ۱۰ به صورت اشاره بالانس لوله را توضیح دهید. (به جلسه ۱۶ مراجعه شود)

**سیلندرهای بدون شفت:** سیلندرهای بدون شفت به صورت تو خالی ساخته و بر روی دستگاه نصب می‌شود. برای نصب درست و متعادل سیلندر از پیخ (مخروط تراشی) بر روی لبه سیلندر استفاده می‌شود. مخروط تراشی با توجه به زاویه شفت دستگاه و طبق نقشه ارائه شده توسط چاپخانه تراشیده می‌شود. این نقشه را هم شرکت سازنده ماشین چاپ در اختیار چاپخانه قرار داده است. که این عمل را کونیک زنی می‌گویند. کونیک هر ماشین چاپ با یکدیگر متفاوت است.

**بایگانی سیلندرها:** در چاپ روتوگراور چون هزینه تولید سیلندر بالاست. از این رو سیلندرها برای چاپ مجدداً بارها استفاده خواهد شد. همچنین وزن زیاد سیلندرها و حجم بالای آن، نیازمند رعایت اصول بایگانی است. تا برای چاپ مجدد ضمن سهولت در پیدا کردن سیلندر، شاهد آسیب یا خراشی بر روی سیلندر نباشیم. در چاپخانه‌های جدید از سیستم‌های نگهداری مجهز به سیستم هوشمند استفاده می‌شود تا سیلندرها در کمترین زمان ممکن آماده نصب گردند.



بایگانی سیلندر فرم

نحوه نگهداری سیلندر: با استفاده از ابزار کمکی مخصوص این کار می‌توان سیلندرها را به صورت افقی نگه داشت. این کار در سیلندرسازی بسیار مرسوم است. در محل چاپخانه اگر ماشین چاپ ما از نوع عرض کوچک باشد. در نتیجه عرض سیلندر چاپ هم کمتر خواهد بود. در این نوع از سیلندرها به دلیل وزن پایین آنها (سبک بودن سیلندر)، می‌توان سیلندرها را در حالت عمودی هم نگهداری کرد.



نگهداری سیلندرها



جابه‌جایی مکانیزه سیلندر

باز کردن لفافه‌های ضربه گیر: توضیح دهید به دلیل اینکه سطح رویی سیلندرها حکاکی شده و بسیار حساس هستند. در پروسه حمل و نقل و بایگانی از انواع ضربه‌گیرها استفاده می‌شود. پوشش آنها را به دقت باز می‌کنیم و از برخورد سیلندر با زمین و هر جای دیگر به جد جلوگیری می‌کنیم. هنگام استفاده از ابزار برنده و تیز تمام نکات ایمنی را برای حفظ سلامت کاربر و سیلندر باید رعایت شود. این کار در محل نصب شفت‌های سیلندر چاپ انجام می‌گیرد. در بعضی از سیلندرهای چاپ، ممکن است بسته‌بندی لفافه‌ای، لوله مقوایی هم باشد.

روش‌های حکاکی سیلندر: با آمدن نسل جدیدی از دستگاه‌های حکاکی، روش شیمیایی تا حدودی منسوخ شده است. روشی که امروزه بیشترین کاربرد را به خود اختصاص داده است. روش حکاکی مکانیکی می‌باشد. روش‌های لیزری هم متداول هستند اما ماشین‌آلات آن گران قیمت هستند، امروزه اما هنوز از الکترو مکانیکال بیشتر استفاده می‌شود، اما از لحاظ کیفیت حکاکی لیزری می‌تواند بی‌نظیر باشد. آخرین نسل از ماشین‌آلات حکاکی، روش لیزر مستقیم بدون تماس است.

فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

**حکاکی شیمیایی روش غیرمستقیم:** هنر آموز محترم حکاکی مستقیم را برای آشنایی هنرجویان به شرح زیر توضیح دهید.

- کاغذ پیگمنت حساس شده را به وسیله ترام شیشه ایی ترام دهی می کنند.
- فرم مونتاژ شده را روی کاغذ پیگمنت گذاشته و نور می دهید تا تصاویر کپی شود.
- کاغذ پیگمنت را با فشار و پاشیدن آب روی سیلندر انتقال می دهند.
- سیلندر را وارد آب ۶۰ درجه سانتی گراد کرده و می چرخانند تا سیلندر ظاهر شود.
- سیلندر را با آب و الکل شست و شو می دهند.

**حکاکی مکانیکی:** هنر آموز گرامی، برای درک بیشتر و حساسیت موضوع، این قسمت در محل سیلندر سازی توضیح داده شود

سیلندر بعد از آماده سازی به وسیله فلز مس سخت و سپس فلز نرم آب فلزکاری می شود. سیلندر بر روی دستگاه حکاکی نصب و طبق داده های تعریف شده با سرعت ۸۰۰۰ ضربه بر ثانیه حکاکی می شود. در ادامه مراحل حکاکی مکانیکی و لیزری نشان داده می شود.



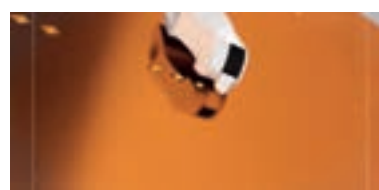
۲. تشخیص موقعیت برای حکاکی



۱. آب فلز کاری



۳. حکاکی سیلندر



دستگاه حکاکی مکانیکی

**حکاکی لیزری:** در این روش سیلندر بعد از ساخت به وسیله فلز روی آب فلز کاری می شود و بعد از نصب بر روی دستگاه به وسیله لیزر با سرعت ۷۰,۰۰۰ یا ۱۴۰,۰۰۰ بار بر ثانیه برحسب داده های فایل چاپی حکاکی می شود. مراحل حکاکی لیزری به صورت عکس نشان داده می شود



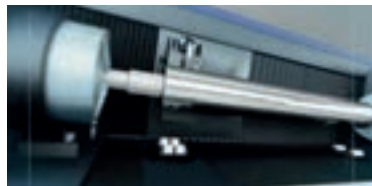
۲. نصب سیلندر در دستگاه



۱. آب فلز کاری



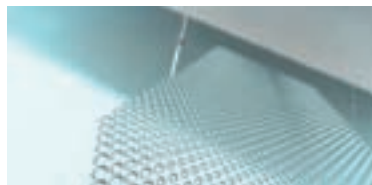
۴. حکاکی سیلندر



۳. تعیین موقعیت حکاکی



۶. اتمام حکاکی و باز شدن دریچه دستگاه



۵. حکاکی فرم

**حکاکی لیزری، شیمیایی:** در روش شیمیایی بعد از پوشش لایه رویی سیلندر چاپ، با استفاده از لیزر، طرح بر روی همان ماده حک می شود. یعنی قستی از طرح که قرار است چاپ شود نقش می بندد. سپس به وسیله پاشش محلول اسیدی، مناطق چاپ پذیر اسید کاری می شود و حالت گودی به خود می گیرد.



۲. موم اندود کردن سیلندر با ماده حساس کننده

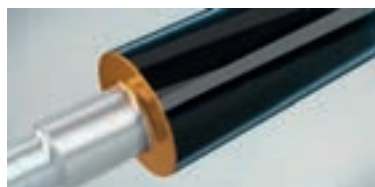


۱. آب فلز کاری

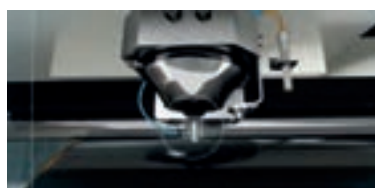
### فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب



۴. نصب سیلندر در دستگاه



۳. سیلندر حساس شده



۵. حکاکی لیزری



۷. نصب برروی دستگاه اسید زنی



۶. اتمام حکاکی برروی ماده حساس



بازبینی سیلندر: هنرآموز گرامی توضیح دهید که، کنترل و بررسی سیلندر حکاکی شده، باید قبل از بستن آن به ماشین چاپ انجام گیرد. علت این است که، در ماشین چاپ کنترل و بررسی آن به لحاظ فنی مشکل و به لحاظ زمان دوباره کاری می‌شود. به طوری که اگر اشکالی در سیلندر وجود داشته باشد. بایستی سیلندر مربوطه باز شود و به حکاکی ارسال شود. در نتیجه به علت عدم وجود یک یا دو عدد سیلندر، آن کار چاپی به تعویق می‌افتد. اما هنگام دریافت سیلندر از حکاکی، بهترین زمان برای بازبینی است. چرا که تا نوبت چاپ آن برسد چند روزی زمان داریم. کنترل سیلندر ها در همان ابتدا به صورتی چشمی بررسی شود. و کدهای روی سیلندر چاپ باید تطابق لازم را داشته باشند. ممکن است یک یا دو عدد از سیلندرها

اشتباهی ارسال شده باشد و یا اینکه قرار بوده تغییراتی انجام شود منتها یا انجام نشده و یا اشتباهی انجام شده لازم است هنرجویان با کنترل چشمی آشنایی لازم را داشته باشند و در طول کلاس تمرین‌های انجام دهند. اما کنترل توسط ابزارها مسلماً دقیق‌تر بوده و جایی که چشم نمی‌تواند تشخیص دقیق را انجام دهد، ابزار کمک شایانی برای کاربر می‌کند. وجود ابزارهای کنترل سیلندر چاپ، ضروری بوده و از هنرجویان بخواهید با کارایی هر یک از آنها را توضیح دهند.

## دانش‌افزایی

**سیلندر** : کلمه Cylinder به صورت لاتین در زبان فارسی به کار می‌رود. این کلمه به استوانه تو خالی فلزی گفته می‌شود که دو طرف آن باز باشد. فرم چاپی در روش چاپ روتوگراور یک سیلندر فلزی حکاکی شده است که به روش‌های مختلف به صورت گود حکاکی می‌شود.

**تولید سیلندر** : برای ساخت سیلندر از لوله‌های بدون درز (لوله‌های مانسمان) استفاده می‌شود. در اصطلاح علمی به لوله‌های مانسمان سیمی لس گفته می‌شود؛ در واقع در فرآیند تولید آنها از انواع روش‌های جوش فلزات استفاده نمی‌شود. تفاوت دیگر آنها، در ماده اولیه محصولات می‌باشد اما در لوله‌های درزدار فرایند تولید از برش ورق، شکل‌دهی و جوش و سرانجام غلتک استفاده می‌شود. در تولید لوله‌های مانسمان از شمش فولاد و از طریق حرارت و کشش و غلتک و عبور از سنبه ویژه و همچنین نیروهای گریز از مرکز استفاده می‌شود. این روش اولین بار توسط مهندسی آلمانی بنام مانیسمان به کار رفت و فقط در ایران به این نام خوانده می‌شود. حداقل قطر سیلندر چاپ از ۴۵۰ میلی‌متر شروع می‌شود و حداکثر اندازه آن ۹۵۰ میلی‌متر می‌باشد. (این اندازه در ماشین‌های روتوگراور چروتنی مرسوم است) ممکن است در ماشین‌های مختلف اندازه‌های متفاوتی تعریف شده باشد. با توجه به عرض ماشین چاپ هم، سیلندر متناسب با آن هم تولید می‌شود. مثلاً برای ماشین‌های چاپ با عرض ۱۳۰ میلی‌متر، حداکثر اندازه عرض سیلندر ۱۳۰ میلی‌متر می‌تواند باشد. و برای عرض ماشین چاپ ۸۰ میلی‌متر، حداکثر اندازه ۸۰ میلی‌متر می‌تواند باشد.

**روش ساخت سیلندرهای شفت‌دار** : برای ساخت سیلندر از ماشینی به نام ماشین تراش (Lathe) استفاده می‌شود. این دستگاه برای تراشیدن و شکل‌دهی به قطعات فلزی (معمولاً دوار) به کار می‌رود. به‌طور کلی اصول اساسی ماشین‌های تراش بر مبنای عمل فلز تراشی (براده برداری) پایه‌گذاری شده‌است. عمل فلز تراشی با ماشین‌های تراش

سبب براده برداری توسط رنده فولادی یا الماسه می شود. ماشین های تراش در دو نوع مکانیکی و کنترل کامپیوتری CNC در دسترس هستند.

**آب فلز کاری:** فرایندی است که در آن با استفاده از عمل الکترولیز یون های محلول، یک فلز را به صورت لایه فلزی نازکی روی جسمی که از فلز دیگری ساخته شده است، رسوب می دهند. آب فلز کاری به منظور جلوگیری از خوردگی، پوسیدگی و زنگ زدگی وسائل فلزی و یا به منظور زیباسازی آنها صورت می گیرد. این کار ممکن است برای افزودن برخی از خواص از جمله سختی و مقاومت و یا ایجاد خاصیت الکتریکی و مغناطیسی انجام شود.

**الکترولیز:** عبور جریان الکتریسیته از میان محلول الکترولیت را گویند. در عمل الکترولیز، مقدار مشخصی جریان الکتریسیته از ماده عبور می کند. این امر موجب تجزیه مقدار معینی از اجزای ترکیبی ماده می شود. مایعی که هادی جریان الکتریسیته است و بر اثر عبور جریان دستخوش الکترولیز می شود، الکترولیت نام دارد. جریان الکتریسیته توسط جسم هادی که الکتروود نام دارد، وارد الکترولیت و یا از آن خارج می شود. به الکتروود مثبت، «آند» و به الکتروود منفی، «کاتد» می گویند.

آند الکتروودی است که جریان از آن وارد می شود. کاتد الکتروودی است که جریان از آن خارج می شود.

**روش آب فلز کاری:** برای آبکاری الکتریکی، جسم مورد نظری را که می خواهند آب فلز بدهند (سیلندر فرم)، به کاتد وصل می کنند. آند را نیز فلزی انتخاب می کنند (مس، نیکل، روی) که می خواهند لایه نازکی از آن روی جسم مورد نظر رسوب کند. الکترولیت نیز محلول نمکی مناسبی از فلزی است که قرار است روی جسم مورد نظر را ببوشاند. وقتی جریان الکتریسیته از الکترولیت عبور می کند، فلز در آند خورده و حل می شود. سپس به صورت لایه ای نازک روی کاتد رسوب می کند. این لایه را اصطلاحاً آب فلز می نامند.

در آبکاری با مس، الکترولیت معمولاً سولفات مس است. جسمی را که می خواهند آب مس بدهند، به کاتد وصل می کنند. آند را نیز فلز مس انتخاب می کنند. عبور جریان الکتریسیته از الکترولیت موجب تبدیل شدن سولفات مس به یون های مثبت و منفی می شود. یون های مس، بار مثبت دارند؛ در نتیجه به سمت الکتروود منفی یا کاتد جذب می شوند. یون های سولفات، بار منفی دارند و به سوی الکتروود مثبت یا آند می روند. به یون هایی که بار مثبت دارند، «کاتیون» و به یون هایی که بار منفی دارند، «آنیون» گفته می شود. به این ترتیب فلز مس در آند خورده و به تدریج محو می شود و لایه ای از مس روی جسمی که به کاتد متصل است، می نشیند. به این کار، آبکاری با مس می گویند.

## مشکلات آبکاری: برخی از عیوب آب فلزکاری و شیوه رفع آنها

شیوه رفع عیب	علت ایراد	ایراد
کنترل اتصالات الکتریکی و تمیز نگه داشتن آنها	عدم اتصال	عدم ایجاد پوشش
صحت آن را بررسی کنید	جابه جایی قطب‌های آند و کاتد	
عملیات صفحه‌گذاری با چگالی جریان پایین را انجام دهید	آلودگی به کرمات، سیانید و زیاد بودن آب اکسیژنه و نیترات	
فاصله کاتد و آند را تا ۳۰ سانتیمتر افزایش	قدرت نفوذ کم	پوشش غیر یکنواخت یا وجود مناطق بدون پوشش
افزایش نمک فلزی	نمک فلزی کم است	
اسیدیته را تصحیح کنید	اسیدیته بالا	
تصحیح کنید	آماده سازی ناقص	
نمک هدایت کننده اضافه کنید	هدایت محلول کم است	
اتصالات را تمیز کنید. شدت جریان را افزایش دهید	شدت جریان کم	سرعت پوشش دهی بسیار کم
آنها را تمیز کنید. pH را تنظیم کنید. مقدار کلرید را افزایش دهید.	آندهای غیر فعال Passivated anodes	
تقویت کنید	میزان نمک‌های فلزی پایین	
عامل ترکننده اضافه کنید. pH را تنظیم کنید. تلاطم هوا یا حرکت تسمه کاتد را بررسی کنید، فیلتراسیون، آندا را درون کیسه بگذارید	تاول‌های به هم چسبیده، ناخالصی‌های جامد adhered blisters	پوشش حفره دار pores
عملیات مکانیکی (تمیز کاری قطعه) را بهبود ببخشید، پوشش زیر لایه مس اعمال کنید	نقص در فلز قطعه (فرورفتگی، منافذ و خراشیدگی)	
کیسه آندی را بازبینی کنید	ذرات معلق داخل محلول	زبری
چگالی جریان را کاهش دهید	بالا بودن شدت جریان	
عملیات فیلترکردن در pH بالا	به علت افتادن قطعات در وان افزایش یون آهن ایجاد شده	
آلودگی را شناسایی و اصلاح کنید	آندا و مواد شیمیایی ناخالص	
قبل از آن را تمیز کنید Pre-cleaning	سوراخ ته بسته Blind holes	
فیلتراسیون محلول و جدا کردن بخش پرداختکاری و آبکاری	غبار و ذرات چسبیده به سطح قطعاتناشی از پرداختکاری	
کیسه آندی را بررسی در صورت وجود پارگی تعویض نمایید. قطعات داخل وان افتاده را بردارید و محلول را فیلتر کنید	ذرات اکسید نیکل، نیکل یا سولفات نیکل حاصل از قطعات آبکاری نیکل شده (افتاده در کف وان) یا پاره شدن کیسه‌های آند	



### فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

فیلتر کردن محلول	سیلیکات بیش از ۵۰ ppm ناشی از پاره شدن کیسه‌های آندی، انتقال مواد چربی‌گیری و/یا مواد کمی فیلتراسیون	
تمیز کردن تسمه کاندی (racks) و فیلتر کردن	ذرات فلزی جدا شده از نقاط اتصال تسمه کاندی و آویز	
از آب دیونیز DI استفاده کنید. و فیلتر کنید	سولفات کلسیم بیش از ۵۰ ppm به علت استفاده از آب سخت و مواد مورد استفاده در پرداخت کاری	
منبع آلودگی را شناسایی کنید و فیلتر کنید.	کربن حاصل از کربن اکتیو که از فیلتر گذشته، یا قطعات افتاده در وان یا کیسه‌های پاره شده	
مشخص کنید و صاف کردن را انجام دهید.	کربن حاصل از زغال فعال که از صافی گذشته یا قطعات افتاده یا کیسه‌های پاره شده	
اصلاح کنید.	pH در محدوده مناسب نیست	پوشش تیره
سولفات نیکل اضافه کنید.	کلرید مازاد	
جریان را کاهش دهید یا سطح کاتد را افزایش دهید.	شدت جریان بالا	
با چگالی جریان پایین آبکاری کنید. تلاطم را کاهش دهید.	زیاد بودن مواد برآقی	
منبع آلودگی را حذف کنید و صفحه‌گذاری کنید یا از مواد اصلاح‌کننده استفاده کنید	آلودگی با فلز روی، به علت افتادن قطعات از جنس زاماک در وان (خوردگی قطعه) یا قطعات با زیر لایه نامناسب مس، وجود آلودگی در مواد اولیه	رگه سیاه روی پوشش
منبع آلودگی را حذف کنید و صفحه‌گذاری کنید یا از مواد اصلاح‌کننده استفاده کنید.	آلودگی با مس بیش از ۱۰ ppm (بخاطر خوردگی قطعات برنج افتاده در وان یا خوردگی تسمه کاندی (bus bars) وجود سرب بیش از ۵ ppm)	پوشش سیاه یا تیره در نقاط با چگالی جریان کم (LCD)
pH را بالا ببرید و فیلتر کنید.	آلودگی آهن بیش از ۵۰ ppm	پوشش سیاه یا تیره در نقاط با چگالی جریان متوسط (MCD)
میزان برآقی مورد نیاز را با هول سل مشخص کنید.	مقدار بودن برآقی کم به علت افزایش نامناسب آن	
کیسه‌های آندی را با محلول مناسب (اسید کلریدریک ضعیف) شستشو دهید.	نشاسته، آلودگی ناشی از کیسه آندی نو که قبل از استفاده بدرستی تمیز نشده	
عملیات حذف آلودگی با کربن اکتیو	آلودگی‌های نامشخص آلی	
تنظیم شدت جریان، انجام عملیات حذف آلودگی با کربن اکتیو	ایجاد ناخالصی حاصل از تجزیه افزودنی‌های موجود در وان به علت دانسیته جریان بالا، استفاده از آند نامحلول و افزایش بیش از حد برآقی	
عملیات در pH بالا	کرومات بیش از ۱۰ ppm ناشی از حمل بیش از حد توسط طراحی غلط شابلن (آویز)	پوشش سیاه یا تیره در نقاط با چگالی جریان بالا (HCD)

آلوده شده به وسیله Al ناشی از خوردگی زاماک، خوردگی تجهیزات، توسط آب تصفیه شده با سولفات آلومینیوم	منبع آلودگی را حذف کنید در pH بالا کار کنید.	
سیلیکون بیش از ۵۰ppm حاصل جابه جایی چربی زدها، آندهای مفتولی کربوریزه شده (carbonized wire drawn anodes)	منبع آلودگی را حذف کنید در pH بالا کار کنید.	
فسفات بیش از ۵۰ppm حاصل ورود چربی زده به محلول	افزودن یون های فریک و منبع آلودگی را حذف کنید در pH بالا کار کنید.	
آهن بیش از ۵۰ppm - (قسمت زیری را ببینید)	منبع آلودگی را حذف کنید در pH بالا کار کنید.	
pH بالا	تصحیح کنید.	پوشش متمایل به زرد
آلودگی های آلی	با کربن اکتیو فیلتر کنید.	
آماده سازی نامناسب، حضور اکسیدها	آماده سازی را بررسی و بهبود دهید.	چسبندگی نامناسب پوشش
قطع و وصل شدن جریان	اتصالات را بررسی کنید	پوشش ورقه ورقه
ورود روغن و چربی حاصل دستگاه آبکاری به داخل وان یا ناشی از چربی گیری نامناسب صابون حمل شده از چربی زده (گیری)	عملیات تصفیه با کربن اکتیو	پوشش حفره دار
بخارات حلال ها باقی مانده در هوا یا حلال های حمل شده از مراحل قبل Carryover of solvents		
پخت نامناسب روکش جدید وان		
کرومات بیش از ۵ppm ناشی از (جابه جایی) نقص یا نامناسب بودن تمیز کردن تسمه کاند	منبع آلودگی را حذف کنید در pH بالا کار کنید.	
ورود بخارات کروم از هوا یا از نشت کروم از سیستم تهویه	منبع آلودگی را حذف کنید در pH بالا کار کنید.	
همزدن نامناسب	تصحیح کنید.	
نبود عامل ترکننده	بین ۳۵-۴۵dy/cm تنظیم شود.	
کمبود اسیدبوریک	افزایش دهید.	
ورود آلودگی مواد حاصل از آب بازیابی شده حاوی نیکل	فیلتراسیون آب بازیابی شده قبل از استفاده	
پوشش شیمیایی مس روی فولاد در مرحله قبل	منبع را مشخص کنید و حذف کنید.	چسبندگی نامناسب پوشش
دو قطبی شدن به علت اتصال الکتریکی نامناسب	از درست بودن اتصالات مطمئن شوید.	
آلودگی با فیلم های کرومات	منبع آلودگی را حذف کنید، تجهیزات را تمیز کنید.	
لایه ی روغن و چربی روی سطح ناشی از آلودگی سطح وان یا شستشوی قبلی	تصحیح کنید.	

### فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

غظت فعال سازی اسیدی را تصحیح کنید.	لایه‌های اکسید سطحی ناشی از فعال سازی اسیدی نامناسب	
صفحه گذاری کنید (خالص سازی انتخابی)	مس بیش از ۱۰ ppm یا روی بیش از ۲۰ ppm	پوشش با انعطاف پذیری کم
عملیات حذف آلودگی با کربن اکتیو	آلودگی با مواد آلی نامشخص	
تصحیح کنید	ناشی از کمبود برآقی اولیه، زیاد بودن برآقی نوع دوم یا pH بالا	
اصلاح روش آب برداری آویزها به شکلی که مشکل فوق پیش نیاید.	آلوده شده به وسیله آمونیاکبیش از ۱۰۰ ppm به علت ورود نیترات از محلول مرحله آب برداری (محلول‌های حاوی نیترات) آویزها	

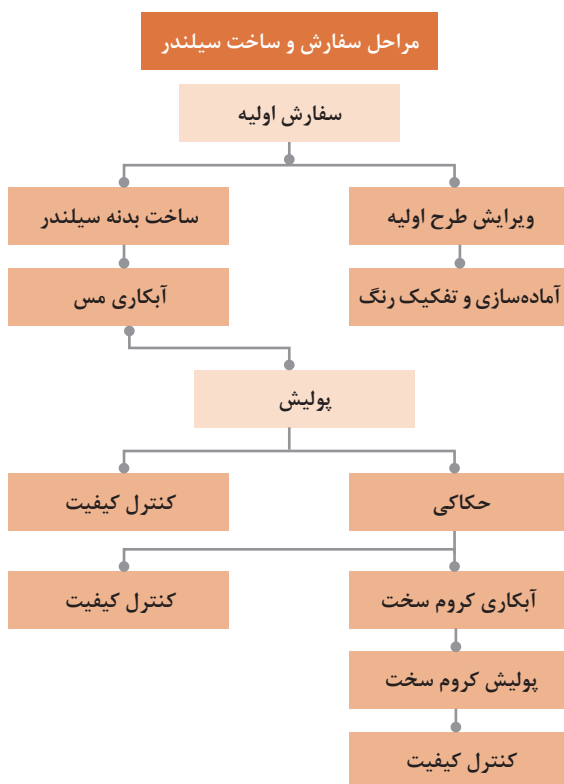
#### مراحل ساخت سیلندر

فرایند تولید سیلندر در چند مرحله در کارخانه یا کارگاه به شرح زیر انجام می‌شود:

الف) تولید لوله بدون درز به وسیله عملیات ریختگری در ابعاد مختلف

ب) ساخت سیلندر فولادی در کارگاه تراشکاری برحسب ابعاد دستگاه گراور

پ) آب فلزکاری نیکل (امکان آب فلز کاری مس بر روی فولاد ممکن نمی‌باشد)





لوله‌های بدون درز) لوله مانسمان (به صورت اکستروودینگ توسط قالب‌های مختلف تولید می‌شود. اصولاً تولید لوله‌های بدون درز مستلزم فرایندی است که طی آن یک شمش فولادی تبدیل به لوله می‌شود. لوله‌های مانیسمن از شمش‌های فولادی تولید می‌شوند.

مراحل تولید لوله مانیسمن به شرح زیر است:

- ۱- برش: در مرحله اول شمش فولادی را بنابه خواسته سفارش دهنده به ابعاد گوناگون برش می‌دهند.
- ۲- مرحله گرمادهی: شمش داخل با استفاده از سوخت گاز، گرمادهی می‌شود تا به مرحله سرخ شدن برسد.
- ۳- سامانه پرس سوراخ کن: در این مرحله شمش را به وسیله پرس سوراخ کن سوراخ می‌کنند.
- ۴- دستگاه الینگاتور: فولاد گرم شده را با دستگاه الینگاتور گرد می‌کنند.
- ۵- مرحله شلیک سمبه: می‌توان گفت این مرحله جالب‌ترین مرحله تولید می‌باشد. که این مرحله شلیک سمبه به داخل شمش فولادی صورت می‌گیرد. که با سرعتی بالا سمبه‌ای به طول ۱۲ متر را داخل شمش فولادی می‌کنند.
- ۶- تاب‌گیری: در این مرحله اگر لوله مقدار کمی تاب داشته باشد صاف و یکدست می‌شود.
- ۷- جداسازی سمبه: در مرحله آزادسازی سمبه، سمبه داخل لوله از آن جدا شود.
- ۸- مرحله کروی: در این مرحله سر و ته لوله گرفته می‌شود و لوله به حالت گرد در می‌آید. (قبل از این مرحله سر و ته لوله حالت تیز و برنده داشته است)
- ۹- مرحله کشش: در این مرحله لوله را به اندازه‌های گوناگون تا ۲۴ متر تحت کشش قرار می‌دهد.
- ۱۰- مرحله سرد کردن: لوله را با آب و با فرایندی خنک‌کاری خنک می‌کنند.
- ۱۱- مرحله اندازه‌گیری: لوله خنک شده به انتخاب مشتری برش داده می‌شود. (معمولاً ۶ متری)
- ۱۲- مرحله آزمایش یا تست: با کامپیوتر لوله راتست می‌کنند تا ضایعات از مابقی جدا شود.
- ۱۳- مرحله کونیک شدن دو سر لوله: در این مرحله سر و ته لوله با دستگاه کونیک و صاف می‌شود. (به خاطر تسهیل امر جوش کاری)
- ۱۴- پرداخت کردن: این مرحله در صورت نیاز مشتری لوله به وسیله روغنی پرداخت، پرداخت کاری می‌شود. (این عمل برای جلوگیری از زنگ زدن می‌باشد)
- ۱۵- بسته‌بندی لوله‌ها: در مرحله پایانی لوله‌ها بسته‌بندی می‌شوند. شکل بسته‌بندی شش ضلعی می‌باشد و با تسمه محکم بسته و آماده بارگیری می‌شود.

### فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۹۸

مزایای سیلندره‌های شفت‌دار این است که، در سیلندرسازی شفت‌گذاری می‌شود و نیاز مجدد نیست که در محل چاپخانه عمل شفت‌گذاری انجام شود. از طرفی در مرحله بالانس سیلندر، شفت و سیلندر باهم بالانس می‌شوند. اما در سیلندره‌های بدون شفت، فقط سیلندر بالانس می‌شود. و ممکن است بعد از شفت‌گذاری در محل چاپخانه، امکان اینکه شفت‌های ما بالانس نباشند زیاد است. به این دلیل که، شفت‌های به کار رفته در چاپخانه، هر روز به دفعات استفاده می‌شوند. از مزایای سیلندره‌های بدون شفت هم می‌توان به زمان تولید کمتر، وزن پایین سیلندر، حمل و نقل آسان و همچنین، بایگانی کردن راحت‌تر این سیلندرها اشاره کرد.

#### سوال



#### صفحه ۹۹

با بستن سیلندر به سه نظام دستگاه و تنظیم زاویه نگهدارنده رنده الماسه برروی زاویه ۹۰ درجه و حرکت اتوماتیک دستگاه پیشانی تراشی و با قرار دادن نگهدارنده برروی زاویه مورد سفارش عملیات کونیک زنی به صورت اتوماتیک انجام می‌گیرد.

#### بحث کلاسی



#### صفحه ۱۰۰

به هر دلیلی که، سیلندر چاپ از نظر فنی دارای مشکل در تولید یا حکاکی و بالانس باشد، یا در صورتی که سیلندر برای چاپ مجدد نیاز به بایگانی نداشته باشد، مجدداً به تراشکاری ارسال می‌شود.

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۰۲

شرکت‌های سفارش دهنده خدمات چاپ و لفاف، با توجه به نیازهای چاپی خود برای محصولات جدیدشان و یا تغییرات در طراحی بسته‌بندی محصولاتشان، به طور مداوم اقدام به سفارش و تهیه این سیلندرها و بایگانی در انبار شرکت‌های چاپ می‌کنند. قفسه سیلندر چاپ، همان قفسه‌بندی پالت راک است که امکان دسترسی نقطه‌ای به تک تک این سیلندرها را در اختیار ما می‌گذارد. بدین صورت که با طراحی یک پالت فلزی که دارای دهانه‌های یو ل شکل می‌باشد، امکان قرار دادن ایمن سیلندرها ممکن می‌شود. بعد پالت برروی قفسه بندی قرار می‌گیرد. ابعاد این پالت باید حدوداً ۲۰ سانتی متر از عمق نهایی قفسه بندی پالت راک بیشتر باشد تا پالت به راحتی برروی بازوهای سیستم قفسه بندی قرار گیرد.

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۰۴

به طور کلی انواع اسیدهای حکاکی مورد استفاده، به این شرح می‌باشد.

شرح حکاکی	اسید مورد مصرف
حکاکی روی فولاد	محلول ۲۵ درصد اسید سولفوریک با محلول کلرید آهن ۳
حکاکی روی نیکل	محلول ۴۵ درصد اسید سولفوریک
حکاکی روی مس	محلول اسید کرمیک

محلول اسید نیتریک غلیظ + ۱۰ درصد اسید کلریدریک	حکاکی روی برنج‌های سرخ
محلول ۹ درصد کلرید مس + یک درصد اسید استیک یا محلول ۲۰ درصد کلرید آهن ۳	حکاکی روی آلومینیوم
محلول اسید نیتریک رقیق	حکاکی روی فلز
محلول اسید فلوئوریدریک (اسید سفید). اسید سفید مخلوطی است از اسید فلوئوریدریک و بی فلوئورور آلومینیوم	حکاکی روی شیشه و سنگ‌های سیلیسی
محلول اسید استیک یا سرکه	حکاکی روی مروارید (صدف)، تخم شترمرغ
محلول اسید استیک و اسید کربنیک	حکاکی روی سنگ‌های آهکی
محلول جیوه	حکاکی روی طلا

### سوال



**صفحه ۱۰۶**  
عملیات پایانی (fishing) در سیلندرسازی بسیار مهم است. به دلیل برخورد مستقیم قلم حکاکی (stylus) با سیلندر چاپ، نیاز مبرم به پولیش کاری است تا سطح رویی سیلندر چاپ صاف شود. سطح صاف سیلندر چاپ باعث می‌شود داکتر بلید به خوبی کار کند و از ساییده شدن سطح سیلندر و داکتر بلید به هنگام چاپ جلوگیری می‌شود.

### تحقیق کنید



**صفحه ۱۰۶**  
در این واحد سطح آبکاری شده با دقتی در حد میکرون توسط ماشین آلات حساس پرداخت شده تا سیلندر به اندازه مورد نظر رسیده و زبری سطح ایده آل جهت حکاکی ایجاد شود. سیلندرهایی مسی آبکاری شده برای آماده شدن جهت حکاکی نیاز به سطحی بسیار صاف و یکنواخت دارد تا علاوه بر حکاکی ترام‌های دلخواه و مطلوب در هنگام چاپ نیز کوچکترین اثر زائد و ناخواسته از مرکب را که اصطلاحاً زمینه گفته می‌شود بر روی لفاف چاپ انتقال ندهد. برای این مهم سیلندرهایی آبکاری شده با نوعی پرداخت مخصوص به ترتیب با مش‌های ۴۰۰-۸۰۰-۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ پولیش داده شده و در نهایت با سطحی بسیار صاف و دقت اندازه در قطر تا ۰/۱ میلی‌متر برای حکاکی آماده می‌شود.

### بحث کلاسی



**صفحه ۱۰۶**  
پولیش کاری بایستی به صورت مکانیزه انجام گیرد. تا تمامی قسمت‌های سیلندر چاپ به یک اندازه پولیش کاری شوند، البته به صورت دستی، زمان بر و غیراستاندارد است. فقط به هنگام چاپ اگر ببینیم قسمتی از سیلندر چاپ، مرکب دوندگی داشته باشد و داکتر بلید نمی‌تواند خوب عمل کند. آن قسمت از سیلندر را پولیش کاری دستی انجام می‌دهیم. هر چند که کار اشتباهی است.

### فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۰۹

در روش لیزری تعداد ضربات لیزر می‌تواند ۷۰ یا ۱۴۰ هزار بار در ثانیه باشد که باعث بالا رفتن سرعت حکاکی با روش مکانیکی که ضربات ۸ هزار بار در ثانیه است باشد.

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۱۱

با پیشرفت فناوری و نیاز به کیفیت و سرعت بالای ساخت سیلندر، بر آن داشته، روش لیزری هم وارد بازار شود. روش لیزری از دو جهت قابل بررسی است

- سرعت بالای لیزر
- کیفیت بالای آن

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۱۳

ابتدا یک سیلندر را از بایگانی به محل بستن سیلندر می‌آوریم. سپس لفافه و تسمه‌های بسته‌بندی آن را باز می‌کنیم. برای کنترل دقیق آن بهتر است شفت گذاری شود. سپس بر چرخ مرکب‌دان (ارابه) سوار می‌کنیم. حالا به صورت عرضی سیلندر چاپ را از فاصله نزدیک بازبینی می‌کنیم. در حین بازبینی، به آهستگی سیلندر چاپ را به صورت دستی حرکت می‌دهیم. در حین حرکت سیلندر جاهای دیگر را به دقت نگاه می‌کنیم. عمده مشکلی را که با چشم می‌توان به وضوح مشاهده کرد. ضرب خوردگی سیلندر چاپ و باقی مانده مرکب از چاپ قبلی بر روی سیلندر می‌باشد. برای سهولت در مشاهده، می‌توان از لوپ (loop) با بزرگنمایی بیشتر هم بهره برد.

#### کار عملی



#### صفحه ۱۱۳

یکی از ابزارها کنترل سختی سنج سیلندر می‌باشد که معمولاً از دستگاه پرتابل استفاده می‌شود. بر اساس اندازه‌گیری سرعت برخورد فرو رونده کروی (از جنس کاربید تنگستن) و برگشت آن، سختی سیلندر اندازه‌گیری می‌شود. این سختی سنج ضمن اینکه به سیلندر آسیبی وارد نمی‌کند دارای سرعت‌سنجی است که با محاسبه سرعت برگشت ساچمه، سختی سیلندر را محاسبه می‌کند. هر مقدار سختی سیلندر بیشتر باشد سرعت برگشت بیشتر می‌باشد.

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه چهاردهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع سیلندر فرم گراور تشخیص می‌دهم.
		روش ساخت سیلندر شفت دار را تشخیص می‌دهم.
		روش ساخت سیلندر بدون شفت را تشخیص می‌دهم.
		سیلندرها را بایگانی می‌کنم.
		لفاف ضربه‌گیر سیلندر را باز می‌کنم.
		روش حکاکی شیمیایی سیلندر را تشخیص می‌دهم.
		روش لیزری شیمیایی سیلندر را تشخیص می‌دهم.
		سیلندر را بازبینی کیفی می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع سیلندر فرم گراور تشخیص می‌دهد.
		روش ساخت سیلندر شفت دار را تشخیص می‌دهد.
		روش ساخت سیلندر بدون شفت را تشخیص می‌دهد.
		سیلندرها را بایگانی می‌کند.
		لفاف ضربه‌گیر سیلندر را باز می‌کند.
		روش حکاکی شیمیایی سیلندر را تشخیص می‌دهد.
		روش لیزری شیمیایی سیلندر را تشخیص می‌دهد.
		سیلندر را بازبینی کیفی می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.



## نصب سیلندر

عملیات تعویض فرم در چاپ گراور به وسیله نصب سیلندر انجام می‌شود، سیلندر حکاکی شده بعد از تحویل به چاپخانه طبق شرایط ایمن با استفاده از کتاب کاربری دستگاه نصب می‌شود.

### روش تدریس

انواع دستگاه‌های چاپ گراور و روتوگراور: هنرآموز گرامی ابتدا به واژه روتو به معنی چرخنده، یا هر شی مدور اشاره کنید. اینکه برای مثال یکی از اجزا الکتروموتورها روتور می‌باشد و در ادامه به ماشین‌های چاپ گود با تغذیه رول اشاره کنید که روتوگراور هستند. ماشین‌های چاپ گود با تغذیه ورقه‌ای که گراور هستند و سپس با توجه به شکل کتاب قابلیت‌های تحویل به صورت ورق، فرم و رول را در روتوگراور توضیح دهید.

باز کردن سیلندر: هنرآموز گرامی با توجه به اهمیت موضوع بحث، از هنرجویان بخواهید ابتدا با ساختار کلی ماشین‌آلات چاپ روتوگراور به خوبی آشنا شوند. آنچه که زیاد در ماشین چاپ باز کرده و می‌بندند. همین سیلندر چاپ است. به طوری که، ما در هر برنامه چاپی نیاز به تعویض سیلندرهای چاپ داریم. گاهی در یک شیفت کاری ۴ کار چاپی بسته می‌شود اگر هر کار چاپی میانگین ۶ عدد سیلندر داشته باشد. تعداد باز کردن و بستن سیلندرهای ما ۲۴ عدد خواهد شد. در نتیجه یادگیری دقیق و مرحله به مرحله آن ضروری بوده و طبق برنامه کاری باید انجام شود. در ادامه بستن یک سیلندر را به صورت گام به گام توضیح می‌دهیم.

اگر تعداد سیلندرهای چاپ بیش از یک عدد باشد این عمل را به تعداد آنها انجام خواهیم داد. این مراحل به استاندارد نزدیک است و اکنون هم در بیشتر چاپخانه‌های مطرح کشور انجام می‌گیرد. البته ممکن است امکانات یک چاپخانه با چاپخانه دیگر متفاوت باشد. ولی از آنجایی که مؤلف به طور پیوسته انجام داده و هیچ مشکلی پیش نیامده، بنابراین از تمامی هنرجویان می‌خواهیم به طور کامل، بستن سیلندر را یاد بگیرند. چرا که پس و پیش کردن یکی از مراحل ممکن است. به لحاظ زمانی، وقت زیادی تلف شود. معمولاً در بین چاپخانه، مدت زمان تعویض یک کار چاپی، ملاکی است بر تسلط کاربرها به کار چاپی، به این شکل که در یک چاپخانه‌ای مدت زمان تعویض مثلاً ۶ عدد سیلندر چاپ ۳۵ دقیقه طول می‌کشد و در چاپخانه‌ای دیگر ۴۰ دقیقه، در نتیجه رقابتی در بین کاربرها و چاپخانه‌ها به وجود آمده است.

مراحل نصب سیلندر : با استفاده از لیفتراک، سیلندرهاى مربوطه را از قفسه آرشیو برداشته و به محل (سالن) بستن سیلندر انتقال می‌دهیم.

تسمه‌های بسته‌بندی شده را با احتیاط باز کرده و روکش سیلندرها را کنار می‌زنیم. با توجه به شماره سیلندرها، که روی لفافه بسته‌بندی آن ذکر شده، لفافه سیلندر شماره یک را باز می‌کنیم. (همین‌طور به تعداد سیلندرها، این کار را با توجه به ترتیب شماره انجام می‌دهیم. اگر تعداد سیلندر ۵ عدد باشد. از شماره ۱ تا ۵ می‌چینیم) با توجه به برنامه کاری پیش‌رو، طرف موتور و یا طرف سیلندر را مشخص می‌کنیم. به این شکل که، طرف ریجستر کار در کدام طرف ماشین قرار خواهد می‌گیرد. اگر سیلندر چاپ بدون شفت است، یک شفت به سیلندر می‌بندیم و مهره‌های مربوط به آن را محکم می‌بندیم.

مهره‌های شفت و اطراف کونیک، گریس می‌زنیم تا به هنگام چاپ اگر مرکبی شدند بعد از چاپ، شستن آنها به سهولت انجام گیرد.

واگن سیلندرها را با توجه به شماره سیلندرها، معمولاً از شماره ۱ شروع می‌شود. به محل نصب سیلندر می‌آوریم.

حالا با استفاده از یک بالابر، سیلندر را بلند می‌کنیم و روی واگن قرار می‌دهیم. این کار را به تعداد سیلندرها انجام می‌دهیم.

کناره‌های سیلندر را که یک ابزار برای جلوگیری از پاشش مرکب است. بر روی واگن مربوطه نصب می‌کنیم. این قطعه برای هر واگن دو عدد است یکی راست و دیگری چپ. واگن را به طرف ماشین چاپ حرکت می‌دهیم. و در محل خودش نصب می‌کنیم. این کار به سهولت و با یک اهرم پنوماتیکی که روی ماشین قرار دارد انجام می‌گیرد.



نصب واگن سیلندر

حالا واگن نصب شده، اما سیلندر باید با ماشین چاپ درگیر شود تا به هنگام چاپ حرکت کند. این کار را، با هل دادن سیلندر به طرف سرو موتور انجام می‌دهیم. در اینجا به صورتی چشمی کنترل می‌کنیم تا مطمئن شویم، شفت تا انتهای سرو موتور رسیده باشد.

پیچ سفت کن شفت سیلندر را با آچار مربوطه‌اش می‌بندیم. این کار باعث می‌شود شفت سیلندر با سروو موتور درگیر شده و به هنگام کار کردن سروو موتور، سیلندر هم به موازات آن حرکت (کار) کند.

سیلندر چاپ را با دست کمی حرکت می‌دهیم تا ببینیم، به خوبی حرکت می‌کند یا خیر، اگر مانعی باشد برای برطرف کردن آن اقدام می‌کنیم.

حالا علامت ریجستر روی سیلندر چاپ را پیدا می‌کنیم و در نقطه مشخصی قرار می‌دهیم. سپس کلید نقطه صفر کردن سیلندر را فشار می‌دهیم. چرا در یک نقطه مشخصی قرار می‌دهیم. به این خاطر که، چون تعداد سیلندر ها بیش از یک عدد است. وقتی اولین علامت ریجستر را در هر نقطه‌ای ریجستر کرده باشیم. بقیه سیلندر را در همان نقطه ریجستر می‌کنیم.

برای سهولت در نقطه صفر دادن، معمولاً علامت‌های ریجستر را در تمامی سیلندرها به طرف بالا قرار می‌دهیم. به این شکل که سیلندر را با دستمان حرکت می‌دهیم، هر وقت علامت ریجستر به طرف بالا بود، نگاه داشته و کلید نقطه صفر را فشار می‌دهیم.

**ریجستر کردن سیلندر:** ریجستر کردن به دو حالت انجام می‌گیرد.

**ماشین غیر اتوماتیک:** در این مدل از ماشین‌های چاپ، عمل ریجستر به صورت دستی انجام می‌گیرد. در حین چاپ اگر ریجستر چاپ به هم بخورد. بایستی کاربر به محل برج مربوطه مراجعه و به صورت دستی رول یا سیلندر چاپ را ریجستر کند **ماشین دارای ریجستر اتوماتیک:** در این مدل از ماشین‌های چاپ، یک عدد چشمی به‌طور پیوسته علامت ریجستر را می‌خواند و اگر یکی از رنگ‌ها جابه‌جا شود. ماشین چاپ اتوماتیک عمل ریجستر را با دقت بالا انجام می‌دهد. در این نوع ماشین‌ها فقط در ابتدای شروع چاپ ریجستر دستی انجام می‌گیرد. سپس به حالت اتوماتیک قرار داده می‌شود.

## دانش‌افزایی

**دستگاه‌های مجهز به شفت:** امروزه نسل جدیدی از ماشین‌ها ارائه شده‌اند که، نه تنها سیلندر چاپ شفت ندارد، بلکه مراحل شفت‌گذاری هم انجام نمی‌گیرد. چرا که این کار زمان زیادی می‌برد تا برای تک تک سیلندرها شفت‌گذاری شود. در ماشین‌های نسل جدید، یک شفت بر روی ماشین قرار دارد. سیلندر بدون شفت ابتدا در یک طرف شفت قرار می‌گیرد، طرف دیگر شفت به کمک کاربر (با فشار دادن یک کلید پنوماتیکی) طرف دیگر شفت نزدیک سیلندر شده و آن را محکم می‌گیرد.

**سیلندرهای اسلیو گراور:** سیلندرهای اسلیو یا غلافی در گراور بعد از حکاکی سیلندر بر روی شفت دستگاه نصب می‌شود. در این روش نصب سیلندر، سرعت عمل تعویض سیلندر بالا می‌رود و با کاهش وزن سیلندر، ضمن حمل و نقل آسان سیلندر در مصرف سیلندر صرفه جویی می‌شود.

#### صفحه ۹۹

واژه روتو به معنی چرخنده، یا هر شی مدور، برای مثال یکی از اجزا الکتروموتورها روتور می‌باشد و در ادامه به ماشین‌های چاپ گود با تغذیه رول اشاره کنید که روتوگراور هستند.

سوال



#### صفحه ۱۱۵

تحقیق کنید



#### صفحه ۱۱۸

سروو موتور، شامل موتورهایی هستند که در هر برج چاپی به‌طور مجزا عمل می‌کنند. امروزه سروو موتورها در ماشین‌های چاپ روتوگراور و فلکسوگرافی، بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. سروو موتورها ریجستر کردن کار چاپی را سریع‌تر و آسانتر می‌کنند. در حین چاپ اگر یکی از رنگ‌ها ریجستر نشود، به‌سرعت می‌توان ریجستر لازم را انجام داد. این سیستم قابلیت ریجستر کردن به صورت اتوماتیک را دارند. به این ترتیب که، با یک دوربین چشمی (سنسور چشمی) و قرار دادن آن در کناره کار چاپی، چشمی ماشین علامت‌های ریجستر را می‌خواند (بررسی می‌کند). و به‌مقدار مشخص، حرکت عرضی و طولی آن برج چاپی را اتوماتیک انجام می‌دهد. در ماشین‌های قدیمی، اپراتور چاپ پیوسته ریجستر کار را مشاهده می‌کند و اگر لازم شد، به‌طور دستی عمل ریجستر کار را انجام می‌دهد.

پژوهش کنید



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه پانزدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع دستگاه‌های گراور را تشخیص می‌دهم.
		انواع واحد تحویل دستگاه‌های گراور را تشخیص می‌دهم.
		باز کردن سیلندر گراور را انجام می‌دهم.
		سیلندر را برای نصب آماده‌سازی می‌کنم.
		سیلندر بدون شفت را نصب می‌کنم.
		سیلندر را با واگن به واحد چاپ انتقال می‌دهم.
		سیلندر را بعد از نصب ساعت می‌کنم.
		سیلندرهای را رجیستر می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع دستگاه‌های گراور را تشخیص می‌دهد.
		انواع واحد تحویل دستگاه‌های گراور را تشخیص می‌دهد.
		باز کردن سیلندر گراور را انجام می‌دهد.
		سیلندر را برای نصب آماده‌سازی می‌کند.
		سیلندر بدون شفت را نصب می‌کند.
		سیلندر را با واگن به واحد چاپ انتقال می‌دهد.
		سیلندر را بعد از نصب ساعت می‌کند.
		سیلندرهای را رجیستر می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## تنظیمات تعادل سیلندر (ساعت کردن)

اجسام دوار به دلایل مختلف هنگام چرخش حول محور خود ممکن است دچار نامتعادلی شوند، مثل مشکل طراحی، مشکل در ساخت، یا اشکال در نصب. با توجه به اینکه سیلندر چاپ روتوگراور به علت سرعت دوران بالا نیاز به تعادل محوری دارد. تعادل این سیلندر در هنگام ساخت و نصب بسیار حائز اهمیت می باشد.

### روش تدریس

تنظیمات تعادل (بالانس) سیلندر : توضیح دهید سیلندر هنگام تولید، شفت گذاری، حکاکی، نصب باید دارای تعادل حرکتی باشد. برای آشنایی بیشتر ذهن هنرجو بالانس چرخ ماشین را مطرح کنید که به صورت درجا یا با نصب بر روی دستگاه نابالانسی آن تعیین و با قرار دادن سرب، متعادل می شود. در سیلندر گراور تا هنگام چاپ این نا متعادلی منجر به لرزش و مشکلات بسیاری می شود. بالانس کردن سیلندر در دو مرحله ساخت و نصب صورت می گیرد. در حال حاضر بالانس دینامیک برای این کار مورد استفاده می شود سپس مراحل زیر را توضیح دهید  
شفت دو سر سیلندر را روی دستگاه بالانس قرار می گیرد

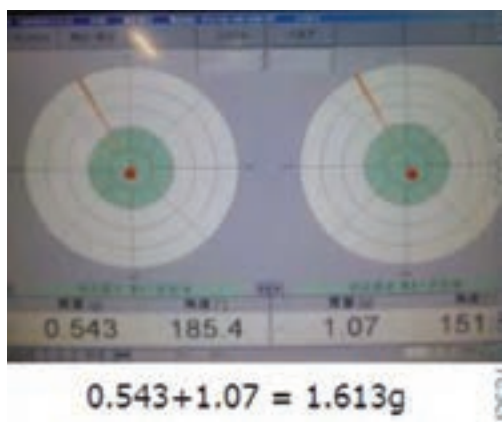


سیلندر را از قسمت وسط با تسمه ابریشمی (جهت جلوگیری از وارد شدن ضربات احتمالی) مهار می کنند.

فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب



دستگاه را با توجه به محیط و طول و وزن سیلندر به وسیله وزنه مهاری می کنند. دستگاه بالانس را با سرعت مشخص راه اندازی می کنند. برروی مانیتور نا متعادلی دستگاه تعیین و برروی سیلندر مشخص می شود.



برای بالانس گیری باید ابتدا محلی را که دستگاه برحسب گرم نشان می دهد. علامت گذاری و وزن آن برحسب گرم آن را ثبت شود. قسمت مقابل محل علامتی گذاری شده را برحسب گراماژ سوراخ می کنند. سوراخ ها توسط مفتول های مخصوص پر می شود.

تنظیم تعادل سیلندر بعد از نصب : سیلندر بعد از نصب نیاز به بالانس دارد که توسط کاربر با نصب ابزار مخصوص (میکرومتر ساعتی) روی دستگاه انجام می شود. این ابزار که نوعی میکرومتر ساعتی است برروی بدنه دستگاه نصب می شود معمولاً پایه

آن دارای آهن‌ربا می‌باشد و با قرار دادن زبانه میکرومتر بر روی سطح سیلندر با چرخاندن سیلندر به آرامی با حرکت عقربه ابزار میزان نامتعادلی سیلندر مشخص می‌شود.



ساعت اندیکاتور



بالانس سیلندر

## دانش افزایی

**بالانس:** کلمه بالانس به معنی تعادل، توازن، ترازو، تراز، موازنه، میزان و به صورت فعل متعادل کردن و موازنه کردن می‌باشد. و دینامیک به معنی پویایی و حرکت اجسام و استاتیک به معنی ساکن می‌باشد در بالانس استاتیک تعادل محوری بر روی یک صفحه انجام می‌شود و مرکز ثقل در آن صفحه بر روی محور جسم مدور قرار می‌گیرد. بالانس دینامیک دو صفحه‌ای می‌باشد و بالانس در دو طرف صورت می‌گیرد باتوجه با اینکه با انجام بالانس دینامیک، جسم بالانس استاتیک نیز می‌شود امروزه فقط از بالانس دینامیک برای متعادل کردن سیلندرها استفاده می‌شود.



دستگاه بالانس دینامیک

### صفحه ۱۲۲

به صورت کلی در صنایعی که از قطعات مدور و چرخان استفاده می‌شود مثل صنایع ماشین‌سازی برای انتقال نیرو، صنایع الکترونیک برای روتور و نمونه بارز آن برای بالانس تایر اتومبیل از بالانس استفاده می‌شود.

پژوهش کنید



### صفحه ۱۲۳

مشکلات نامتعادلی شامل لرزش سیلندر و ایجاد مشکل بر روی چاپ، وارد شدن ضربات بر روی داکتر بلید و وارد کردن نیرو روی محل تماس شفت با نگهدارنده شفت می‌باشد.

سؤال





کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه شانزدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع بالانس‌ها را تشخیص می‌دهم.
		نا بالانسی استاتیکی سیلندر را تشخیص می‌دهم.
		سیلندر را بالانس دینامیک می‌کنم.
		نابالانسی دینامیک سیلندر را اصلاح می‌کنم.
		تسمه ابریشمی کنترل مهار سیلندر را نصب می‌کنم.
		سیلندر را برای بالانس می‌چرخانم.
		سیلندر را بعد از نصب ساعت می‌کنم.
		سیلندرها را رجیستر می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع بالانس‌ها را تشخیص می‌دهد.
		نا بالانسی استاتیکی سیلندر را تشخیص می‌دهد.
		سیلندر را بالانس دینامیک می‌کند.
		نابالانسی دینامیک سیلندر را اصلاح می‌کند.
		تسمه ابریشمی کنترل مهار سیلندر را نصب می‌کند.
		سیلندرها را رجیستر می‌کند.
		سیلندر را بعد از نصب ساعت می‌کند.
		سیلندر را برای بالانس می‌چرخاند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## نصب و تنظیم پرس رول

هنرآموز گرامی، توضیح دهید، پرس رول یا سیلندر فشار که از نام آن پیداست، وظیفه ایجاد فشار بین سطح چاپ شونده و سیلندر چاپ را به عهده دارد، تا رول چاپ شونده بتواند از روی سیلندر چاپ مرکب به خود بگیرد. و برای سختی توضیح دهید که اجسام لاستیکی و پلیمری دارای سختی هستند. مقاومت آنها در برابر فشار اجسام سخت با اندازه گیری مقدار فرو رفتگی آنها با واحد shore محاسبه می شود. اعداد بزرگتر نشان دهنده سختی بیشتر می باشند.

### روش تدریس

**انواع پرس رول ها:** پرس رول ها با توجه به اینکه سیلندر چاپ، دارای یک سطح فلزی است، باید پرس رول از یک جنس نرم تر باشد. در نتیجه در تمامی ماشین های چاپ روتوگراور، پرس رول ها به صورت لاستیکی می باشند. اما لایه مرکزی آنها برای اینکه در مقابل فشار چاپ، خم یا تاب بر ندارد از فلز مقاوم است. علاوه بر این یک نوع پرس رول هایی هم وجود دارد که به صورت لاستیکی می باشند. اما یک رول فلزی دیگر، آن را پشتیبانی می کند. اما آنچه که فشار را به سطح چاپ شونده منتقل می کند. پرس رول لاستیکی می باشد.

**ویژگی پرس رول ها:** پرس رول ها دو ویژگی مهم دارند. یکی سختی پرس رول و دیگری ابعاد آنها، منظور از ابعاد، عرض و قطر آنها می باشد. پرس رول ها با توجه به عرض جنس سطح چاپ شونده، انتخاب می شوند. مثلاً در یک کار چاپی، عرض کار ما ۱۰۰ سانتی متر است و در یک کاری عرض ۱۳۰ سانتی متر، اگر کار ۱۳۰ سانتی متر را با پرس رول عرض ۱۰۰ چاپ کنیم. معلوم است که ۳۰ سانتی متر از کار، چاپ نخواهد شد. اما کار ۱۰۰ سانتی را می توان با پرس رول ۱۳۰ سانتی متری چاپ کرد. اما از آنجایی که ۳۰ سانت از پرس رول خارج از کار می باشد. در اثر فشار زیاد، کناره های پرس رول خراب شده و در کارهای بعدی ممکن است ایراداتی به وجود بیاورد. اما در چاپخانه هایی که سرعت چاپ در آنها بسیار بالاست و فرصت کافی برای تعویض پی در پی پرس رول وجود ندارد. از سیلندرها ی چاپ در یک اندازه مشخص استفاده می کنند. در نتیجه پرس رول ها ثابت می مانند. و نیاز به تعویض آنها نمی باشد. مثلاً برای یک کار چاپی با عرض ۱۱۰ سانتی متر، سیلندر تولید می شود با عرض ۱۳۰ سانتی متر. به طوری که، از هر طرف ۱۰ سانتی متر از سیلندر خالی از طرح می باشد

و پرس رول ما هم ۱۳۰ سانتی‌متر است. اما رول چاپ شونده ما می‌تواند همان ۱۱۰ سانتی‌متر خودش باشد تا از هر طرف ۱۰ سانتی‌متر، پرتی نداشته باشیم.

انتخاب سختی: هرچه ضخامت سطح چاپ شونده کمتر باشد سختی پرس رول کمتر و هرچه ضخامت سطح چاپ شونده بیشتر، سختی پرس رول هم بیشتر.

مثلاً برای فیلم‌های opp از سختی ۶۰ الی ۸۰ شور (shore) و برای مقواها از سختی ۹۰ به بالا استفاده می‌کنیم.

چاپخانه‌هایی که، رنج کاری ثابتی دارند. معمولاً از پرس رول‌هایی با شور مخصوص استفاده می‌کنند. مثلاً اگر چاپخانه‌ای فقط فیلم چاپ می‌کند، نیاز ندارد در هر کاری به تعویض پرس رول اقدام کند.

**تنظیم فشار پرس رول:** پرس رول به هنگام چاپ، روی سیلندر چاپ قرار می‌گیرد. که در بین این دو، سطح چاپ شونده قرار دارد. فشار پرس رول نباید بیش از اندازه باشد. چرا که بر روی شفت سیلندر چاپ و حتی روی شفت خود پرس رول فشار مضاعف ایجاد می‌کند. علاوه بر این، جنس سطح چاپ شونده را چروک می‌کند و همین‌طور نباید فشار از یک استاندارد هم کمتر باشد. که در این حالت هم، قسمتی از چاپ و یا کل چاپ ممکن است بر روی سطح چاپ شونده انتقال پیدا نکند.

معمولاً پرس رول‌ها از طرف فشار وارد می‌کنند. یعنی باید فشار طرف موتور (تحریک) و کاربر به یک اندازه باشد. در غیر این صورت، تعادل پرس رول به هم خواهد خورد.

**نصب پرس رول:** هنرآموز گرمی، پرس رول‌ها به‌طور کلی دو نوع می‌باشند. نسل جدید این پرس رول دارای شفت ثابت هستند. نصب این مدل از پرس رول‌ها به‌سهولت انجام می‌گیرد. با توجه به کتاب راهنمای ماشین چاپ می‌توانیم نسبت به نصب آن اقدام کنیم. با استفاده از آچار مخصوص آن پیچ مربوطه را از طرفین ماشین چاپ باز کرده و بعد از برداشتن پرس رول، مجدداً پرس رول جدید را در محل مناسب خودش قرار داده و پیچ آن را سفت می‌کنیم. به‌هنگام تعویض آن، کلید فشار پنوماتیکی را نباید استفاده کنیم و از طرفی ماشین چاپ، در حالت توقف کامل باشد.

اما نسل قدیمی پرس رول‌ها بدون شفت هستند. با این شکل که باید شفت آنها را، ابتدا بیرون از ماشین چاپ بر روی پرس رول نصب می‌کنیم. در حین نصب شفت، باید پرس رول وسط چین باشد. یعنی اضافی شفت از طرفین پرس رول به یک اندازه فاصله داشته باشد. مثلاً اگر شفت پرس رول ۱۰۰ سانتی‌متر باشد و پرس رول ۵۰ سانتی‌متر. از ظرفیت به اندازه ۲۵ سانتی‌متر از شفت باقی مانده باشد.

سپس نگهدارنده پرس رول را، که در طرفین قرار دارد سفت می‌کنیم. در این حین دقت کنید، تا پرس رول بر روی شفت شل نباشد. بعد از اطمینان از نصب شفت، حالا پرس رول را به‌همراه شفت آن به ماشین چاپ نصب می‌کنیم. که در طرفین آن باز دو عدد پیچ آلن خور دارد که به ماشین چاپ بسته می‌شود.

هر ماشین چاپی نحوه نصب پرس رول متفاوتی دارد. اما طوری ماشین آلات را طراحی کرده‌اند که در کمترین زمان ممکن، یک کاربر بتواند نسبت به تعویض آنها اقدام کند.

## دانش افزایی

**سختی سنج لاستیک : Durometer** یکی از چندین ابزار سنجش سختی پرس رول یا کلیشه می‌باشد. سختی به صورت مقاومت ماده در برابر تور رفتگی تعریف می‌شود. واحد سختی سنجی لاستیک و پلاستیک توسط **Albert Ferdinand Shore** تعریف شد، وی کسی بود که دستگاهی را برای سنجش سختی شور (سختی لاستیک و پلاستیک) در دهه ۱۹۲۰ ابداع کرد. عبارت **durometer** هم به دستگاه سختی سنج لاستیک پلاستیک و هم به اندازه‌گیری سختی اطلاق می‌شود. **Durometer** ابزاری برای سنجش سختی پلیمرها، مواد کشسان و لاستیک می‌باشد. دستگاه **Shore** (شور سنج) اولین دستگاه سختی سنجی نبود که **Durometer** نامیده شد اما امروزه این اسم اغلب به دستگاه **Shore** سنج یا سختی سنج **Shore** اطلاق می‌شود.

**واحدهای سختی سنجی لاستیک، پلاستیک:** چندین واحد سختی سنجی وجود دارد که برای مواد مختلف با خواص مختلف کاربرد دارد. دو واحد رایج **Shore A** و **Shore D** می‌باشند. واحد **Shore A** برای پلاستیک‌های نرم‌تر و **Shore D** برای پلاستیک‌های سخت‌تر به کار می‌رود. اما استاندارد **ASTM D ۲۲۴۰-۰۰** مربوط به دوازده واحد سختی سنجی بسته به استفاده مورد نظر می‌باشد: **Shore A, Shore B, Shore C, Shore D, Shore DO, Shore E, Shore M, Shore O, Shore OO, Shore OOO, Shore OOO-S, Shore R**. هر واحد

عددی بین ۰ تا ۱۰۰ است و هرچه عدد بزرگ‌تر باشد ماده سخت‌تر است. روش اندازه‌گیری سختی: سختی سنج لاستیک مانند بسیاری از سختی سنج‌های دیگر، عمق تور رفتگی ایجاد شده در ماده توسط یک نیروی مشخص بر پایه پرس استاندارد را اندازه‌گیری می‌کند. سختی سنج‌های **ASTM D ۲۲۴۰**، اندازه‌گیری سختی اولیه یا سختی تور رفتگی را بعد از مدت زمان معین، ممکن می‌سازد. این روش شامل اعمال نیروی مشخص به صورت پیوسته و بدون شوک و اندازه‌گیری سختی (عمق تور رفتگی) می‌باشد. ماده‌ای که سختی آن سنجیده می‌شود حداقل باید دارای ضخامت  $6/4 \text{ mm}$  (اینچ ۰/۲۵) باشد.

مشخصات فیزیکی دستگاه سختی سنج لاستیک پلاستیک :

**Shore A** :

میله با قطر  $1/4 \text{ mm}$  و مخروط کوتاه ۳۵ درجه با قطر  $0/79 \text{ mm}$

### فصل ۳: بستن سیلندر چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

نیروی اعمالی : ۸/۰۶۴ نیوتن

وزن اعمالی: ۸۲۲ گرم

: Shore D

میله با قطر ۱/۴mm و مخروط کوتاه ۳۰ درجه با قطر ۱ mm

نیروی اعمالی : ۴۴/۶۴ نیوتن

وزن اعمالی: ۴/۵۵۰ کیلو گرم

مثال هایی از مواد Shore D و Shore A :

Shore A : لاستیک، تایر ماشین، درزگیر در، چرخ اسکیت، رینگ O شکل هیدرولیک،

لاستیک Ebonit، وینیل، چرم، PVC، لاستیک سیلیکون، تفلون، و...

Shore D : پلی استر، ABS، نایلون، پلی یورتان، آکریل، چوب، فیبر کولار، پلی استایرن

و...

فعالیت  
پژوهشی



صفحه ۱۲۶

بار از واژه یونانی به معنای وزن گرفته شده است و یک کمیت فیزیکی برای فشار می باشد که معادل فشار یک بار جو یا برابر ۱۰۰ کیلو پاسکال می باشد.

بحث کلاسی



صفحه ۱۲۶

بعد از اتمام هر سفارش چاپ نیاز به تغییر فشار می باشد که با توجه به ضخامت سطح چاپ شونده این عملیات انجام می شود.

فعالیت کلاسی



صفحه ۱۲۶

فشار کم باعث عدم انتقال مرکب بهینه به سطح چاپ شونده می شود و چاپ کم رنگ یا اصطلاحاً بر فکی را به همراه دارد.

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه هفدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		سیلندر پرس رول را تشخیص می‌دهم.
		سختی پرس رول برای هر سطح چاپ شونده را تشخیص می‌دهم.
		فشار پرس رول را تنظیم می‌کنم.
		پرس رول را از روی دستگاه باز می‌کنم.
		پرس رول را آماده‌سازی و نصب می‌کنم.
		پرس رول بدون شفت را شفت‌گذاری می‌کنم.
		با شور سنج کار می‌کنم.
		پرس را بعد از شستشو شستشو می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		سیلندر پرس رول را تشخیص می‌دهد.
		سختی پرس رول برای هر سطح چاپ شونده را تشخیص می‌دهد.
		فشار پرس رول را تنظیم می‌کند.
		پرس رول را از روی دستگاه باز می‌کند.
		گرس رول را آماده‌سازی و نصب می‌کند.
		پرس رول بدون شفت را شفت‌گذاری می‌کند.
		با شور سنج کار می‌کند
		پرس رول را بعد از چاپ شستشو می‌کند.
		با شور سنج کار می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## بررسی و کنترل وضعیت داکتر بلید

سلامت تیغه هدایت مرکب ارتباط مستقیم با کیفیت چاپ و انتقال بهینه مرکب به سطح چاپ شونده دارد که نیاز به کنترل کیفیت و متناسب بودن تیغه با نوع مرکب و همین طور وضعیت قرارگیری آن در بهترین موقعیت می‌باشد.

### روش تدریس

انواع تیغه‌ها و تفاوت‌های آنها: هنرآموز گرامی، ابتدا به شکل ساده، نقش داکتر بلید را برای هنرجویان شرح دهید که تیغه‌ای است که وظیفه برداشتن مرکب اضافی را از روی سطح سیلندر فرم یا حکاکی شده بر عهده دارد. داکتر بلید باید در وضعیتی روی سیلندر چاپ قرار می‌گیرد تا با کمترین فشار لازم، بتواند مرکب اضافی را از روی سطح سیلندر پاک کند برای همین تیغه‌های مختلفی روانه بازار شده است. عمده‌ترین آنها تیغه‌های پلیمری و فلزی (فولادی ضد زنگ یا همان استیل) هستند که برای روش چاپ روتوگراور طراحی شده‌اند. این تیغه‌ها باید در سرعت‌های بالای چاپ بتوانند دوام لازم را داشته باشند.

ابعاد تیغه: پهنای تیغه‌ها از ۱ تا ۸ سانتی‌متر ساخته می‌شوند. هر اندازه‌ای برای ماشین خاصی طراحی شده است. برای چاپ روتوگراور بیشترین مصرف، تیغه‌هایی با پهنای ۵ سانتی‌متر بیشترین مصرف را دارند. برای ماشین‌های چاپ رول کم عرض از تیغه‌ای با پهنای ۳ سانتی استفاده می‌کنیم. ضخامت تیغه‌ها از ۰/۱۵ تا ۰/۳ و طول تیغه‌ها معمولاً ۱۰۰ متر ارائه می‌شود. اما با توجه به عرض ماشین چاپ از آن برش زده و استفاده می‌کنیم.

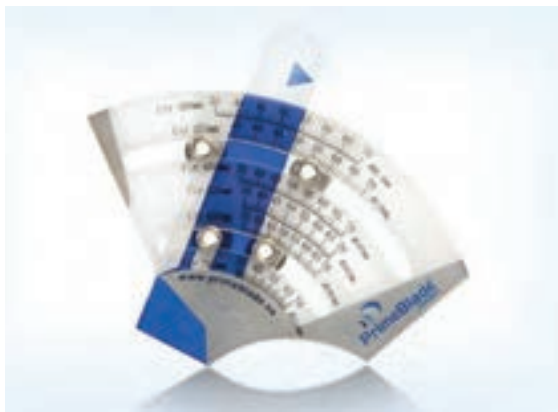
طول لبه تیغه‌ها هم از ۱ تا ۴ سانتی‌متر می‌باشد. در واقع لبه تیغه‌ها هستند که حالت ارتجاعی تیغه‌ها را تحمل می‌کنند.

برای ماشین‌های روتوگراور که مرکب به سرعت خشک می‌شود، باید تیغه راکل‌هایی با قابلیت ارتجاع کمتری به کار رود، بنابراین باید ضخیم‌تر شود.

نگهدارنده تیغه: هنرآموز گرامی، توضیح دهید برای کارایی بهتر تیغه، ضخامت آن را پایین می‌آوردند. اما به دلیل فشار زیاد تیغه بر روی سیلندر چاپ، تیغه‌ها حالت قوسی شکل به خود می‌گیرند. برای جلوگیری از آن و اینکه تیغه‌ها صاف بایستند. از یک تیغه پشتیبان (ساپورت) استفاده می‌شود. که ضخامت بالایی دارد. این نگهدارنده (ساپورت) در بین اپراتورها شناخته شده است و کار آن این است که به همراه تیغه به ماشین بسته می‌شود. ضخامت بالای نگهدارنده باعث می‌شود تیغه نتواند حالت قوسی شکل به خود گیرد.

**فشار تیغه راکل:** این فشار با طول تیغه راکل متغیر است. همچنین با حرکت آن نیز تغییرپذیر است. ولی به طور متوسط باید ۱۲۰ گرم بر سانتی متر باشد (البته با مونتاز معمولی).

**زاویه تیغه:** زاویه مناسب بین ۵۵ تا ۷۰ درجه می باشد. تغییر این زاویه با حاصل شدن چاپ با کیفیت چاپ مشخص می شود ولی کاهش زاویه منجر به انتقال مرکب بیشتری می شود. که با ابزار می توان زاویه مناسب را تعیین کرد زیرا هر قدر تیغه راکل از سیلندر بازتر باشد و زاویه بیشتری با سیلندر داشته باشد باید فشار بیشتری وارد آید. به کار بردن تیغه راکل های نازک که محکم در دست فرو رفته باشد و تقریباً عمود بر سیلندر باشد، سبب می شود که فشار تمیزکاری کاهش یابد.



ابزار سنجش زاویه

**آزمایش سالم بودن تیغه:** قبل از بسته شدن تیغه ها به ماشین چاپ، باید لبه های آن به صورتی چشمی، کنترل می شود. گاهی با وجود اینکه، تیغه از نظر اپراتور سالم است، اما به هنگام چاپ گیری می بینیم قسمتی از تیغه نمی تواند مرکب را به خوبی پاک کند. کاربر چاپ با توجه به تجربه کاری که دارد، تیغه را مجدداً باز کرده و می بندند. در صورت عدم نتیجه اقدام به تعویض آن تیغه معیوب می کند.

## دانش افزایی

**تیزکردن تیغه راکل (داکتر بلید):** تیزکردن تیغه به صورت دستی به وسیله یک سنگ دستی انجام می گیرد. سنگ زدن را با یک خط کش یا صفحه صیقلی آزمایش می کنیم که سطح تیغه یکنواخت شده باشد. اولین باری که تیغه را تیز کردند، با سنگ سمباده نوک آن را گرد می کنند. تیزکاری با ماشین مستلزم احتیاط فراوانی است تا فلز نسوزد و پوسته نکند. برای جلوگیری از این امر باید موقع تیزکردن



مراقب بود که فلز مرتباً خنک شود، در غیر این صورت بر اثر محکم کشیدن سنگ تیزکن، حرارت شدید تولید شده و فلز را پوسته پوسته می‌کند.

دمیدن روی سیلندر: هرگاه تیغه مستعمل و یا فرسوده، و یا سیلندر خراش برداشته باشد، روی ورقه چاپ شده، رنگی به چشم می‌خورد که به علت باقی ماندن مرکب اضافی در سطح سیلندر است. برای جلوگیری از این امر بین تیغه و سطح چاپ شونده، یک دستگاه دم (که هوا را روی سیلندر می‌فرستاده تا مرکب باقی مانده روی سطح سیلندر خشک شود) نصب می‌شود. دمیدن هوا همچنین وسیلهٔ اصلاح در رنگ‌های روشن است و روی تمام یا قسمتی از طول سیلندر نصب می‌شود.

پژوهش کنید



صفحه ۱۳۴

در چاپ افست در واحد ورنی‌زنی از داکتر بلید برای چاپ ورنی پایه آب و یووی استفاده می‌شود.

پژوهش کنید



صفحه ۱۳۴

تیغه‌های پلیمری دارای طول عمر بالا و ایمن برای کاربر و با کمترین احتمال شکستگی و آسیب‌رساندن به سیلندر به کار می‌روند ولی کیفیت انتقال مرکب پایینی با ضخامت فیلم را کم دارد. بیشتر برای مرکب یووی و ورنی پایه آب استفاده می‌شود.

کار عملی



صفحه ۱۶۳

با افزایش زاویه یا به عبارتی عمود شدن تیغه نسبت به سیلندر فشار افزایش می‌یابد و با کاهش زاویه فشار کم می‌شود. زاویه مناسب بین ۵۵ تا ۷۰ درجه می‌باشد. تغییر این زاویه با حاصل شدن چاپ با کیفیت مشخص می‌شود ولی کاهش زاویه منجر به انتقال مرکب بیشتری می‌شود.

بحث کلاسی



صفحه ۱۳۸

چرب کردن (به گریس آغشته کردن تیغه بلید) از زنگ‌زدن و چسبیدن مواد ناخواسته بر روی آن جلوگیری می‌کند که به هنگام نصب تیغه بر روی ساپورت، گریس مورد نظر را از روی آن پاک می‌کنیم. بهتر است بر روی تمامی قسمت‌های تیغه، گریس مالیده شود. (لایه نازک‌تری از گریس برای این کار کافی است).

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه هجدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع داکتر بلید را تشخیص می‌دهم.
		سپورت داکتر بلید را تشخیص می‌دهم.
		زاویه مناسب برای داکتر بلید را تشخیص می‌دهم.
		سمت قرارگیری تیغه را تشخیص می‌دهم.
		مراحل نگهداری تیغه را انجام می‌دهد.
		تیغه را با سمباده ترمیم می‌کنم.
		تیغه را ایمن جابه‌جا می‌کنم.
		سالم بودن تیغه را آزمایش می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.
		سپورت داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.
		زاویه مناسب برای داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.
		سالم بودن تیغه را آزمایش می‌کند.
		مراحل نگهداری تیغه را انجام می‌دهد.
		تیغه را با سمباده ترمیم می‌کند.
		سمت قرارگیری تیغه را تشخیص می‌دهد.
		تیغه را ایمن جابه‌جا می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## برش تیغه

تیغه هدایت مرکب به صورت رول در جعبه‌های مخصوص به بازار عرضه می‌شود و برای دستگاه‌های چاپ متفاوت نیاز به برش دارند. با توجه به ابعاد تعیین شده در کتاب راهنمای کاربری برش می‌خورند.

### روش تدریس

برای آشنایی ذهن هنرجو یک متر اندازه‌گیری را مثال بزنید که در طول‌های متفاوت داخل جعبه آن جمع شده است. با کشیدن آن به سمت خارج در دسترس قرار می‌گیرد. تیغه‌های هدایت مرکب با خاصیت ارتجاعی (فنری) می‌توانند به صورت رول جمع شوند. برای بالا بردن ایمنی آن، داخل جعبه‌های محافظ نگهداری می‌شوند نگهداری آنها ضمن ایمن بودن طول عمر آن را در برابر مجاورت با هوا و ضربات احتمالی زیاد می‌کند. معمولاً این تیغه در طول ۱۰۰ متر تولید می‌شوند.

**روش‌های برش:** با استفاده از قیچی‌های ورق بر یا گیوتین‌های ورق بر عملیات برشکاری انجام می‌گیرد برحسب کتاب راهنمای کاربری (با استفاده از صفحات مدرج خود گیوتین یا علامت‌گذاری توسط خط‌کش مدرج) انجام می‌شود. هنگام برش توسط قیچی‌های ورق بر باید مراقب بود تا قیچی به دست کاربر آسیبی وارد نکند. استفاده از قیچی ورق بر، میزان جراحات و صدمات حین برش ورق را کاهش می‌دهد.

**نحوه کار با قیچی ورق بر:** برای بریدن فلز ابتدا با توجه به طرح برش قیچی ورق بر مناسب را انتخاب کنید، روی ورق برای برش علامت‌گذاری کنید. لبه‌های قیچی را تا حد ممکن از هم باز کنید و سعی کنید بزرگ‌ترین برش ممکن را روی ورق ایجاد کنید.

### دانش افزایی

**قیچی ورق بر:** ورق‌های فلزی نازک توسط قیچی ورق بر که ابزار دستی قدرتمندی است بریده می‌شوند. قیچی ورق بر اولین بار در ساخت هواپیما و برای برش ورق‌های آلومینیومی و فولادی سبک ساخته شد. قیچی‌های ورق بر معمولاً در ۳ مدل ساخته می‌شوند و به کمک کد رنگ مشخص می‌شوند، تا به وضوح قابل تفکیک باشند. قیچی ورق بر با دسته زرد رنگ برای برش مستقیم فلزات ساخته شده؛ دسته قرمز به معنی قیچی چپ بر (عکس داخل کتاب)، و آنها که دسته سبز دارند قیچی راست بر هستند برای برش فلز به قیچی ورق بر با تیغه‌های تیز و قدرتمند نیاز است.

تیغه‌هایی که دقت برش ورق را افزایش دهند و همچنین سرعت انجام کار را بیشتر نمایند. همواره قبل از شروع کار از تیز بودن تیغه‌ها اطمینان حاصل می‌کنید. قیچی ورق بر برای برش فلزات سبک ساخته شده است. از قیچی ورق بر برای بریدن فلزات خیلی ضخیم، سیم‌های کلفت، کابل، میخ و... استفاده نکنید. روغن کاری قیچی را فراموش نکنید، روغن کاری منظم قیچی ورق بر امکان حرکت و برش ساده‌تر تیغه‌ها را فراهم می‌کند و باعث برش دقیق‌تر و ایمن‌تر ورق می‌شود. در هنگام برش ورق از وارد آوردن فشار بیش از حد به قیچی ورق برخوردار کنید، این کار باعث انحراف تیغه‌ها از مسیر برش می‌شود و شیارهای عمیق ایجاد می‌کند که ورق را لبه‌دار می‌کند.

#### صفحه ۱۳۹

این قیچی‌ها با تیغه‌های فولادی و تیز با استفاده از مکانیزم اهرم نیروی لازم را برای برش به ورق وارد می‌کنند. با افزایش طول دسته نیروی وارده به صورت تصاعدی افزایش پیدا می‌کند.

پژوهش کنید



#### صفحه ۱۴۰

حرکت صلابه تیغه منجر به عدم تجمع ذرات مرکب بر روی سیلندر می‌شود که موجب مشکلاتی در انتقال مرکب می‌شود. در ادامه چاپ موجب یکسان‌سازی انتقال مرکب به سیلندر و عدم فرسودگی موضعی بر روی سیلندر می‌شود.

پژوهش کنید



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه نوزدهم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		روش‌های برش تیغه را تشخیص می‌دهم.
		روش برش تیغه با قیچی ورق بر را انجام می‌دهم.
		قیچی ورق بر را درست در دست می‌گیرم.
		طول مناسب برش را تشخیص و علامت‌گذاری می‌کنم.
		کورس صلایه تیغه را تنظیم می‌کنم.
		بسته تیغه را داخل دستگاه گیوتین قرار می‌دهم.
		گوشه‌های تیغه را سوهان می‌زنم.
		روش برش تیغه با گیوتین ورق بر را انجام می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		روش‌های برش تیغه را تشخیص می‌دهد.
		روش برش تیغه با قیچی ورق بر را انجام می‌دهد.
		روش برش تیغه با گیوتین ورق بر را انجام می‌دهد.
		طول مناسب برش را تشخیص و مشخص می‌کند.
		کورس صلایه تیغه را تنظیم می‌کند.
		بسته تیغه را داخل دستگاه گیوتین قرار می‌دهد.
		قیچی ورق بر را درست در دست می‌گیرد.
		گوشه‌های تیغه را سوهان می‌زند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## آماده‌سازی و نصب تیغه روی ساپورت

تیغه‌ها برای نصب روی سیلندر باید داخل یک پشتیبان یا نگهدارنده نصب شوند این نگهدارنده‌ها با عنوان ساپورت به صورت دو تکه و با قابلیت نصب سریع تیغه روی آن روی دستگاه نصب می‌شوند.

## روش تدریس

ساپورت: برای هنرجویان توضیح دهید ساپورت‌ها در اشکال و انواع مختلف وظیفه نگهداری تیغه روی سیلندر فرم در موقعیت متغیر را به‌عهده دارند. بعد از تعویض فرم یا نوع مرکب یا مستهلک‌شدن تیغه، ساپورت به‌وسیله اهرم‌ها یا پیچ‌های نگهدارنده تیغه را نگهداری می‌کند.

بازکردن ساپورت و تیغه از روی دستگاه: ساپورت با دو اهرم بر روی دستگاه ثابت می‌شود. برای بازکردن ساپورت، بعد از برداشتن فشار داکتر بلید آن را تا قرار گیری در محل مناسب و قابل دسترس کاربر به عقب هدایت و با رعایت نکات ایمنی از روی دستگاه باز می‌شود.

آماده‌سازی ساپورت: ساپورت‌ها با توجه به مجاور بودن با مرکب‌دان و فرایند انتقال مرکب، آمادگی نفوذ مرکب بر روی تمام قسمت‌های خود را دارند. از این‌رو نیاز به تمیزکاری و سرویس و نگهداری در هر فرصت را دارند. تمیزکردن آنها با حلال‌های مناسب برحسب نوع مرکب و روغن کاری پیچ‌ها و اهرم‌های نگهدارنده از مهم‌ترین کارهای آماده‌سازی می‌باشد.

نصب ایمن تیغه: این فرایند با توجه به کتاب راهنمای کاربری در هر دستگاه متفاوت می‌باشد ولی نکات مشترک در اکثر آنها داشتن دو نگهدارنده است. که تیغه بین آن بسته می‌شود. دیگری شاخصی است که برای قرارگیری تیغه در جای مناسب می‌باشد. این شاخص معمولاً یک دو خار یا یک پله می‌باشد که باعث نصب عمود تیغه نسبت به سیلندر می‌شود و قرار دادن تیغه به‌صورت وسط در وسط بر روی ساپورت می‌شود. مراحل نصب تیغه به شرح زیر است:

■ ابتدا تیغه هدایت مرکب را به همراه ساپورت بر روی ماشین چاپ نصب می‌کنیم.  
■ محل صحیح قرارگیری آن را به دقت کنترل می‌کنیم تا هر دو در جای صحیح خودشان قرار گیرد.

■ فاصله کناری تیغه را از هر دو طرف به یک اندازه قرار می‌دهیم تا تیغه به همراه ساپورت، درست وسط چین ماشین چاپ باشد.

- مقدار لبه تیغه را که از ساپورت بیرون زده است. در هر دو طرف (طرف کاربر و طرف موتور) به یک اندازه قرار می‌دهیم تا تیغ مورد نظر حالت کجی به خود نگرفته باشد.
  - پیچ سفت کن تیغ و ساپورت را به آرامی سفت می‌کنیم تا داکتر بلید موج بر ندارد. اگر موج برداشت دوباره آن را باز کرده و بعد از برطرف کردن مشکل مجدداً می‌بندیم.
- کنترل نصب تیغه: برای نصب تیغه موارد زیر باید رعایت شود:
- کنترل وسط در وسط بودن تیغه
  - کنترل نداشتن موج روی تیغه
  - کنترل قرارگیری جهت زاویه تیغه
  - کنترل عمود بودن تیغه نسبت به لبه ساپورت
  - کنترل محکم بودن پیچ‌ها یا اهرم‌های نگهدارنده تیغه

## دانش افزایی

کلمه **support** یا **holder** به معنی پشتیبان یا نگهدارنده برای **doctor blade** به کار می‌رود. تمام شرکت‌های سازنده در صدد استفاده از ساپورت‌های مقاوم در برابر ارتعاش، مواد شیمیایی و قابلیت بازکردن و بستن سریع هستند. در این بین به طراحی ساپورت‌هایی می‌پردازند که منافذ کمتری برای ورود مرکب به داخل آن باشد. در طراحی آنها مقاومت در نگهداری تیغه از طرفی که نیروی بیشتری به تیغه وارد می‌شود لحاظ می‌شود.

پژوهش کنید



صفحه ۱۴۲

این حلال سریع با نقطه جوش  $77/2$  درجه سانتی‌گراد در چاپ گراور به عنوان حلال اصلی ترکیب مرکب چاپ روتوگراور به کار می‌رود. در فلکسوگرافی برای چاپ بر روی پلی‌استر، سلوفان و پلی‌استایرن به کار می‌رود. این حلال دارای بوی مطبوع و بی‌رنگ می‌باشد. به راحتی در آب حل می‌شود و سرعت تبخیر آن بالا است. از این رو حلال موجب می‌شود در فصولی (زمستان) که دمای محیط چاپخانه پایین است و به دلیل سرعت بالای چاپ روتوگراور (۲۰۰ الی ۳۰۰ متر در دقیقه) برای خشک شدن سریع رول چاپی، از اتیل استات به مقدار زیاد استفاده شود.

سؤال



صفحه ۱۴۲

آسیب‌دیدگی تیغه، آسیب‌دیدگی سیلندر، مشکلات کیفی چاپ، باز شدن تیغه

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیستم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه های خود ارزیابی
		تیغه و ساپورت را از روی دستگاه باز می کنم.
		تیغه مستهلک را از روی ساپورت باز می کنم.
		تیغه مناسب را برای نصب تشخیص می دهم.
		پیچ های ساپورت را با آچار مناسب باز می کنم.
		ساپورت را با حلال تمیز و سرویس و نگهداری می کنم.
		تیغه را به صورت ایمن بر روی ساپورت نصب می کنم.
		بعد از نصب تیغه آن را کنترل می کنم.
		اشکالات نصب نامناسب تیغه را تشخیص می دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه های ارزشیابی
		تیغه و ساپورت را از روی دستگاه باز می کند.
		تیغه مستهلک را از روی ساپورت باز می کند.
		ساپورت را با حلال تمیز و سرویس و نگهداری می کند.
		پیچ های ساپورت را با آچار مناسب باز می کند.
		تیغه مناسب را برای نصب تشخیص می دهد.
		تیغه را به صورت ایمن بر روی ساپورت نصب می کنند.
		بعد از نصب تیغه آن را کنترل می کند.
		اشکالات نصب نامناسب تیغه را تشخیص می دهد.
		اخلاق حرفه ای را رعایت می کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می گیرد.



## نصب تیغه و ساپورت در دستگاه چاپ

ساپورت‌ها بعد از نصب تیغه بر روی آنها باید در موقعیت مناسب بر روی سیلندر قرار گیرند. این فرایند یکی از حساس‌ترین تنظیمات راه‌اندازی دستگاه می‌باشد که ارتباط مستقیم با کیفیت چاپ دارد.

### روش تدریس

مراحل نصب تیغه و ساپورت در دستگاه: برای هنرجویان شرح دهید نصب تیغه و

ساپورت شامل تنظیمات زیر می‌باشد:

تنظیم موقعیت قرارگیری عرض ساپورت

تنظیم فاصله تیغه از سیلندر

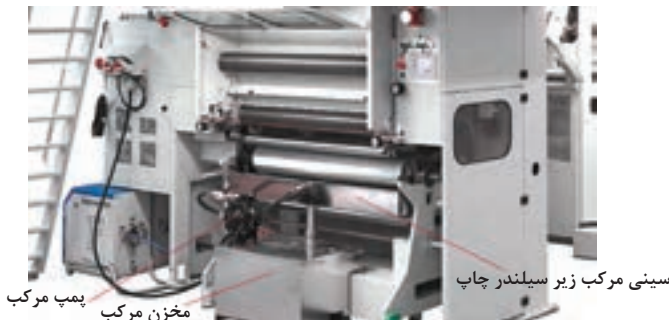
تنظیم زاویه تیغه نسبت به سیلندر

تنظیم کورس صلایه ساپورت

تنظیم ارتفاع تیغه نسبت به سیلندر

تنظیم فشار تیغه نسبت به سیلندر

انواع مرکب‌دان‌های ماشین چاپ روتوگراور: مرکب‌دان‌های ماشین چاپ روتوگراور و فلکسو در دو حالت ثابت و متحرک طراحی و ساخته شده‌اند. مرکب‌دان‌های ثابت، معمولاً در ماشین‌هایی وجود دارند که به لحاظ عرض چاپی در اندازه کوچک هستند و در نتیجه مصرف مرکب در این مدل از ماشین‌های چاپ کمتر است و حجم کمتری از مرکب را در خود جای دارند. مرکب‌دان‌های متحرک، در ماشین‌های نسل جدید وجود دارند و از لحاظ عرض چاپی بزرگ‌تر هستند. نیاز به مصرف بیشتر مرکب در این ماشین‌ها مرکب‌دان‌ها روی ارابه چرخ‌دار سوار می‌شوند. انتقال مرکب در این مرکب‌دان‌ها توسط پمپ مربوطه انجام می‌گیرد.





مرکب‌دان‌های ثابت

#### صفحه ۱۴۷

مرکب‌دان‌های متحرک معمولاً در ماشین‌های عریض به کار می‌روند. این مرکب‌دان‌ها سوار بر واگن به همراه سیلندر قابلیت نصب و جدا شدن از دستگاه را دارند. این مرکب‌دان‌ها برای مصارف و تیراژهای چاپی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع مرکب‌دان‌ها معمولاً کنترل ویسکوزیته به صورت اتوماتیک انجام می‌گیرد ولی در مرکب‌دان ثابت مرکب‌دان بر روی واحد چاپ نصب می‌باشد.

پژوهش کنید



#### صفحه ۱۴۷

این مرکب‌دان‌ها در ماشین‌های کم‌عرض و با مصرف پایین مورد استفاده قرار می‌گیرند و باعث به هدر نرفتن مرکب می‌شود. ولی با توجه به وجود نورد آنیلوکس و غیرقابل دسترس بودن کنترل گرانروی در آنها کمی مشکل می‌باشد.

بحث کلاسی



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و یکم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		تیغه و ساپورت را بر روی دستگاه به صورت ایمن نصب می‌کنم.
		تیغه و ساپورت را از دستگاه باز می‌کنم.
		تنظیمات موقعیت عرضی تیغه و ساپورت را انجام می‌دهم.
		تنظیمات موقعیت عمودی تیغه و ساپورت را انجام می‌دهم.
		فرایند مرکب‌دهی بر روی سیلندر را کنترل و تنظیم می‌کنم.
		فشار تیغه بر روی سیلندر را تنظیم می‌کنم.
		تنظیمات زاویه تیغه نسبت به سیلندر را انجام می‌دهم.
		انواع مرکب‌دان را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		تیغه و ساپورت را بر روی دستگاه به صورت ایمن نصب می‌کند.
		تیغه و ساپورت را از دستگاه باز می‌کند.
		تنظیمات موقعیت عرضی تیغه و ساپورت را انجام می‌دهد.
		تنظیمات موقعیت عمودی تیغه و ساپورت را انجام می‌دهد.
		فرایند مرکب‌دهی بر روی سیلندر را کنترل و تنظیم می‌کند.
		انواع مرکب‌دان را تشخیص می‌دهد.
		فشار تیغه بر روی سیلندر را تنظیم می‌کند.
		تنظیمات زاویه تیغه نسبت به سیلندر را انجام می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۱- بررسی و کنترل سیلندر

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تشخیص انواع سیلندر فرم گراور	سیلندر را تشخیص می دهد.	شفت را تشخیص می دهد.	انواع سیلندر فرم را تشخیص می دهد.
تشخیص روش ساخت سیلندر شفت دار	لوله های مانسمان را تشخیص می دهد.	شفت گذاری سیلندر را تشخیص می دهد.	روش ساخت سیلندر شفت دار را تشخیص می دهد.
تشخیص روش ساخت سیلندر بدون شفت	داخل تراشی سیلندر را تشخیص می دهد.	مخروط تراشی داخلی یا کونیک زنی را تشخیص می دهد	روش ساخت سیلندر بدون شفت را تشخیص می دهد.
بایگانی سیلندر	شفت سیلندر را باز می کند.	سیلندر را منتقل می کند.	سیلندر را به وسیله محافظ بسته بندی می کند.
بازکردن لفاف ضربه گیر	لفاف ضربه گیر را تشخیص می دهد.	با کاتر یک لفاف را روی سطح برش می زند.	با کاتر لفاف ضربه گیر را باز می کند.
کنترل کیفی سیلندر حکاکی شده	ترام را تشخیص می دهد.	خش های سطوح آب فلز کاری شده را تشخیص می دهد.	با لوپ ترام های حکاکی شده آسیب دیده را تشخیص می دهد.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۲- نصب سیلندر

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تشخیص انواع دستگاه گراور	دستگاه تغذیه ورقی را تشخیص می دهد.	دستگاه تغذیه رول را تشخیص می دهد.	انواع دستگاه روتوگراور را تشخیص می دهد.
بازکردن سیلندر گراور	واحد چاپ دستگاه را تشخیص می دهد.	با کلیدهای پنل واحد چاپ کار می کند.	سیلندر را توسط جک پنوماتیک جدا و منتقل می کند.
انتقال واگن به واحد چاپ	سیلندر را بر روی واگن منتقل می کند.	ترتیب اولویت چیدمان رنگ سیلندر ها را تشخیص می دهد.	واگن سیلندر را منتقل به واحد چاپ می کند.
آماده سازی و نصب سیلندر بر روی دستگاه	سیلندر را شفت گذاری می کند.	با کلیدهای پنل واحد چاپ کار می کند.	سیلندر را بر روی دستگاه نصب می کند.
رجیستر کردن سیلندر ها	جهت قرارگیری سیلندر در واحد چاپ را تشخیص می دهد.	با کلیدهای پنل واحد چاپ کار می کند	رجیسترینگ اتوماتیک و دستی را انجام می دهد.
ساعت کردن سیلندر بعد از نصب	با میکرومتر ساعتی کار می کند.	میکرومتر ساعتی را بر روی دستگاه نصب می کند.	سیلندر را بعد از نصب ساعت می کند.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۳- بالانس و ساعت کردن سیلندر

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تشخیص انواع بالانس	محور دوران استوانه را تشخیص می‌دهد.	مرکز ثقل اجسام را تشخیص می‌دهد.	انواع بالانس را تشخیص می‌دهد.
تشخیص نابالانسی استاتیکی	مرکز جرم سیلندر را تشخیص می‌دهد.	صفحه نمایشگر دستگاه را تشخیص می‌دهد.	به وسیله صفحه نمایشگر خارج از مرکز بودن را تشخیص می‌دهد.
مهارت انجام بالانس دینامیک	سیلندر را بر روی دستگاه قرار می‌دهد.	با صفحه کلید دستگاه کار می‌کند.	مقدار نابالانسی را در صفحه نمایشگر تشخیص می‌دهد.
اصلاح مقدار نابالانسی دینامیک	نابالانسی را در دو طرف صفحه نمایشگر تشخیص می‌دهد.	محل نابالانسی را بر روی سیلندر تشخیص می‌دهد.	فرایند اصلاح نابالانسی را انجام می‌دهد.
مهارت نصب تسمه کنترل ابریشمی بر روی سیلندر	تسمه ابریشمی را تشخیص می‌دهد.	تسمه را بر روی دستگاه نصب می‌کند.	سیلندر را با تسمه مهار می‌کند.
مهارت تشخیص بالانس از روی نمایشگر دستگاه	بردارهای کاربردی در ریاضی را ترسیم می‌کند.	واحدهای وزن را تشخیص می‌دهد.	مقدار نابالانسی را در صفحه نمایشگر تشخیص می‌دهد.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۴- نصب و تنظیم پرس رول

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تشخیص سیلندر پرس رول	لاستیک را تشخیص می‌دهد.	غلطک لاستیکی را تشخیص می‌دهد.	سیلندر پرس رول را تشخیص می‌دهد.
مهارت انتخاب پرس رول مناسب برحسب سطح چاپ شونده	واحد اندازه‌گیری سختی را تشخیص می‌دهد.	سطوح چاپ شونده را تشخیص می‌دهد.	انتخاب پرس رول مناسب بر حسب سطح چاپ شونده را انجام می‌دهد.
مهارت تنظیم فشار پرس رول	دستگیره تنظیم فشار پرس رول را تشخیص می‌دهد.	پهنای فیبر خطی نورد را اندازه‌گیری می‌کند.	فشار پرس رول را تغییر می‌دهد.
مهارت بازکردن پرس رول از روی دستگاه	با صفحه کلید واحد چاپ کار می‌کند.	اهرم خلاص کردن پرس رول را تشخیص می‌دهد.	پرس رول را از روی دستگاه باز می‌کند.
مهارت آماده‌سازی و نصب پرس رول	انواع پرس رول را تشخیص می‌دهد.	پرس رول را شفت‌گذاری می‌کند.	پرس رول را نصب می‌کند.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۱- بررسی و کنترل وضعیت داکتر بلید

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تشخیص انواع داکتر بلید	فلز و پلیمر را تشخیص می‌دهد.	داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.	انواع داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.
مهارت تشخیص و تنظیم زاویه داکتر بلید	محل قرارگیری داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.	زاویه مناسب را تشخیص می‌دهد.	عملکرد داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.
مهارت نگهداری بهینه داکتر بلید	اکسیداسیون و علت آن را در فلزات تشخیص می‌دهد.	آغشته کردن تیغه به مواد چرب‌کننده را انجام می‌دهد.	بایگانی تیغه را به‌درستی انجام می‌دهد.
مهارت ترمیم تیغه با سمباده	کار با سمباده را انجام می‌دهد.	به‌وسیله سمباده یک فلز زاویه‌دار را پرداخت می‌کند.	با سمباده لبه تیغه را ترمیم می‌کند.
مهارت آزمایش سالم بودن تیغه	لبه تیغه داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.	به‌وسیله چشمی لبه تیغه آسیب دیده را تشخیص می‌دهد.	به‌وسیله ناخن دست لبه تیغه آسیب دیده را تشخیص می‌دهد.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۲- برش تیغه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت برش تیغه با قیچی ورق بر ورق	قیچی را به‌درستی در دست می‌گیرد.	با قیچی ورق بر کاغذ را برش می‌زند.	با قیچی ورق بر تیغه را برش می‌دهد.
مهارت برش تیغه با گیوتین ورق	با گیوتین ورق کاغذ را می‌برد.	تیغه را داخل گیوتین قرار می‌دهد.	با گیوتین ورق تیغ را برش می‌دهد.
مهارت تشخیص طول مناسب برای برش	با خط‌کش اجسام را بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری می‌کند.	تیغه را به‌صورت ایمن در دست گرفتن می‌گیرد.	تیغه را به‌وسیله صفحه مدرج گیوتین اندازه‌گیری می‌کند.
مهارت تنظیم کورس صلایه تیغه	صلایه تیغه یا غلتک را تشخیص می‌دهد.	مقدار صلایه را با چشم تشخیص می‌دهد.	تنظیم کورس صلایه تیغه را انجام می‌دهد.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۳- آماده سازی و نصب تیغه روی ساپورت

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت باز کردن ساپورت و تیغه	پیچ‌ها را باز و بسته می‌کند.	اهرم‌های بازکننده را تشخیص می‌دهد.	تیغه و ساپورت را از روی دستگاه باز می‌کند.
مهارت باز کردن تیغه از روی ساپورت	تیغه را بر روی ساپورت تشخیص می‌دهد.	آچار مناسب برای باز کردن پیچ را تشخیص می‌دهد.	تیغه را از روی ساپورت باز می‌کند.
مهارت تمیز کردن ساپورت با حلال	ساپورت را تشخیص می‌دهد.	حلال مناسب را تشخیص می‌دهد.	ساپورت را به وسیله دستمال آغشته به حلال تشخیص می‌دهد.
مهارت نصب ایمن تیغه بر روی ساپورت	محل قرارگیری تیغه را تشخیص می‌دهد.	تیغه را وسط در وسط بر روی ساپورت قرار می‌دهد.	تیغه را ایمن نصب می‌کند.
مهارت کنترل نصب صحیح تیغه	یکسان بودن نصب تیغه را در اطراف تشخیص می‌دهد.	یکسان بودن فاصله لبه تیغه از ساپورت را تشخیص می‌دهد.	جهت قرارگیری زاویه تیغه را تشخیص می‌دهد.

## ارزشیابی فصل بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب

### ۴- نصب تیغه و ساپورت در دستگاه چاپ

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت نصب ایمن تیغه و ساپورت بر روی دستگاه	تیغه و ساپورت را انتقال می‌دهد.	جهت قرارگیری صحیح تیغه و ساپورت را تشخیص می‌دهد.	تیغه و ساپورت را در محل خود نصب می‌کند.
مهارت تنظیم فشار تیغه بر روی سیلندر	واحد فشار را تشخیص می‌دهد.	به وسیله دستگیره تنظیم فشار، فشار را تغییر می‌دهد.	فشار تیغه را تنظیم می‌کند.
مهارت تنظیم موقعیت عرضی تیغه و ساپورت	اهرم‌های نگهدارنده تیغه و ساپورت را تشخیص می‌دهد.	وسط در وسط بودن موقعیت تیغه به سیلندر را تشخیص می‌دهد.	موقعیت عرضی تیغه را تنظیم می‌کند.
مهارت تنظیم موقعیت عمودی تیغه و ساپورت	دستگیره تغییر ارتفاع را تشخیص می‌دهد.	با دستگیره تیغه را جابه‌جا می‌کند.	محل قرارگیری تیغه را تنظیم می‌کند.
مهارت مرکب‌دهی و تنظیم تیغه بر روی سیلندر	عملیات مرکب‌دهی سیلندر را انجام می‌دهد.	تیغه را بر روی سیلندر قرار می‌دهد.	جمع‌آوری یکسان مرکب از سطح سیلندر را تشخیص می‌دهد.

## جدول ارزشیابی نهایی فصل سوم

رشته تحصیلی: چاپ		درس:	
نام و نام خانوادگی:		کد دانش آموزی:	
فصل سوم: بستن فرم چاپ روتوگراور و تعویض تیغه هدایت مرکب		تعداد واحد یادگیری ۲	
واحد یادگیری ۴: بستن سیلندر چاپ روتوگراور		واحد یادگیری ۵: تعویض تیغه هدایت مرکب	
تعداد مراحل: ۴		تعداد مراحل: ۴	
مرحله کار	حداقل نمره	نمره هنرجو	مرحله کار
بررسی و کنترل سیلندر	۲		بررسی و کنترل وضعیت داکتر بلید
نصب سیلندر	۲		برش تیغه
بالانس و ساعت کردن سیلندر	۲		نصب آماده‌سازی و تیغه روی ساپورت
نصب و تنظیم پرس رول	۱		نصب تیغه و ساپورت در دستگاه چاپ
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲		ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی
میانگین مراحل	۲	۰	میانگین مراحل
نمره شایستگی از ۳	۰	۰	نمره شایستگی از ۳
نمره مستمر (از ۵)			نمره مستمر (از ۵)
نمره واحد یادگیری از ۲۰	۰,۰	۰,۰	نمره واحد یادگیری از ۲۰
۰,۰			

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می‌نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است.  
نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان‌ها) زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.



## فصل ۴

ترکیب مرکب چاپ فلکسو گرافی و روتو گراور

## تعیین رنگ‌های مورد نیاز جهت ساخت رنگ نمونه

حدود ۸۰ درصد محصولات بسته‌بندی در جهان توسط چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور تولید می‌شوند. تنوع رنگی این محصولات نیازمند تولید نمونه رنگ‌های اسپات و پروسس در حجم بالا می‌باشد. بخشی از این فرایند در کارخانه‌های مرکب‌سازی به وسیله ابزارهای تطبیق و ترکیب رنگ انجام می‌شود. بخش دیگر آن در چاپخانه توسط افراد متخصص (مرکب ساز) با استفاده از تجهیزات و بهره‌گیری از تجربه و اطلاعات صورت می‌گیرد. برای تعیین رنگ‌های مورد نیاز جهت ساخت یک نمونه رنگی سفارش داده شده، ابتدا باید به ویژگی انواع مرکب‌ها آگاهی پیدا کرد.

### روش تدریس

ساختار کلی مرکب‌های چاپ فلکسو و روتوگراور (بر اساس نوع عملکرد حلال آنها): برای هنر جو ابتدا انواع سطوح چاپ شونده را نام ببرید (پلاستیکی، کاغذی، سلوفان، فویل) سپس توضیح دهید که برای چاپ بر روی سطوح پلاستیکی یا پلیمری که خاصیت جذب مرکب را ندارند (غیر جذبی) از دو نوع مرکب با حلال‌هایی با عملکرد متفاوت استفاده می‌شود. در ادامه اشاره به مبحث عمل‌آوری سطح پلیمری توسط دستگاه کرونا تریتمنت کنید (رجوع به پودمان اول) مرکب غیر تهاجمی می‌تواند بر روی سطح چاپ شونده بهتر بچسبد.

**انواع مرکب‌ها و ویژگی آنها:** مرکب ماده‌ای شیمیایی با فرمولاسیون متنوع به دو صورت خمیری و مایع برای روش‌های مختلف چاپ تولید می‌شود. روش‌های چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور از مرکب مایع استفاده می‌کنند. این سیال از دو بخش رنگدانه و حامل تشکیل شده است. پیگمنت یا رنگدانه به دو صورت آلی و معدنی و وظیفه تولید رنگ در اثر تابش نور به مرکب را به عهده دارد. حامل نیز از حلال، رزین و روغن‌های گیاهی تشکیل شده که وظیفه انتقال رنگدانه، جریان‌پذیری و خشک شدن فیلم مرکب را به عهده دارد.

**مرکب‌های پایه آب:** یکی از اهداف صنعت چاپ رسیدن به چاپ سبز می‌باشد. این هدف تمام دست‌اندرکاران این صنعت را بر آن داشته تا برای حذف هرگونه عاملی مضر برای محیط‌زیست تلاش کنند. در این راستا حذف مصرف حلال‌های آلی در رأس آنها می‌باشد و استفاده از آب به عنوان یک حلال فراوان، ارزان و بی‌ضرر برای محیط‌زیست همه شرکت‌های مرکب‌ساز را به تکاپو واداشته تا از نظر کیفی بتوانند به کیفیت مرکب‌های پایه حلال نزدیک شوند. این نوع مرکب بیشتر در ماشین‌های

چاپ با سرعت پایین استفاده می‌شود. چرا که زمان خشک شدن این مرکب‌ها بسیار پایین است. متأسفانه به خاطر سرعت بالا در چاپ بسته‌بندی‌های منعطف در روتوگراور (۲۰۰ تا ۳۰۰ متر در دقیقه) و فلکسوگرافی (۱۰۰ تا ۱۵۰ متر در دقیقه)، استفاده از حلالی که در عین سلامت، دارای سرعت تبخیر بسیار پایین (مثل آب) باشد، غیرممکن به نظر می‌رسد. برای خشک کردن سطح چاپ شده در زمان قابل قبول به ناچار باید از حرارت استفاده کرد که به نوبه خود به فیلم‌های نازک پلاستیکی آسیب می‌رساند. بنابر این فرمولاسیون‌های پایه آبی در وهله اول برای سطوح جاذب مانند کاغذ مورد توجه قرار می‌گیرد. در چاپ فلکسوگرافی، ترکیب آب و الکل در موارد محدودی قابل استفاده است، ولی در مورد روتوگراور با توجه به سرعت بالای آن، استفاده از آب غیرممکن است.

**مرکب‌های پایه حلال:** در این مرکب‌ها از یک یا دو حلال برای حل کردن رزین استفاده می‌شود. حلال‌ها دارای فراریت متفاوتی می‌باشند. برای جلوگیری از ورود حلال‌ها به محیط زیست در چاپ‌های با سرعت بالا و حجم مصرف مرکب زیاد مثل روتوگراور از دستگاه‌های گران قیمت باز یافت حلال توسط سیستم خنک کننده استفاده می‌شود و در سایر موارد با سوزاندن حلال تبخیر شده از انتشار حلال جلوگیری می‌کنند.

#### فرمولاسیون مرکب‌های فلکسوگرافی و روتوگراور


اجزاء تشکیل دهنده	درصد
حلال	۷۰-۵۰ درصد
رزین	۳۰-۱۰ درصد
رنگدانه	۲۰-۸ درصد
افزودنی‌ها	۵-۳ درصد

- حلال
- رزین
- رنگدانه
- افزودنی‌ها

**مرکب‌های UV (Ultra Violet):** مرکب‌های یووی هم مانند مرکب‌های معمولی در فام‌های مختلف تهیه می‌شوند. از جمله فام‌های پنتون، فام‌های استاندارد و نیز انواع مرکب‌های متالیک، طلایی و نقره‌ای که مورد آنها تنها تابش بیشتری اشعه یووی مورد نیاز است. مرکب‌های یووی از چند نظر با مرکب‌های معمولی تفاوت دارند. یکی از تفاوت‌های عمده آن این است که مرکب یووی به جای خشک شدن

به صورت معمول، با فرایند فتوشیمیایی تثبیت می‌شود. مرکب یووی دارای مواد شیمیایی است که photo initiator نام دارند. زمانی که این مرکب در معرض نور یووی قرار می‌گیرد، در اثر یک واکنش پیچیده شیمیایی، مرکب از حالت مایع به جامد تغییر ماهیت می‌دهد. وقتی که مرکب ثابت شد، دیگر برگشت این فرایند غیرممکن خواهد بود. به همین دلیل است که ورنی یووی به عنوان یک روکش شفاف و مقاوم شناخته شده است. این مرکب‌ها بیشتر در چاپ فلکسو کم عرض کاربرد دارند. در فرمول این مرکب‌ها از یک پلیمر با وزن مولکولی پایین و یک آغازگر استفاده می‌شود. با تابش نور ماورای بنفش، آغازگر آن واکنش پلیمریزاسیون را شروع می‌کند. که در کمترین زمان ممکن شروع به خشک شدن می‌شود.

#### فرمولاسیون مرکب‌های UV شرکت brancher

درصد	اجزاء تشکیل دهنده
۴۰-۵۰ درصد	اولیگومرها (پلیمر)
۱۰-۲۰ درصد	رنگدانه
۵-۲۰ درصد	مونومر (رقیق کننده مرکب)
۵-۱۲ درصد	آغازگر
۱-۸ درصد	افزودنی‌ها
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ اولیگومرها (پلیمر)</li> <li>■ رنگدانه</li> <li>■ مونومر (رقیق کننده مرکب)</li> <li>■ آغازگر</li> <li>■ افزودنی‌ها</li> </ul>

مرکب‌های سخت شونده (EB) (Electron Beam): همانند مرکب‌های یووی می‌باشد که به جای نور ماورای بنفش، برای خشک کردن آن از نور اشعه ایکس بهره می‌گیریم. از این مرکب، در ماشین‌های عرض بیشتر می‌توان به سهولت استفاده کرد. یکی از الزامات کلیدی در معرفی مرکب‌های EB سرعت خشک و سخت شدن آن است. محل خشک شدن این مرکب‌ها به سادگی در چاپ فلکسو سیلندر مرکزی و بر روی بسته‌بندی‌های انعطاف پذیر طراحی شده است. مرکب‌های مایع EB به گونه‌ای طراحی شده‌اند که آنیلوکس سریع و به راحتی می‌تواند مرکب مایع را به سطح چاپی منتقل کند.

از آنجایی که مواد اولیه مرکب‌های EB خیلی گران‌تر از مرکب‌های معمولی می‌باشد توصیه می‌شود که در فرایند چاپی همیشه از آنیلوکس کم حجم استفاده شود. این کار موجب کاهش مصرف مرکب و موجب کیفیت بالاتر چاپ می‌شود. مرکب‌های EB دارای نفوذ کمتری در بسته‌بندی می‌باشند. بزرگ‌ترین مزیت آنها به مرکب‌های یبوی آن است که از آغازگرهای نوری استفاده نمی‌کنند. با اینکه آغازگرهای نوری سمی نمی‌باشند، می‌توانند بوی مشخصی را به خوردنی‌ها و نوشیدنی‌ها اضافه کنند.

**مرکب‌های فلز گونه (Metallic):** به دلیل رنگدانه‌های فلزی به کار رفته در آن، مرکب پایه فلزی نام گرفته است. و به دو نوع پایه آب و پایه حلال عرضه می‌شود. نوع رنگدانه‌های آن سنگین و درشت می‌باشد. به همین جهت نسبت به سایر مرکب‌ها سفت‌تر می‌باشد. در نتیجه به هنگام استفاده نیاز به آنیلوکس با حفره درشت است. **مرکب‌های چاپ از زیرو مرکب‌های چاپ از رو و ترتیب قرارگیری آنها:** برای تدریس این بخش ابتدا باید دو مطلب را برای هنرجو توضیح دهید یکی سطوح چاپ شونده شفاف و غیر شفاف و دیگری روش چاپ خوانا و ناخوانا که هنرجویان تا حدودی به آنها آشنا هستند. سپس با طرح سؤال باید ذهن هنرجو به سمتی هدایت شود تا درک کند که برای هر سطح چاپ شونده‌ای از چه روشی باید استفاده کرد. در نتیجه هنرجو متوجه می‌شود در چاپ از زیر عملیات چاپ روی سطح شفاف باید ناخوانا انجام شود و در آخر رنگ سفید به عنوان رنگ پوششی به کار رود در نتیجه رنگ‌ها باید از تیره به روشن برود. در چاپ از رو عملیات بر روی سطوح پوشش‌دار و غیرشفاف انجام شود مثل چاپ افسست و چاپ به صورت خوانا انجام می‌شود و رنگ‌ها از سفید به تیره انجام می‌شود و رنگ سفید در آغاز به صورت تنپلات به عنوان رنگ زمینه به کار می‌رود.

**تفاوت مرکب‌های چاپ از رو با چاپ از پشت:** این مرکب‌ها از نظر روش چاپ تفاوتی با یکدیگر ندارند و تفاوت فقط در فرمولاسیون آنها می‌باشد. مرکب چاپ از رو برای سطوحی مثل **BOPP** و **OPP** فرمول مرکب از نیتروسولولز و رزین فیوماریک و پلی وینیل بوتیرال در محیط ایزو پروپانل و اتیل استات تهیه می‌شود. در مرکب چاپ از پشت با توجه به مقاومت در برابر حرارت و فشار برای چسباندن لمینت باید فرمول به گونه‌ای باشد که حلال در چسب لمینت تأثیر نگذارد و از نیتروسولولز یا پل یورتان استفاده می‌شود.

مرکب سفید: با توجه به تنوع رنگی سطوح چاپ شونده در فلکسو، مرکب سفید به عنوان رنگ پایه سطح چاپی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مرکب در کیفیت رنگی چاپ بسیار حائز اهمیت است. تولیدکنندگان مرکب مدتی ست در تکاپوی رفع مشکلات این مرکب هستند. یکی از اشکالات این مرکب ایجاد شدن سوراخ‌های ریز روی سطح آن بعد از انتقال به سطح چاپی است، که در درخشندگی و خلوص

رنگ‌ها و کدر شدن مرکب‌هایی که بر روی آن می‌خورند دارد. برای بر طرف کردن این مشکل روش‌هایی مثل کم کردن سرعت چاپ، دوبار چاپ کردن مرکب و تعویض نورد آنیلوکس است. ولی این مورد باعث افزایش هزینه می‌شود.

**ویژگی‌های مرکب روتوگراور:** معمولاً چاپخانه‌های دارای سیستم چاپ روتوگراور، خود به تولید مرکب ساختگی اقدام می‌کنند. زیرا اقتضای این روش چاپی آن است که مرکب براساس نوع کار ساخته شود. البته حجم بالای مصرف نیز این کار را موجه می‌سازد. کارخانه‌های سازنده، مرکب را طوری فرموله می‌کنند که با دور ماشین هماهنگ باشد و در آن سرعتی که سیلندر می‌چرخد امکان انتقال به سطح چاپ شونده به صورت مطلوب وجود داشته باشد. چسبندگی و غلظت مرکب باید طوری باشد که روی سطح کار بنشیند. ماده جامد در فیلم مرکب یا قشر مرکب (مرکبی که روی سطح چاپی می‌نشیند) در چاپ گراور، نسبت به چاپ فلکسو بالاتر است. به ویژه آنکه در مرکب‌های فلز گونه این امر به شدت براقیت و درخشندگی رنگ‌ها کمک می‌کند و چاپ طلا و نقره بهتر انجام می‌گیرد. مرکب‌های P.V.C پس از خشک شدن و پریدن حلال‌ها بدون بو هستند، پشت نمی‌زنند، با دست کشیدن پاک نمی‌شوند و کارهای چاپی ناشی از آنها به همدیگر نمی‌چسبند. اینها از محاسن این روش چاپی است. که در صورت فرمولاسیون صحیح و استفاده از مواد مرغوب در ساخت مرکب، فراهم می‌شود. مرکب‌های روتوگراور به سبب آنکه برای بسته‌بندی‌ها مصرف می‌شوند. باید عاری از مواد شیمیایی قابل نفوذ به داخل فیلم باشند زیرا به سرعت ماهیت محتویات بسته را تغییر داده و فاسد می‌کند. ویژگی‌هایی مانند انعطاف، براقیت، ویسکوزیته، مقاومت حرارتی، مقاومت شیمیایی، چسبندگی، مقاومت در برابر دوخت حرارتی و براقیت مرکب در گراور از اهمیت به سزایی برخوردار هستند. در مورد مرکب‌هایی که برای لایه‌های داخلی به کار می‌روند تمایل و جذب لایه چسب ضروری است، ولی براقیت اهمیت چندانی ندارد.

**مطابقت مشخصات مرکب با سفارش تولید:** برای تطبیق مرکب با سفارش تولید نیاز به نمونه اولیه یا پروف و تأیید مشتری می‌باشد. در حین چاپ نیز با تعویض هر رول سطح چاپ شونده رنگ نمونه برداری شده با نمونه اصلی کنترل شود. البته در شرایط نور محیط استاندارد این عملیات انجام می‌گیرد. در تمامی نمونه‌های چاپ شده بایستی کنترل‌های لازم انجام شود. تا نمونه‌های چاپی عین هم باشد. ممکن است نمونه چاپی ما با نمونه پروف متفاوت باشد. البته این طبیعی است. چرا که در تهیه پروف مثلاً برای رنگ آبی ممکن است یک یا دو نوع آبی داشته باشد. ولی در تهیه نمونه اصلی یا نمونه نهایی چاپ، محدودیت برای رنگ‌ها نخواهیم داشت. ترکیب رنگ‌ها را تا جایی ادامه می‌دهیم تا به نمونه دلخواه و خواست مشتری یا طراح دست یابیم.

**تعیین رنگ‌های اولیه برای ساخت رنگ ثانویه:** دستگاه تشخیص رنگ (Color cue) این دستگاه به ما این امکان را می‌دهد. با خواندن و تشخیص (کپچر کردن) رنگ مورد

نظر، کد آن رنگ را ارائه می‌کند. کدهای ارائه شد کدهای سیستم CMYK , RGB , HTML , PNTONE , LAB هستند. با توجه به چاپ مورد نظر ما، درصدهای رنگی CMYK برای ساخت رنگ ثانویه توسط این دستگاه نشان داده می‌شود. تأثیرگذاری رنگ‌های تیره بر یکدیگر: بر خلاف رنگ‌های روشن، رنگ‌های تیره تأثیر زیادی در ترکیب مرکب دارند. مثلاً کافی است برای یک کیلو رنگ سفید ۱۰ گرم رنگ مشکی اضافه کنید. رنگ مشکی تأثیر زیادی خواهد گذاشت. در نتیجه در ترکیب‌های خودمان به هنگام اضافه کردن مرکب سعی خواهیم کرد از حداقل‌ها شروع کنیم.

## دانش افزایی

نحوه خشک شدن مرکب‌های پایه آب (Water Base Inks): با استفاده از هوای گرم (دمش هوای گرم) آب موجود در مرکب بخار شده، و مرکب خشک می‌شود. برای خشک شدن بهتر آن نیاز به زمان بیشتری است. به همین جهت، از این مرکب‌ها نمی‌توان در سرعت‌های بالای چاپ بهره برد.

نحوه خشک شدن مرکب‌های پایه حلال - حلال‌های آلی - (Solvent Base Inks): همانند مرکب‌های پایه آب از هوای گرم (دمش هوای گرم) استفاده می‌شود. اما بر خلاف آنها، حلال موجود در این مرکب‌ها به سرعت بخار شده، خشک می‌شوند. اساس تولید این مرکب‌ها، برای چاپ با سرعت‌های بالاتر است.

نحوه خشک شدن مرکب‌های UV (Ultra Violet): این مرکب با استفاده از نور ماورای بنفش خشک می‌شود و می‌توان با افزایش شدت تابش نور و یا افزایش تعداد لامپ‌ها این فرایند را بهبود بخشید. سرعت چاپ می‌تواند در خشک شدن آن تأثیر داشته باشد. به طوری که هر چه سرعت چاپ بالاتر باشد امکان خشک نشدن و یا مایع ماندن مرکب بر روی چاپ بسیار است.

مزایای خشک‌کن یووی در چاپ فلکسو

■ حداقل ابعاد و اندازه واحد لامپ

■ یکنواختی در تابش اشعه یووی متناسب با سرعت حرکت رول

■ توانایی ایجاد بیشترین اجزاء یووی در طیف نور ساطع شده از لامپ با کمترین

میزان تولید حرارت

■ حداقل میزان گرم کردن سطح چاپی در حین عبور از خشک‌کن

■ قدرت تشعشع ویژه بالا در لامپ

■ عمر طولانی لامپ

■ حداقل میزان تولید اُزن (ترجیحاً بدون تولید اُزن)

مرکب‌های UV یا ماورای بنفش برای خشک شدن یا به اصطلاح فنی، پخت نیاز به

چهار مرحله واکنش به شرح زیر دارند:

(الف) اثرگذاری اشعه ماورای بنفش به ماده آغازگر که با انرژی کمتری نسبت به اجزاء دیگر وارنیش فعال می‌شود. بعد از تقسیم شدن آن به دو رادیکال آزاد با سایر مولکول‌های مرکب واکنش می‌دهد

(ب) آغاز حمله رادیکال‌های آزاد به پیوندهای دوگانه و تولید رادیکال‌های آزاد دیگر (پلیمریزاسیون)

(ج) رشد مولکول‌های الگومرها و مونومرها بر اثر حمله رادیکال‌های آزاد و تولید یک رادیکال آزاد دیگر

(د) پایان عملیات پلیمریزاسیون بر اثر تولید موادی که از ترکیب دو آغازگر یا ترکیب یک آغازگر و یک پلیمر رشد یافته به وجود می‌آیند.

**نحوه خشک‌شدن مرکب‌های سخت‌شونده (EB Electron Beam):** با تابش مستقیم نور اشعه‌ایکس، به راحتی خشک می‌شود. بر خلاف مرکب‌های یووی، استفاده از این مرکب‌ها به مراتب راحت‌تر است.

**نحوه خشک‌شدن مرکب‌های فلزگونه (Metallic):** به مانند مرکب‌های پایه آب و پایه حلالی خشک می‌شوند. بستگی به نوع مرکب مصرفی ما دارد که از کدام نوع آن در چاپ بهره می‌گیریم.

**انتخاب حلال مناسب:** انتخاب حلال به خواص حلال مانند قابلیت حل کردن رزین و مدت زمان خشک‌شدن آن برمی‌گردد. از طرف دیگر کیفیت سطح چاپ شده بستگی به کیفیت حلال باقیمانده در لایه مرکب چاپ شده دارد. در چاپ روی سطوح غیرجاذب مانند فیلم‌های پلاستیکی، مرکب یک لایه یکنواخت و صاف باید تشکیل دهد. در روش چاپ فلکسوگرافی، سرعت چاپ اغلب کمتر از روتوگراور است و لازم می‌شود فیلم مدت بیشتری در معرض هوا باشد تا تبخیر حلال‌ها یکنواخت‌تر و لایه مرکب چاپ شده یک‌دست‌تر شود. بنابراین در مرکب‌های فلکسو به‌طور معمول از سیستم دو حلالی استفاده می‌شود. اگر پلیت فلکسو (کلیشه) از جنس لاستیکی باشد، ترکیبی از دو حلال استات و اتیل الکل به نسبت ۳۰ به ۷۰ یا ۲۰ به ۸۰ انتخاب مناسبی خواهد بود.

**تیکسوتروپی مرکب:** در یک دمای معین، در صورتی که مرکب مایع ساکن بماند رفته رفته ویسکوزیته بالا می‌رود این حالت تیکسوتروپی مرکب نامیده می‌شود. این در حالی است که با وارد کردن یک فشار مکانیکی خارجی (مثل هم‌زدن مرکب) می‌توان این حالت را از بین برد و ویسکوزیته را کاهش داد.



## فصل ۴: ترکیب مرکب چاپ فلکسو گرافی و روتو گراور

### کار عملی



#### صفحه ۱۵۴

این نوع از لیبل‌ها، شامل لیبل‌های مواد غذایی می‌باشند. برای مثال لیبل پفک نمکی‌ها، جزء لیبل‌هایی هستند که جنس سطح چاپ شونده و جنس لامینیت شده از یک نوع جنس هستند. به‌طوری که، ابتدا چاپ انجام می‌گیرد، سپس بر روی همان سطح لامینیت می‌شود. اما در یک نگاه، تصور بر این است، یک نوع جنس به کار برده شده است. از دیگر راهکارها می‌توان به لامینیت‌هایی، از جمله: جنس متالایزر، پلی استر و BOPP اشاره کرد.

### کار کلاسی



#### صفحه ۱۵۴

فویل‌های درب لبنیات

### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۵۴

مرکب‌های روتوگراور و فلکسو رقیق‌تر از مرکب افست می‌باشند. از دیگر تفاوت‌ها، می‌توان به گرانروی، نوع انتقال مرکب به کلیشه چاپی، همچنین اندازه پیگمنت‌ها و نوع خشک‌شدن آنها اشاره کرد.

### فعالیت کلاسی



#### صفحه ۱۵۵

نمونه کارهایی تهیه کنید که، بر روی آنها لامینیت انجام گرفته است. در نتیجه این نوع چاپ‌ها، ابتدا به‌صورت ناخوانا چاپ شده‌اند.

### بحث کلاسی



#### صفحه ۱۵۶

وجود خاصیت ارتجاعی سیلندرهای چاپ، باعث عدم مطابقت رنگ‌ها (ریجستر) می‌شود. از طرفی به دلیل وجود overprint (پوشش رنگ زیرین) ممکن است قسمت‌هایی از تصویر ناخوانا شوند و یا ممکن است نوشته‌ها در یک رنگ زیرین پنهان شوند.

### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۵۷

پرامیر یا رنگ اول به‌صورت رنگ زمیه به کار گرفته می‌شود. لاک و پرایمر را فقط در جنس فویل آلومینیوم به کار می‌بریم. به‌طوری که پرایمر به‌صورت بی‌رنگ بر روی فویل آلومینیوم چاپ می‌شود. سپس سایر رنگ‌ها چاپ زده می‌شود. البته تأکید می‌شود، پرایمر و لاک به‌صورت تنپلات و بی‌رنگ چاپ زده می‌شود. اگر چاپ بدون پرایمر انجام شود، رنگ‌های اصلی بر روی فویل آلومینیوم به خوبی نمی‌نشینند.

### بحث کلاسی



#### صفحه ۱۵۸

از چاپ‌های رو می‌توان به، سطوح چاپ شونده پلی اتیلن، شرینگ پی‌وی‌سی، فیلم صدفی و فویل آلومینیوم اشاره کرد. که از بین آنها، فقط فویل آلومینیوم است که برای آن، از لاک و پرایمر استفاده می‌شود.

#### فعالیت کلاسی



#### کلاسی صفحه ۱۵۸

تمامی چاپ‌های فویل آلومینیوم، که از چاپخانه بیرون می‌آیند، دارای پوشش پرایمر و لاک هستند. در صورت عدم استفاده از پرایمر مرکب بر روی فویل نشست خوبی ندارد و در صورت عدم وجود لاک با خراشیدگی و پاک شدن مرکب روبه‌رو می‌شوید.

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۵۹

ویسکوزیته یا گرانروی عبارت است از مقاومت یک سیال (مرکب) در برابر جاری شدن ابزارهای سنجش آن فنجان‌ها می‌باشند که ویسکوزیته مرکب را اندازه‌گیری می‌کند و عبارت‌اند از کپ‌های Zahn و Ford, Ford Dip

#### بحث کلاسی



#### صفحه ۱۶۰

**مقاومت حرارتی:** این پارامتر یک ویژگی گرمایی (فیزیکی) می‌باشد که نشان‌دهنده مقاومت هر ماده در مقابل انتقال حرارت در اثر تفاوت دما است. مقاومت حرارتی با R نشان داده می‌شود. با توجه به دمای بالای خشک‌کن‌ها (۱۸۰ درجه سانتی‌گراد) مرکب باید دارای مقاومت حرارتی مناسب باشد. که برحسب فرمولاسیون و جنس مرکب تعریف می‌شود. مرکب‌ها می‌توانند دارای مقاومت حرارتی ۱۳۰، ۱۸۰ یا ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد باشند.

#### فعالیت عملی



#### صفحه ۱۶۷

برای این کار ابتدا ۴ رنگ اصلی CMYK، سپس ورنی مربوط به همان برند مرکب را تهیه کنید. یک نمونه از اطلس رنگ انتخاب کنید. سپس همان رنگ را ترکیب کنید. تلاش کنید مانند نمونه رنگ باشد. برای تست نمونه از ابزار بارکش مرکب استفاده کنید.

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و دوم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه های خود ارزیابی
		۵ نوع از مرکبها را بر مبنای پایه آنها از یکدیگر تشخیص می‌دهم.
		با مشاهده یک نمونه چاپی، چاپ از رو یا چاپ از زیر آن را تشخیص می‌دهم.
		مرکب‌های چاپ از زیر را برحسب اولویت رنگ تشخیص و در مرکب‌دان می‌ریزم.
		مرکب‌های چاپ از رو را برحسب اولویت رنگ تشخیص و در مرکب‌دان می‌ریزم.
		رنگ پایه، زمینه (پرایمر) در چاپ فویل را ترکیب می‌کنم.
		لاک برای چاپ فویل را ترکیب می‌کنم.
		مرکب ترکیب شده را با نمونه سفارش تطبیق می‌دهم.
		از رول چاپ شده نمونه‌برداری برای کنترل کیفیت انجام می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه های ارزشیابی
		۵ نوع از مرکبها را بر مبنای پایه آنها از یکدیگر تشخیص می‌دهد.
		با مشاهده یک نمونه چاپی، چاپ از رو یا چاپ از زیر آن را تشخیص می‌دهد.
		مرکب‌های چاپ از زیر را برحسب اولویت رنگ تشخیص می‌دهد و در مرکب‌دان می‌ریزد.
		مرکب‌های چاپ از رو را برحسب اولویت رنگ تشخیص می‌دهد و در مرکب‌دان می‌ریزد.
		رنگ پایه، زمینه (پرایمر) در چاپ فویل را ترکیب می‌کند.
		لاک برای چاپ فویل را ترکیب می‌کند.
		مرکب ترکیب شده را با نمونه سفارش تطبیق می‌دهم.
		از رول چاپ شده نمونه‌برداری برای کنترل کیفیت انجام می‌دهم.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## فرایند ساخت رنگ‌های ترکیبی

ساخت نمونه رنگ توسط کاربر چاپ، در محل چاپخانه انجام می‌گیرد. کاربر چاپ با مشاهده نمونه رنگ، که توسط مشتری و یا طراح ارائه می‌شود. شروع به ساخت رنگ می‌کند. ارائه طرح می‌تواند، به شکل‌های مختلف صورت گیرد. مثلاً نمونه رنگ چاپ شده از یک کار چاپی دیگر و یا به صورت رنگ مجازی تحویل داده شود. کاربر چاپ بعد از مشاهده رنگ، با مراجعه به اطلس رنگ و یا آرشیو نمونه رنگ‌های ساخت‌شده قبلی خود، نزدیک‌ترین درصدهای رنگی آن را پیدا می‌کند. سپس شروع به ترکیب مرکب می‌کند.

## روش تدریس

اطلس رنگ یا آرشیو نمونه رنگ‌های ساختگی: برای هنرجویان توضیح دهید با توجه به تفاوت این روش چاپ با افست باید رنگ‌ها به صورت مجزا برحسب سفارش ساخته شود. به علت تعدد سطوح چاپ شونده در روش فلکسوگرافی و روتوگراور و متفاوت بودن رنگ زمینه آنها به ندرت از اطلس رنگ‌های شرکت‌های مرکب‌ساز استفاده می‌شود. معمولاً چاپخانه‌ها از آرشیوهای بارکشی شده خود بر روی سطوح چاپی متفاوت استفاده می‌کنند این مورد نیازمند شخص مجربی به نام کاربر مرکب می‌باشد. نمونه رنگ‌ها دارای اطلاعات مورد نیاز از مقدار درصد مرکب‌های مورد نیاز و ورنی می‌باشد.

فرایند ساخت رنگ‌های ترکیبی: برای ساخت مرکب مورد سفارش باید ابتدا از آرشیو، رنگ سطح چاپ شونده مورد نظر انتخاب کرد و رنگ مورد نظر یا نزدیک‌ترین رنگ به آن را شناسایی کرد.



دستگاه کالر کیو

برای شاسایی از اطلس رنگ یا ابزار تشخیص رنگ استفاده می‌شود



درصد رنگ مورد استفاده را توسط اعداد روی اطلس یا به وسیله نرم افزار استخراج کرد و در حجم کم رنگ نمونه را ترکیب کرد و سپس روی سطح چاپی بار کشیده و بعد از آن در حجم مورد نیاز آن را تهیه می‌کنند.

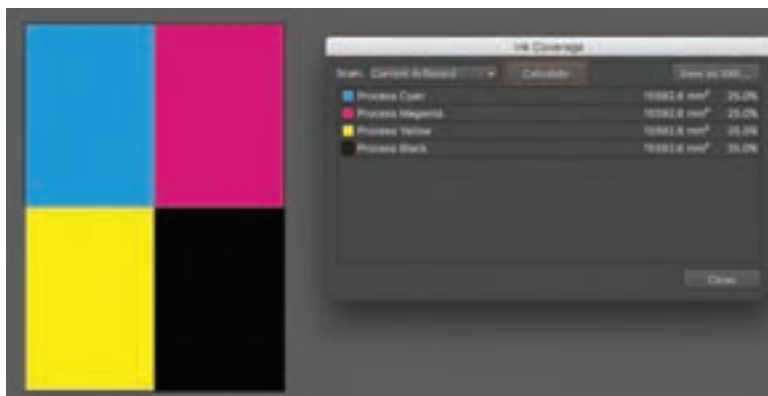
CMYK	Spot Color	Color Name	CMYK	Percent
0000	Electric Pink	127.27	42.42%	
0000	Electric Purple	83.82	27.27%	

نرم افزار تشخیص وزن رنگ در فرم چاپی

## دانش افزایی

**ابزار بارکش (wire bar):** این وسیله فلزی مدور دارای شیارهایی بر روی خود می‌باشد که مرکب را درون خود در طول بارکشی حفظ می‌کند. این ابزار مقدار مرکب نمونه را که به وسیله کاردک بر روی سطح چاپ شونده قرار گرفته را به صورت یکنواخت و در پهنای مناسب به صورت فیلم مرکب پخش می‌کند. این فیلم کشیده شده بر روی سطح چاپ شونده دانسیته مرکب را در سیستم چاپ بازسازی می‌کند. محاسبه میزان رنگ: توسط نرم افزارهای پیش از چاپ میزان رنگ مصرفی نسبت به کل فضا را محاسبه می‌شود. درصد رنگ در یک لایه هم مساحت آن که برحسب متر مربع نمایش داده می‌شود. در ادامه براساس نوع مرکب و ضخامت فیلم مرکب می‌توان به حجم مرکب رسید برای محاسبه علمی میزان رنگ، نوع مرکب، دانسیته مرکب، سطح چاپ شونده، سرعت و آنیلوکس مورد استفاده مهم می‌باشند. البته

هزینه بالای مدرن کردن سیستم چاپخانه و داشتن نرم افزار به همراه دانش آن کماکان از فراگیر شدن این سیستم در چاپخانه ها جلوگیری می کند.



نرم افزار تشخیص مساحت رنگ در فایل

### صفحه ۱۷۰

بعد از ساخت نمونه رنگ، با استفاده از ابزار بارکش مرکب، نمونه آن را بکشید. برای خودتان اطلس رنگ تهیه کنید. بهتر است از یک رنگ چند دفعه بار بکشید و تفاوت آنها را مشاهده کنید. قاعدتا تفاوتی نباید داشته باشد. اما اگر فشار دست ما و ویسکوزیته تفاوت کند. نمونه ها هم متفاوت خواهند شد.

فعالیت عملی



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و سوم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		کد رنگ و نام رگ را در اطلس رنگ تشخیص می‌دهم.
		درصد رنگ‌های مورد نیاز برای ساخت رنگ ترکیبی را تشخیص می‌دهم.
		با وسیله دستگاه کالریو درصد رنگ‌ها را تعیین می‌کنم.
		مقدار رنگ مصرفی را برحسب تیراژ انجام می‌دهم.
		یک نمونه رنگ ساختگی را ترکیب می‌کنم.
		یک نمونه رنگ را بارکشی می‌کنم.
		یک آرشیو رنگ را برای یک نمونه فرم چاپی آماده‌سازی می‌کنم.
		یک نمونه رنگ ترکیبی را اصلاح رنگ می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		کد رنگ و نام رگ را در اطلس رنگ تشخیص می‌دهد.
		درصد رنگ‌های مورد نیاز برای ساخت رنگ ترکیبی را تشخیص می‌دهد.
		با وسیله دستگاه کالریو درصد رنگ‌ها را تعیین می‌کند.
		مقدار رنگ مصرفی را برحسب تیراژ انجام می‌دهد.
		یک نمونه رنگ ساختگی را ترکیب می‌کند.
		یک نمونه رنگ را بارکشی می‌کند.
		یک آرشیو رنگ را برای یک نمونه فرم چاپی آماده‌سازی می‌کند.
		یک نمونه رنگ ترکیبی را اصلاح رنگ می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## کنترل گرانی و میزان حلال‌ها

به منظور دستیابی به چاپ با کیفیت نیازمند انتقال بهینه مرکب بر روی سطح چاپ شونده و سپس خشک شدن آن می‌باشید. برای این کار از حلال‌های فرار استفاده می‌کنیم. حلال یکی از اجزا تشکیل‌دهنده مرکب می‌باشد که وظیفه حل کردن رزین را در خود دارد. این ماده با توجه به سطح چاپ شونده و وارنیش مرکب انتخاب می‌شود و دارای نقطه جوش مختلف می‌باشد. پس از انتقال مرکب به سطح چاپ شونده با تبخیر باعث رسوب رزین در سطح چاپ شونده می‌شود. بنابراین در انتخاب یک حلال هم باید جنبه کارآیی و کاربردی و هم صرفه اقتصادی آن در نظر گرفته شود. تنظیم سرعت خشک شدن مرکب پایه حلال از طریق تغییر ترکیب حلال آن صورت می‌گیرد.

## روش تدریس

**حلال‌ها و ویژگی آنها:** توضیح دهید حلال مایعی است، که مواد دیگر را در خود حل می‌کند. در چاپ از حلال‌ها برای مرکب، شست‌وشوی نورد و لاستیک، ظهور پلیت و محلول رطوبت‌دهی در افست استفاده می‌شود. حلال‌ها دارای ویژگی‌هایی مثل چگالی و گرمای تبخیر هستند. مهم‌ترین خاصیت حلال‌ها که مورد توجه است آتش‌پذیر و سمی بودن آنهاست در ادامه به اختصار انواع حلال‌ها را معرفی کنید:

**۱- الکل‌ها:** به طور کلی الکل‌ها استفاده زیادی در چاپ فلکسو دارند. به این علت که آنها عملاً تأثیر سوءای روی پلیت‌های چاپ لاستیکی فلکسو ندارند. متیل الکل، تنها الکلی است که علیرغم اینکه به عنوان یک حلال نیتروسولوزی عالی شناخته شده است، اما به علت سمی بودن مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. اتیل الکل، قدرت حلالیت قابل قبولی دارد و نسبتاً هم غیر سمی است. ایزوپروپیل الکل یک حلال نیتروسولوزی ضعیف است. پروپیل الکل هم به منظور کنترل سرعت خشک شدن در ترکیب با اتیل الکل استفاده می‌شود.

**۲- استرها Ester** همه استرها به طور گسترده در چاپ فلکسوگرافی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بیشتر مرکب‌های فلکسوگرافی دارای نیتروسولوز، به منظور بالا بردن انحلال‌پذیری (نیتروسولوز موجود در آن، بین ۱۰ تا ۲۰ درصد دارای استر) هستند. اتیل استات و ایزوپروپیل استات خیلی فرارند و برای افزایش سرعت خشک شدن مرکب استفاده می‌شوند. پروپیل استات تقریباً با سرعتی همانند اتیل الکل، تبخیر می‌شود. به همین علت آن را با اتیل الکل ترکیب می‌کنند. استرها جزو حلال‌های مهم در مرکب‌های نیتروسولوزی گراور محسوب می‌شوند.



۳- هیدروکربن‌ها: هیدروکربن‌ها شامل دو جز هیدروژن و کربن هستند. دو نوع از مهم‌ترین هیدروکربن‌ها عبارت‌اند از:

الف) هیدروکربن‌های آلفاتیک (چربی‌دار): **Aliphatic Hydrocarbon** هیدروکربن‌های آلفاتیک، اساساً از نظر تعداد و ساختار اتم‌های کربن در هر مولکول، متفاوت هستند. این تفاوت‌ها در سرعت تبخیر و خشک‌شدن حلال و مرکب مؤثر است. حلال‌های هیدروکربن آلفاتیک، جزو فرآورده‌های نفتی هستند و دارای اجزای به شدت فرار و اشتعال پذیرند. این نوع هیدروکربن‌ها اساساً به عنوان شبه حلال (solvent-co) در مرکب‌های پلی‌آمید فلکسو مورد استفاده قرار می‌گیرند. مرکب‌های پلی‌آمید باید به همراه میزان قابل توجهی از حلال‌های هیدروکربن استفاده شوند. هگزان با اتم کربن، سریع‌ترین میزان تبخیر را در بین سایر هیدروکربن‌ها داراست. هپتان شامل اتم کربن، یک حلال بسیار فرار محسوب می‌شود.

اکتان دارای اتم کربن بوده و میزان فرار بودن آن نسبت به هپتان کمتر است. ب) هیدروکربن‌های آروماتیک (معطر- غیر نفتی یا آلی): **Aromatic Hydrocarbon** این نوع از هیدروکربن‌ها عموماً از قدرت حلالیت بالایی برخوردارند. اما استفاده از آنها به مرکب‌های گراور محدود می‌شود. علت آن هم تأثیری است که روی پلیت‌ها و نوردهای فلکسو می‌گذارد و موجب بزرگ‌شدن و تورم آنها می‌شود. از جمله هیدورکربن‌های آروماتیک می‌توان به تولوئن و زایلین اشاره کرد.

#### ۴- اترهای گلیکولی: **Glycol Ether**

اترهای گلیکولی با نام‌های تجاری مانند:

cellosolve : نام تجاری union carbide corp

Dowanol : نام تجاری Dow chemical corp

Oxitol : نام تجاری shell chemical corp

یک خانواده از حلال‌های دارای قدرت حلالیت عالی، برای نیتروسولوزها و سایر رزین‌ها محسوب می‌شود. این حلال‌ها به کندی تبخیر شده و برای جلوگیری از بروز مشکلاتی چون blocking، پشت‌زنی یا set off، ایجاد بو و معیوب شدن لمینیت‌ها، باید به درستی و به میزان مناسب مصرف شوند.

#### ۵- گلیکول‌ها: **Glycol**

گلیکول‌ها مانند اتیلن گلیکول و پروپیلن گلیکول، می‌توانند به عنوان عاملی برای کند شدن سرعت تبخیر، در مرکب‌های پایه آبی به کار روند.

۶- آب **Water**: آب معمولاً برای رقیق‌سازی مرکب‌های پایه آب به کار می‌رود. تعیین درصد ترکیب حلال و مرکب: توضیح دهید در چاپ فلکسو و گراور گرانروی مرکب باید به صورت دائم کنترل و به‌وسیله افزودن حلال تنظیم شود. درصد استفاده از حلال توسط کارخانه مرکب‌ساز ارائه می‌شود. برای خشک‌شدن مرکب از تبخیر حلال مرکب بر روی سطوح غیر جذبی استفاده می‌شود. گاهاً مشکلاتی

در خشک شدن مرکب حاصل می‌شود. مشکلاتی مثل کثیفی چاپ روی می‌دهد. با افزودن حلال‌های تسریع‌کننده سرعت خشک شدن مرکب را افزایش و با افزودن حلال ریتارد سرعت خشک شدن مرکب کاهش پیدا می‌کند. قابل توجه می‌باشد در صورت افزودن بیش از اندازه حلال تسریع‌کننده اثر آن از بین می‌رود. مقدار و نوع حلال مصرفی به دمای محیط و سرعت چاپ بستگی دارد. حلال اتیل استات به دلیل سرعت خشک شدن زیاد، در فصول سرد سال بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد و حلال‌هایی مانند ایزوپروپیلن و اتانول به دلیل سرعت پایین خشک شدن در فصول گرم به مرکب اضافه می‌شود. دلیل این کار این است که، در فصل تابستان با وجود هوای گرم، اگر از اتیل استات استفاده کنیم. با توجه به پایین بودن نقطه جوش حلال‌ها، حلال مورد نظر سریع‌تر از آنچه که تصور می‌کنیم خشک خواهد شد. بنابراین نیاز به حلالی داریم تا سرعت زیاد خشک شدن آن را بگیرد. در نتیجه به حلال اتیل استات، حلال‌های دیگری از جمله ایزوپروپیلن و اتانول اضافه می‌کنند. و بالعکس در فصل زمستان با وجود هوای سرد، حلال به خوبی خشک نمی‌شود. این خشک شدن دیر باعث می‌شود مرکب خیس از این برج چاپی به برج چاپی بعد برود و باعث خراب شدن کار شود. به همین جهت نیاز به حلال اتیل استات بیشتری داریم تا سرعت خشک شدن مرکب بر روی سطح چاپی بیشتر شود.

**گرانروی و عوامل مؤثر بر آن:** سیالیت مرکب در چاپ روتوگراور و چاپ فلکسوگرافی خیلی مهم است. برای حفظ دانسیته چاپ، باید آن را تحت کنترل در آورد. ویسکوزیته مناسب به پارامترهای زیادی مانند سرعت نورد، نوع سطح چاپ شونده، روش اندازه‌گیری، دما، محلول حلال، و ضخامت چاپ دارد. سیالیت رنگ سفید ۱۴ الی ۱۵ و سایر رنگ‌ها سیالیت آنها را روی ۱۳ ثانیه با فورد کاپ شماره ۴، در نظر می‌گیریم. بهتر است بعد از کنترل (اندازه‌گیری) سیالیت مرکب‌ها، حتماً نمونه چاپی هم به دقت بررسی شود تا اشکالاتی اگر به وجود آمده باشد برطرف شوند. چرا که در بسیاری از رنگ‌ها ممکن است سیالیتی کمتر از این هم داشته باشند. مانند رنگ مشکی. و یا اینکه نیاز باشد سیالیت یک رنگ را بالاتر ببریم مانند رنگ سفید. با توجه به نوع کار چاپی و پوشش رنگ مربوطه تصمیم نهایی توسط اپراتور مرکب گرفته می‌شود.

## دانش افزایی

**باز یافت حلال:** در این روش، دستگاه چاپ باید به گونه‌ای باشد که تمام حلال تبخیر شده را جمع‌آوری کند. سپس حلال تبخیر، سرد و مایع شود. این روش نیاز به استفاده از دستگاه‌های چاپ سر پوشیده و بدون درز دارد. تا تمام حلال تبخیر شده را جمع‌آوری کند. مورد دیگری که انتخاب سیستم حلالی مرکب را تعیین می‌کند، به طور معمول اتیل استات خالص برای چاپ روتوگراور است که می‌توان در پایان فرایند چاپ آن را بازیافت کرد.

ویژگی حلال‌ها: بعضی از خواص حلال‌ها به شرح زیر می‌باشد:

۱- **قدرت حلالیت Solvency**: یک حلال خوب به سرعت به بخش جامد مرکب نفوذ کرده و آن را در خود حل می‌کند. در واقع از قدرت نفوذ خوبی در مرکب برخوردار است. جهت رقیق کردن و گسستن پیوندهای مرکب، حلال باید از قدرت بازکنندگی بالایی برخوردار باشد. ضعف حلال مصرفی، سبب قرار گرفتن حلال بر سطح مرکب خواهد شد. قدرت حلالیت بالایی یک حلال موجب می‌شود که میزان استفاده از آن، برای رقیق کردن مرکب و رسیدن به ویسکوزیته مورد نظر برای چاپ، کاهش یابد. در نتیجه صرفه اقتصادی بیشتری هم در پی خواهد داشت. همچنین امکان چاپ با استفاده از مرکب‌های خیلی سفت و جامد را نیز فراهم کرده و به کیفیت چاپ و سرعت خشک شدن آن کمک می‌کند.

۲- **سرعت خشک شدن Drying Rate**: در کار چاپ نهایی باید کمترین میزان حلال باقی مانده باشد. حلال باقی مانده در کار، لایه مرکب را نرم می‌کند، که این امر موجب بروز pick off در نورد‌ها (مرکب به درستی روی نورد قرار نمی‌گیرد) و blocking (انسداد) در هنگام جمع کردن رول چاپ شده می‌شود. همچنین موجب ایجاد بوی بد در کار و پائین آمدن کیفیت لمینیت‌ها و کنده شدن آنها می‌شود. به‌طور کلی سرعت تبخیر و خشک شدن حلال باید در حد متعارف باشد. خشک شدن سریع یا کند، هر کدام به نوبه خود می‌تواند اثرات نامطلوبی بر پروسه چاپ بگذارد. اگر حلال سریع‌تر از حد معمول خشک شود، مسئله خشک شدن مرکب بر کلیشه یا پرکردگی ترام‌های آنیلوکس پیش می‌آید. که چاپکار مجبور به شست‌وشوی مرتب آنها یا استفاده از گلیکول بیشتر به منظور دادن چربی لازم به حلال خواهد بود. پیامد آن هم استهلاک سریع‌تر کلیشه و دستگاه یا خسارت مالی است. در خشک شدن کند حلال، لایه مرکب حتی پس از عبور از تونل هوای گرم به‌صورت کامل، خشک نخواهد شد. پس حلال می‌بایست سرعت تبخیر طبیعی داشته باشد تا بتوان یک کار چاپی با کیفیت بالا ارائه داد.

۳- **بو Odor**: برخی حلال‌ها به‌طور طبیعی بوی بدی دارند، این بو می‌تواند در لایه مرکب خشک شده نیز باقی بماند. بوهایی مثل بوی الکل گوگردار یا ترکیبات سولفور که اغلب در هیدروکربن‌ها یافت می‌شوند. این بوها اصلاً برای چاپ بسته‌بندی مواد غذایی مناسب نیستند. هر گونه بوی بد در حلال، گذشته از کاهش راندمان کاری کاربر، می‌تواند پس از چاپ هم مسئله‌ساز شود. البته بوی طبیعی اجتناب‌ناپذیر و پذیرفته شده است. حساسیت بو به حدی است که برخی سازندگان حلال‌ها ترجیح می‌دهند از اسانس‌های خوشبو (علیرغم گرانی آنها) استفاده کنند.

۴- **ایمنی Safety**: بسیاری از حلال‌های آلی خطر اشتعال دارند. در واقع یکی از نکاتی که کمتر به آن توجه می‌شود، مسئله نقطه اشتعال یا حلال‌هاست. هر حلالی با توجه به آتش‌گیر بودن خود، نقطه اشتعالی دارد. توجه به نقطه اشتعال حلال‌های مصرفی، مانع خسارت و خرابی‌های احتمالی ناشی از کار با آنها خواهد شد. حتی بخار برخی از حلال‌ها برای سلامت انسان هم مضر است.

**انواع ویسکوزیته:** ویسکوزیته را در تعاریف زیر در نظر بگیرید:  
پویا (dynamic) ویسکوزیته پویا اندازه‌گیری مقاومت نسبت به جریان یک مایع است. زمانی که تنها کلمه ویسکوزیته استفاده می‌شود، منظور ویسکوزیته پویا است.  
ویسکوزیته جنبشی (kinematic): مقاومت یک مایع به جریان یافتن تحت گرانش است.  
روش اندازه‌گیری ویسکوزیته: فناوری‌های بسیار متفاوتی برای اندازه‌گیری ویسکوزیته مایعات و واحدهای اندازه‌گیری، استفاده می‌شوند.

**ویسکومتر توپ سقوطی (ویسکومتر سقوطی):** ویسکومترهای توپ سقوطی، ویسکوزیته مایعات را اندازه می‌گیرند. ویسکوزیته براساس زمانی که طول می‌کشد یک کره از میان یک لوله با استفاده از نیروی گرانش عبور کند، محاسبه می‌شود. تکرار این فرایند به منظور ایجاد یک مقدار میانگین بهترین نتایج را به دست می‌دهد.  
**فنجان ویسکوزیته (کاپ ویسکوزیته):** اشکال مختلفی از فنجان‌های ویسکوزیته به منظور جریان یافتن یک مایع از میان یک روزنه وجود دارد. متداول‌ترین فنجان‌های ویسکوزیته عبارت‌اند از کاپ‌های Zahn و Ford, Ford Dip و زمان استفاده از روغن‌های استاندارد به منظور تأیید کالیبراسیون بایستی دمای نمونه مد نظر گرفته شود. این فنجان‌های از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نتایج قابل اعتمادی به وجود می‌آورند.

**کانسیستومتر (قوام سنج):** کانسیستومتر یک کانال فلزی با درجه‌بندی‌هایی است که مواد چسبنده را همان‌طور که در شیبی تحت وزن خود جریان می‌یابند، اندازه‌گیری می‌کند. کانسیستومتر همچنین برای بسیاری از کاربردهای غذایی نظیر شربت‌ها، زله‌ها و سس‌ها و همچنین مواد شیمیایی آزمایشگاهی به خوبی استفاده می‌شوند. پیوستگی، ویسکوزیته و سرعت‌های جریان را همگی می‌توان با استانداردهای وضع شده مطابقت داده و تأیید کرد. کانسیستومتر در واقع به‌طور مستقیم ویسکوزیته را اندازه نمی‌گیرد بلکه اندازه‌گیری آن بر اساس این است که مایع به چه میزان در یک مسیر شیب در یک بازه زمانی مشخص به جریان خواهد افتاد. از کانسیستومترها نمی‌توان برای تمامی نمونه‌ها استفاده کرد، هزینه نگهداری پایین و سهولت استفاده، آنها را بسیار محبوب کرده است.

**ویسکومتر شیشه‌ای موئین:** ویسکومترهای شیشه‌ای موئین به‌طور کلی در ارتباط با روش‌های تست استفاده می‌شوند تا از استاندارد خاصی از ASTM (سازمان بین‌المللی استاندارد) پیروی شود. طیف وسیعی از ویسکومترهای شیشه‌ای موئین موجود هستند از جمله BS/IP/RF U-tube, Ubbelohde, Cannon - Fenske و Zeitfuchs این ابزار معمولاً در ارتباط با حمام‌های ویسکوزیته برای حفظ یک دمای پایدار استفاده می‌شود. هزینه کم این ابزار و دقت آنها باعث می‌شود انتخاب مطلوبی برای اندازه‌گیری ویسکوزیته جنبشی در کاربردهایی نظیر آسفالت‌سازی‌ها، خون و پلاسما، چرب‌کننده و سوخت‌ها، رنگ‌ها و پلیمرها باشند.

**ویسکومتر لرزشی دو شاخه:** ویسکومترهای لرزشی دو شاخه با داشتن یک سطح قرائت یک درصدی، سطح بالایی از دقت را ارائه می دهند. آنها با حذف جریان الکتریکی محرک مورد نیاز برای تشدید دو صفحه سنسور در فرکانس ثابت، ویسکوزیته را اندازه می گیرند. در مقابل با بسیاری از ابزار گذشته، نمایشگر دیجیتال، قرائت‌ها باعث می شود که تناقض‌های ناشی از لرزش کاربر در طول کار، از بین برود. نمونه‌هایی با اندازه کم ۱۰ تا ۳۵ میلی لیتری و قابلیت وجود اینترفیس کاربری از ویژگی‌های بارز این ویسکومترها هستند.

**ویسکومتر چرخشی:** ویسکومترهای چرخشی به خوبی طیف وسیعی از اندازه گیری را به صورت میلیون‌ها سانتی پواز (واحد ویسکوزیته) انجام می دهند و مدلی از ویسکومتر محسوب می شوند که همه کاره هستند. قرائت دیجیتالی ویسکوزیته و سهولت استفاده از آنها همچنین دقت بالایی را فراهم می کند. زمانی که اسپیندل و rpm به صورت بهینه تنظیم شده باشند، یک روش کاری آزمایشی نوشته شده توسط کاربر می تواند تضمینی برای کسب نتایج نامتناقض باشد. همان طور که اسپیندل در میان مایع می چرخد، یک حسگر گشتاور مورد نیاز برای حفظ حرکت اسپیندل یک حرکت ثابت را می خواند. این سرعت در نسبت با ویسکوزیته قرار دارد که تبدیل به یک مقدار اندازه گیری می شود. واحدهای پیشرفته شامل نرم‌افزاری می شوند که نمودارها و گرافها را تولید و همچنین از داده‌ها گزارش گیری می کند. اطلاعاتی که در گزارش لحاظ می شوند شامل تعداد اسپیندل، سرعت rpm، دمای نمونه و حجم می شود. کاربران ممکن است هم چنین درصد گشتاور و گرانش خاص مایع را دنبال کنند.

**مراحل سنجش ویسکوزیته:** مراحل سنجش ویسکوزیته در کتاب اصلی توضیح داده شده است. اما آنچه که باید رعایت شود. سنجش پی در پی و منظم ویسکوزیته مرکب‌ها است. معمولاً در روزهای گرم حلال مرکب‌ها، از خود مرکب‌دان هم بخار می شوند و ویسکوزیته مرکب‌ها در کمترین زمان بالاتر می‌روند. بایستی هر ۱۵ دقیقه ویسکوزیته تمامی مرکب‌دان‌ها پیوسته کنترل شود.

#### فعالیت کلاسی



#### کلاسی صفحه ۱۷۱

انتخاب حلال به عواملی مثل متناسب بودن حلال با پایه مرکب، سطح چاپ شونده، چسب لمینت، دوخت حرارتی، نقطه جوش، دمای تبخیر، سرعت خشک شدن، بو و ایمنی ارتباط دارد.

پژوهش کنید



### صفحه ۱۷۶

گرانروی یا ناروانی عبارت است از مقاومت یک سیال در برابر اعمال تنش برشی. به تعریفی دیگر، مقاومت اصطکاکی یک مایع یا گاز را در برابر شارش یا لغزیدن لایه‌ها، هنگامی که تحت تنش برشی قرار گیرد. نام‌های دیگر گرانروی عبارت است از: چسبناکی، وُشکسانی (وشک در فارسی به معنی صمغ است)، ویسکوزیته و لزجت.

در یک سیال جاری (در حال حرکت)، هرچه گرانروی مایعی بیشتر باشد، برای ایجاد تغییر شکل یکسان، به تنش برشی بیشتری نیاز است. به‌عنوان مثال گرانروی عسل از گرانروی شیر بسیار بیشتر است.

با افزایش دما گرانروی شاره‌های مایع کاهش می‌یابد ولی در گازها، قضیه وارونه است، البته درصد دگرگونی آن برای شاره‌های گوناگون متفاوت است.

فعالیت کلاسی



### کلاسی صفحه ۱۷۷

ویسکوزیته موادی مثل پرایمر، مرکب، ورنی، چسب لمینت و چسب کلدسیل را با فورد کاپ شماره ۴ سنجش کنید. و تفاوت آنها را در گرانروی توضیح دهید.

بحث کلاسی



### صفحه ۱۷۸

اگر ویسکوزیته مرکب بالاتر باشد حالت جامد به خود می‌گیرد. و انتقال آن به ماشین چاپ کندتر از سایر مرکب‌ها شده و به خوبی به سلول‌های سیلندر چاپ نفوذ نمی‌کند. و حالت کچلی در چاپ مشاهده می‌شود. همچنین زنگ چاپ حالت سیری (پر رنگی) به خود گرفته و مصرف مرکب بالاتر می‌رود.

اما اگر ویسکوزیته پایین‌تر باشد. مرکب رقیق‌تر می‌شود و انتقال آن به ماشین چاپ سریع‌تر می‌شود. به دلیل سیالیت بالاتر، مرکب به راحتی به سلول‌های ریز نفوذ می‌کند. حالت کچلی به وجود نمی‌آید. رنگ چاپ روشن‌تر می‌شود. مصرف حلال نسبت به مرکب بیشتر می‌شود.

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و چهارم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		انواع حلال‌ها را برحسب سطح چاپ شونده تشخیص می‌دهم.
		درصد حلال مورد نیاز برای مرکب را تشخیص و ترکیب می‌کنم.
		انواع کاپ‌ها را تشخیص می‌دهم.
		گرانروی مرکب‌ها را به‌صورت دستی اندازه‌گیری می‌کنم.
		گرانروی مرکب‌ها را اصلاح می‌کنم.
		با دستگاه کنترل گرانروی اتوماتیک بر روی ماشین کار می‌کنم.
		فورد کاپ را از مرکب پر می‌کنم.
		پرایمر، ورنی و چسب را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		انواع حلال‌ها را بر حسب سطح چاپ شونده تشخیص می‌دهد.
		درصد حلال مورد نیاز برای مرکب را تشخیص و ترکیب می‌کند.
		انواع کاپ‌ها را تشخیص می‌دهد.
		گرانروی مرکب‌ها را به‌صورت دستی اندازه‌گیری می‌کند.
		گرانروی مرکب‌ها را اصلاح می‌کند.
		با دستگاه کنترل گرانروی اتوماتیک بر روی ماشین کار می‌کند.
		فورد کاپ را از مرکب پر می‌کند.
		پرایمر، ورنی و چسب را تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## انتقال مرکب به دستگاه چاپ و کنترل آن

توضیح دهید مرکب ترکیب شده، توسط کاربر به مخزن مرکب منتقل می‌شود. مرکب مربوطه به کمک پمپ به سینی مرکب ماشین چاپ منتقل می‌شود. این انتقال مرکب پیوسته در جریان می‌باشد. برای سهولت انتقال، باید به‌طور مرتب ویسکوزیته آن کنترل شود. و گرنه در طول مصرف، حلال آن بخار شده و انتقال مرکب را مشکل می‌سازد. مرکب باید به نحو مطلوبی از مرکب‌دان به روی سطح چاپی نهایی منتقل شود. و لذا میزان چسبندگی مرکب بر روی نورد‌ها، کلیشه و سطح چاپی، اثر زیادی روی مقدار مرکب انتقال یافته دارد. در اجزاء مرکب، رزین بیشترین تأثیر را روی میزان چسبندگی مرکب دارد. علاوه بر این انرژی سطح چاپ شونده نیز می‌تواند روی انتقال مرکب اثر بگذارد. هرچه انرژی سطح چاپ شونده بیشتر باشد، انتقال مرکب به سهولت انجام می‌پذیرد.

## روش تدریس

انتقال مرکب ترکیب شده از مخزن مرکب به سینی: این سؤال را طرح کنید، چرا در این روش چاپی، مرکب پیوسته در حال گردش است؟ (از مخزن به سینی و بالعکس) توضیح دهید که عموماً مرکب از داخل محفظه مرکب به داخل مرکب‌دان پمپ می‌شود. و از آنجا به روی سیلندر و کلیشه و در نهایت بر روی سطح چاپ شونده منتقل می‌شود. در تمام این مراحل، مرکب باید بخوبی جاری شود و به اصطلاح فلو داشته باشد. و گرنه چاپ با مشکل مواجه می‌شود.

برای هنرجویان توضیح دهید که آماده‌سازی مرکب و مرکب‌دان از این جهت اهمیت پیدا می‌کند که تمامی طرح‌ها و ایده‌ها، توسط همین مرکب به واسطه مرکب‌دان پیدا به مراحل دیگر انتقال یافته و بر روی سطح چاپ شونده نقش می‌بندد. اگر مشکلی در هر یک از آن، به وجود آید کار چاپی را مختل خواهد کرد. از موارد مهمی که در آماده‌سازی مرکب‌دان باید رعایت شود می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

■ از تمیز بودن مرکب‌دان مطمئن باشیم. به طوری که مرکب‌های چاپ قبلی خوب شسته شده باشد.

■ مرکب‌دان به شکل صحیح در جای خود قرار گرفته باشد.

■ از عملکرد صحیح پمپ روی آن اطمینان حاصل کنیم.

■ مرکب به اندازه کافی، به مرکب‌دان ریخته شود.

■ شیر رفت و برگشت مرکب‌دان، کنترل شود به طوری که به خوبی کار کند و در مواقع اضطراری بتوان از آن استفاده کرد.



چگونگی واکنش حلال‌ها با سطوح چاپی: فناوری انتقال حرارتی و فناوری فرمولاسیون، دو مورد مربوط به چاپ می‌باشد ولی فناوری سوم مربوط به سازنده و فرمول‌کننده مرکب و نوع حلال مصرفی برای آن مرکب می‌باشد. چرا که نوع حلال در مدت زمان خشک‌شدن مرکب بر روی سطح چاپی بسیار با اهمیت است.

این عمل بی‌اندازه پیچیده است، زیرا هم درجه حرارت باید کنترل شود و هم جریان هوا همزمان تنظیم شود. برای مرکب‌ساز مسئله خشک‌شدن مرکب، یک سازش بین سرعت خشک‌شدن و جریان خروج حلال از مرکب می‌باشد.

اگر مرکب‌ساز یک دیسپرس‌کننده سیالیت که دارای توانایی خروج بالا و سریع باشد، به کار برد، خطر خشک‌شدن مرکب قبل از چاپ پیش خواهد آمد. این پدیده روی کلیشه یا در حفره‌های آنیلوکس به وقوع خواهد پیوست. برعکس اگر مرکب‌ساز از حلال‌هایی استفاده کند که دیر از سطح مرکب خارج شود یا فراریت کمی داشته باشد، آن وقت خطر ماسیدن یک رنگ توسط رنگ دیگر در سطح چاپی - که به صورت رول چاپ خواهد شد - پدید خواهد آمد. یا زمانی که مصرف‌کننده مرکب، دارای ماشین خیلی قدیمی و کهنه باشد و هنوز امکانات خشک‌شدن سریع را نداشته و یا روش‌هایی که برای خشک‌شدن مرکب، بعد از چاپ به کار می‌گیرد کاملاً ابتدایی باشد، آن وقت تنظیم مرکب چاپ از نظر خشک‌شدن برای یک مرکب‌ساز مشکل خواهد بود. زیرا فرمولاسیون مرکب چاپ برای یک ماشین مدرن با امکانات خشک‌شدن بالا در مقایسه با ماشین‌های قدیمی و کهنه که در زمان ساخت از یک فناوری پایین برخوردار بوده و یا امکانات خشک‌شدن کمتری را دارا می‌باشد، به هیچ وجه یکسان نخواهد بود. در چنین صورتی لازم است برای هر ماشینی با اطلاعات کافی از آن ماشین، مرکب مناسبی فرموله شود. البته وجود خشک‌کن‌های میانی تعبیه شده در ماشین برای هر رنگ، مشکلات را تا حد زیادی کم کرده است. مکانیزم‌های خشک‌کن در تمامی ماشین‌آلات چاپ روتوگراور و فلکسوگرافی، نیاز به یک ساز و کار برای خشک‌شدن مرکب داریم. این سازوکار با توجه به نوع ماشین چاپ و مرکب مورد استفاده در آن بستگی دارد. بیشتر خشک‌کن‌های ماشین‌های رول با هوای گرم انجام می‌شود. که گرم‌شدن هوا هم توسط منابع حرارتی مختلف انجام می‌گیرد. امروزه با ورود مرکب‌های خاص نیاز به خشک‌کن‌های مخصوص آن هم احساس شد که از جمله آن مرکب یووی و خشک‌کن یووی است. این خشک‌کن‌ها متفاوت از سایر خشک‌کن عمل می‌کند. در هر چاپ یووی به جز فناوری لامپ و اشعه یووی، مسئله مهم خشک‌شدن صحیح و کامل مرکب است که به آن cross linking می‌گویند. مرکب‌ها و وارنیش‌های یووی که به دلیل عاری بودن از حلال در بعضی مواقع آنها را مواد صد در صد جامد می‌شناسند، بر خلاف مرکب‌ها و وارنیش‌های پایه حلالی نحوه خشک‌شدن متفاوت و پیچیده‌ای دارند که به طور مستقیم به اجزا سازنده شان بستگی دارد. معمولاً این مواد را بر اساس نحوه خشک‌شدنشان طبقه‌بندی می‌کنند. براساس نوع آغازگرهای نوری که در ساخت این

مواد به کار گرفته می‌شود، رادیکال‌های آزاد یا کاتیون‌هایی در محیط تولید می‌کنند. که خشک شدن رادیکالی، کاتیونی و یا ترکیبی (هیبرید) از هر دو را نتیجه می‌دهد. فرایند خشک شدن با عبور مرکب کاتیون‌دار از زیر لامپ یووی آغاز می‌شود. سپس حدود چند ساعت ادامه می‌یابد تا لایه مرکب کاملاً به طور عرضی خشک و به هم متصل شود. این مرحله اغلب مرحله خشک شدن تاریک خوانده می‌شود. پس از این دوره، لایه‌های مرکب به نهایت خشک شدن بهینه خود رسیده‌اند. به دلیل اینکه عملیات خشک شدن، به سرعت انجام نمی‌شود، روی هم چاپ شدن سریع مرکب‌های کاتیون‌دار امکان‌پذیر نیست. در صورتی که بین واحدهای چاپ، سیلندرهای هدایت‌کننده کافی وجود نداشته باشد، سرعت چاپ پائین خواهد آمد. به همین دلیل، ماشین چاپ پیوسته موجود در واحدهای چاپ در مقایسه با ماشین‌های چاپ سیلندر مرکزی، برای مرکب‌های کاتیون‌دار مناسب‌تر می‌باشند. سرعت خشک شدن مرکب کاتیونی می‌تواند تحت تأثیر رطوبت بالا تغییر کند. بنابراین ضروری است تا در صورت وجود رطوبت بالا، اقداماتی در جهت کاهش رطوبت اطراف خشک‌کن انجام پذیرد. مرکب‌های کاتیون‌دار نوعاً دارای درصد افت حجمی کم، چسبندگی خوب بر روی فیلم‌ها و دیگر لایه‌های جاذب همچون فلز و شیشه، خصوصیات کاربردی عالی، بوی کمتر و قابل استخراج می‌باشند. مرکب‌های رادیکال آزاد اغلب با عبور از زیر لامپ‌های یووی خشک می‌شوند، اما به دلیل عدم وجود مرحله خشک شدن تاریک، باید انرژی لازم برای خشک شدن کامل لایه مرکب وجود داشته باشد. فعل و انفعالات خشک شدن مرکب رادیکال آزاد توسط اکسیژن متوقف شده و این مسئله اغلب در سطح لایه مرکب ایجاد می‌شود. در مواقعی که این مرکب در چاپ روی بسته‌بندی‌های ثانویه، موادی مانند پرچسب‌ها و کارتن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، این مسئله مشکل‌ساز نمی‌باشد. اما در مواقعی که مرکب‌های یووی در چاپ روی بسته‌بندی‌های اولیه، موادی مانند فیلم‌های انعطاف‌پذیر مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید در نهایت سطح فیلم بدون چاپ، با مواد داخل بسته‌بندی تماس داشته باشد. در مواردی که این مسئله از اولویت برخوردار است، لامپ‌های نیتروژنی یا واحدهای پخت پرتوهای الکترونی مطمئناً بهترین جایگزین محسوب می‌شوند. به طور کلی، مرکب‌های رادیکال آزاد، در مقایسه با مرکب‌های کاتیون‌دار به هنگام خشک شدن دارای درصد افت حجمی بیشتری می‌باشند، اما سرعت پخت به معنی آن است که در مقایسه با مرکب‌های کاتیون‌دار می‌توان این مرکب‌ها را با سرعت بالا چاپ کرد.

**آماده‌سازی مرکب‌دان:** آماده‌سازی مرکب‌دان‌ها بایستی بعد از هر کار چاپی انجام گیرد. به هنگام استفاده مجدد از مرکب‌دان‌ها، بایستی رنگ مورد استفاده فعلی که به مخزن رنگ انتقال می‌یابد همان رنگی باشد که قبلاً استفاده شده است. بدین گونه که، اگر در مخزن مرکبی رنگ سفید استفاده شده است بعد از آماده‌سازی مخزن، در کار چاپ بعدی در آن مخزن حتماً مرکب سفید ریخته شود.

تغذیه مرکب: مهم‌ترین بخش چاپ محسوب می‌شود. بدون تغذیه صحیح مرکب، کار چاپ متوقف خواهد شد. بایستی به اندازه مصرف، مرکب تهیه و به مخزن مرکب ریخته شود. اگر بیش از اندازه مصرف داشته باشیم در ظرف‌های بزرگتر و قبل از شروع چاپ تهیه می‌کنیم تا به هنگام چاپ بتوان از آنها استفاده کرد. اگر مخزن مرکب ماشین چاپ ۶۰ کیلو گرم ظرفیت داشته باشد و پیش‌بینی ما برای آن کار چاپی ۵۰۰ کیلو گرم مصرف مرکب باشد. در ظرف‌های بزرگ‌تر (۲۰۰ کیلویی) اقدام به ترکیب و آماده‌سازی مرکب می‌کنیم تا به هنگام تغذیه مرکب بتوانیم به همه برج‌های چاپی مرکب انتقال دهیم. در غیر این صورت، با مشکلاتی از جمله بی‌رنگ چاپ شدن یکی و یا چند برج چاپی مواجه خواهیم شد.

کنترل یکنواختی مرکب: با توجه به مطالب فوق، هر چه زودتر و با حوصله‌تر اقدام به ترکیب مرکب کنیم، فرصت زیادی برای کنترل رنگ‌ها و بار کشیدن مرکب خواهیم کرد. و اگر مرکب ترکیب شده با مرکب مخزن که در حال چاپ است تفاوت داشته باشد اقدام به اصلاح آن خواهیم کرد. همچنین با کنترل مداوم ویسکوزیته مرکب، سیلندر چاپ و داکتر بلید کار یکنواخت را چاپ خواهیم کرد. ویسکوزیته مرکب هرچه قدر نرم‌تر باشد در طول چاپ مرکب یکنواختی خواهیم داشت. و این کار باعث می‌شود مرکب سفت شده در پشت داکتر بلید جمع نشود و از ایجاد آشغال جلوگیری می‌کند. وجود آشغال باعث خط انداختن و یا مرکب دوندگی بر روی سیلندر چاپ می‌شود.

## دانش افزایی

اشکالات در انتقال مرکب: بر خلاف چاپ افست که مرکب در یک مرکب‌دادن قرار دارد. در چاپ روتوگراور و فلکسوگرافی، با دو منبع مرکب روبه‌رو هستیم. ابتدا مرکب به مخزن اولیه که پمپ انتقال هم در آن قرار دارد منتقل می‌شود. در نتیجه بیشترین سرو کار را با این مخزن داریم. مواردی که در انتقال مرکب مشکل ایجاد می‌کند. می‌تواند به شرح زیر باشد:

- پمپ مخزن مرکب کار نکند.
- شیر انتقال‌دهنده مرکب بسته یا خراب باشد.
- شیلنگ بین مخزن مرکب و سینی پاره شده باشد.
- مرکب تمام شده باشد.
- به هنگام برگشت مرکب به مخزن، چیزی مانع شده باشد (چیزی راه برگشت مرکب را گرفته باشد. که در آن موقع تمامی مرکب توسط پمپ به طرف بالا منتقل شده است. اما هیچ مرکبی برگشت نشده است. و حالا مخزن مرکب خالی است و سیلندر چاپ یا کلیشه چاپی بدون درگیر شدن با مرکب کار می‌کنند).
- سینی مرکب زیر سیلندر چاپ پایین‌تر قرار گرفته باشد. (اگر سینی مرکب زیر

سیلندر چاپ، به اندازه کافی بالا نیامده باشد. سیلندر چاپ با مرکب برخورد نکرده و در نتیجه نمی‌تواند مرکب را بر روی سطح چاپ شونده منتقل کند.)  
وجه مشترک تمامی ماشین‌های چاپ، وجود مرکب‌دانی است که سیلندر چاپ در آن شناور است. با توجه به عرض ماشین چاپ، مخزن مرکب دیگری هم بر آن اضافه شده است. بزرگی و کوچکی آن بستگی به شرکت سازنده آن دارد. البته می‌توان برای ماشین مورد نظر خودمان، مخزن بزرگ طراحی کنیم که بتوان مرکب زیادی در آن جا داد. خود سینی مرکب‌دان‌ها هم، با توجه به مدل ماشین چاپ، به شکل‌های مختلفی می‌باشند. اما عملکرد یکی دارند.

#### کار کلاسی



#### صفحه ۱۸۰

بهرتر است کاربر مرکب‌ساز با توجه به تیراژ (تناژ) چاپ، مرکب ترکیب کند. و اگر به هر دلیلی، شاید هم به علت لغو یک کار چاپی، با انبوهی از مرکب مواجه شده باشیم. بهتر است نمونه همان رنگ‌ها بار کشیده سپس با نمونه چاپ بعدی مطابقت داده شود. در صورت امکان با اضافه کردن ورنی و یا مرکب خالص به ترکیب مورد نظر، از آن مرکب‌ها استفاده شود. اگر هم مرکبی باشد که در ترکیب‌های بعدی ما کاربرد نداشته باشد. آن مرکب را با رنگ‌های تیره‌تر ترکیب کرده و استفاده می‌کنیم  
مثلاً: یک رنگ سبز تیره داریم. آن را با رنگ مشکی ترکیب می‌کنیم و به برج چاپی رنگ مشکی می‌ریزم و از آن به عنوان رنگ مشکی استفاده می‌کنیم. و به همین ترتیب از باقیمانده رنگ‌ها استفاده می‌کنیم.

#### کار کلاسی



#### صفحه ۱۸۱

کمک به کاربر چاپ به هنگام تعویض رول  
کمک به رد کردن رول، به هنگام پاره شدن آن  
کمک به تعویض برنامه کاری، به هنگام تمام شدن کار چاپی  
کنترل و بررسی داکتر بلید و سیلندر چاپ، به علت اینکه، نزدیک‌ترین فرد به آنها است. چرا که هنگام انتقال مرکب و سنجش ویسکوزیته، به نوبت به برج‌های چاپی مراجعه می‌کند.  
کنترل سرعت جریان و پمپاژ مرکب

#### پژوهش کنید



#### صفحه ۱۸۲

علت این کار، سیال بودن مرکب چاپ روتوگراور و فلکسو است. از طرفی سرعت چرخش زیاد سیلندر چاپ و مصرف بالای مرکب، اجازه نمی‌دهد سیلندر چاپ در یک مخزن مرکب بزرگ قرار گیرد و داخل آن شناور باشد.  
سرعت زیاد سیلندر چاپ، باعث پخش شدگی مرکب می‌شود. اما با قراردادن یک سینی زیر سیلندر چاپ و یک مخزن مرکب در کنار ماشین چاپ، مرکب در مخزن ریخته می‌شود. با توجه به انتقال آن، سینی زیر سیلندر چاپ، مرکب استفاده شود. و اضافات آن به مخزن مرکب بر می‌گردد. همچنین در مخزن مرکب می‌توان ویسکوزیته آنها را به راحتی سنجش کرد.



در اکثر ماشین‌های روتو گراور عریض و مدرن مرکب‌دان‌ها به صورت متحرک (ارابه مرکب) در مدل‌های متنوع تولید می‌شود ولی مرکب‌دان‌های ثابت نیز دارای کاربرد هستند.

### کاربرگ ارزشیابی نمرهٔ مستمر جلسه بیست و پنجم

خود ارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خود ارزیابی
		مکانیزم خشک‌کن‌ها را تشخیص می‌دهم.
		مخزن مرکب را بعد از بارگیری به واحد چاپ انتقال می‌دهم.
		سینی مرکب را نسبت به سیلندر فرم تنظیم می‌کنم.
		سرعت جریان رفت و برگشت مرکب را بین مخزن و سینی تنظیم می‌کنم.
		مرکب‌دان را بعد از اتمام چاپ آماده‌سازی می‌کنم.
		اشکالات ممکن در انتقال مرکب را تشخیص و رفع می‌کنم.
		یکنواختی جریان مرکب را در هنگام چاپ را کنترل می‌کنم.
		پمپ تغذیه مرکب راه اندازی می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		مکانیزم خشک‌کن‌ها را تشخیص می‌دهد.
		مخزن مرکب را بعد از بارگیری به واحد چاپ انتقال می‌دهد.
		سینی مرکب را نسبت به سیلندر فرم تنظیم می‌کند.
		سرعت جریان رفت و برگشت مرکب را بین مخزن و سینی تنظیم می‌کند.
		مرکب‌دان را بعد از اتمام چاپ آماده‌سازی می‌کند.
		اشکالات ممکن در انتقال مرکب را تشخیص و رفع می‌کند.
		یکنواختی جریان مرکب در هنگام چاپ را کنترل می‌کند.
		پمپ مرکب را راه‌اندازی می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## ارزشیابی فصل ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور

### ۱- تعیین رنگ‌های مورد نیاز جهت ساخت رنگ نمونه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
قراردادن رنگ‌ها برحسب اولویت آنها (در چاپ از زیر)	رنگ‌ها را برحسب تیرگی و روشنی تشخیص می‌دهد.	چاپ خوانا و ناخوانا را تشخیص می‌دهد.	رنگ‌ها را برحسب اولویت قرارگیری در چاپ زیر انتقال می‌دهد.
قراردادن رنگ‌ها برحسب اولویت آنها (در چاپ از رو)	فویل را تشخیص می‌دهد.	رنگ زمینه را تشخیص می‌دهد.	رنگ‌ها را برحسب اولویت قرارگیری در چاپ رو انتقال می‌دهد.
مقایسه تطبیقی مشخصات مرکب با سفارش تولید	ویژگی‌های مرکب فلکسو را تشخیص می‌دهد.	انواع مرکب را تشخیص می‌دهد.	ویژگی‌های مرکب گراور را تشخیص می‌دهد.
نمونه‌برداری از انتهای رول چاپ شده	با کاتر برش می‌زند.	فتوسل را تشخیص می‌دهد.	نمونه‌برداری را انجام می‌دهد.
مقایسه و تشخیص رنگ ترکیب شده با نمونه رنگ اوزینال به‌وسیله ابزار بارکش	شید رنگ را تشخیص می‌دهد.	نمونه اوزینال را تشخیص می‌دهد.	کنترل و تشخیص رنگ را در نور استاندارد انجام می‌دهد.

## ارزشیابی فصل ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور

### ۲- ساخت رنگ‌های ترکیبی

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت کار با اطلس رنگ	انواع اطلس رنگ را تشخیص می‌دهد.	درصد رنگ‌های به‌کار رفته در رنگ ترکیبی را تشخیص می‌دهد.	کار با اطلس رنگ را انجام می‌دهد.
ساخت رنگ ترکیبی طبق فرایند متداول یا استفاده از اطلاعات اطلس رنگ، تجهیزات	انواع مرکب را تشخیص می‌دهد.	مشخصات فنی رنگ را تشخیص می‌دهد.	رنگ‌ها را به میزان مناسب ترکیب می‌کند.
مهارت بارکشی	ابزار بارکش را تشخیص می‌دهد.	انتقال مرکب به میزان مناسب برای بارکشی را انجام می‌دهد.	عملیات بارکشی را انجام می‌دهد.
محاسبه میزان مصرف رنگ	واحد اندازه‌گیری مرکب را تشخیص می‌دهد.	وزن مرکب مخزن را برحسب یک رول تشخیص می‌دهد.	میزان

## ارزشیابی فصل ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور

### ۳- کنترل گرانبوی و میزان حلال‌ها

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت ترکیب حلال‌ها	انواع حلال‌ها را تشخیص می‌دهد.	واحد اندازه‌گیری حلال‌ها را تشخیص می‌دهد.	حلال‌ها را با درصد مناسب ترکیب می‌کند.
مهارت اندازه‌گیری گرانبوی دستی	انواع فورد کاپ را تشخیص می‌دهد.	برداشتن مرکب را با کاپ انجام می‌دهد.	گرانبوی را به صورت دستی اندازه‌گیری می‌کند.
مهارت اندازه‌گیری گرانبوی اتوماتیک	کار با صفحه نمایش دستگاه را انجام می‌دهد.	مقادیر نمایش شده را تشخیص می‌دهد.	بهبود بودن گرانبوی مرکب را تشخیص می‌دهد.

## ارزشیابی فصل ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور

### ۴- انتقال مرکب به دستگاه چاپ و کنترل آن

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
مهارت در انتقال مرکب به وسیله چرخ پایه‌دار	مرکب را به مخزن قابل حمل و نقل انتقال می‌دهد.	واحد مورد نظر مرکب را تشخیص می‌دهد.	مرکب را با چرخ به واحد مورد نظر انتقال می‌دهد.
مهارت کنترل سرعت پمپاژ مرکب	مخزن مرکب را تشخیص می‌دهد.	سینی مرکب را تشخیص می‌دهد.	شیرهای رفت و برگشت مرکب را تنظیم می‌کند.
مهارت اضافه کردن ورنی	شید رنگ را تشخیص می‌دهد.	تغییر رنگ را تشخیص می‌دهد.	با افزودن مرکب و ورنی رنگ را اصلاح می‌کند.
مهارت آماده‌سازی مرکب‌دان	مخزن مرکب را تمیز می‌کند.	مرکب را به مخزن مرکب انتقال می‌دهد.	پمپ مرکب را فعال می‌کند.
مهارت کنترل یکنواختی مرکب	تغییر شید رنگ را تشخیص می‌دهد.	خرایش روی نمونه چاپی را تشخیص می‌دهد.	یکنواختی مرکب را تشخیص می‌دهد.

### جدول ارزشیابی نهایی فصل چهارم

رشته تحصیلی: چاپ		درس: ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ رونوگر اور		نام و نام خانوادگی:	
پودمان چهارم: ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ رونوگر اور		کد دانش آموزی:			
واحد یادگیری جو:	ترکیب مرکب در چاپ فلکسوگرافی و چاپ رونوگر اور	تعداد مراحل: ۵	حداقل نمره	نمره هنرجو	مرحله کار
	تعیین رنگ‌های مورد نیاز جهت ساخت رنگ نمونه		۲		
	ساخت رنگ‌های ترکیبی		۲		
	خارج کردن بوئین رول چاپ شده از دستگاه		۱		
	کنترل گرانروی و میزان حلال‌ها		۲		
	انتقال مرکب به دستگاه چاپ و کنترل آن		۱		
	ایمنی بهداشت/ شایستگی غربی / توجهات زیست‌محیطی	۰	۲		
	میانگین مراحل		۲		
	نمره شایستگی از ۳	۰			
	نمره مستمر (از ۵)				
	نمره واحد یادگیری از ۲۰	۰/۰			
۰/۰					

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می‌نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان‌ها) زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.



## فصل ۵

نمونہ گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

## عملکرد واحد چاپ

فرایند نمونه‌گیری نیازمند تغییر تنظیمات در واحد چاپ و آشنایی به عملکرد این واحد دارد. عملکرد واحد چاپ در روش چاپ روتو گراور متفاوت با چاپ فلکسو می‌باشد.

### روش تدریس

با توجه به این نکته که عملکرد واحدهای تغذیه و تحویل در پودمان یک تدریس شده و فرایند نمونه‌گیری در واحد چاپ صورت می‌گیرد در این پودمان به عملکرد قسمت‌های مختلف واحد چاپ بپردازید. با توجه به اطلاعات کسب شده هنرجویان از چهار پودمان گذشته برای یادآوری از آنها بخواهید ابتدا قسمت‌های مختلف دستگاه‌های این دو شیوه چاپ را نام ببرند

اجزای مهم تشکیل دهنده ماشین چاپ روتوگراور	اجزای مهم تشکیل دهنده ماشین چاپ فلکسوگرافی
واحد تغذیه (رول بازکن، قسمت تنظیم کشش)	واحد تغذیه (رول باز کن، قسمت تنظیم کشش)
واحد تحویل (رول جمع کن)	واحد تحویل (رول جمع کن)
مخزن مرکب	نورد مخزن مرکب
سیستم کنترل ویسکوزیته	داکتر بلید
داکتر بلید	نورد آنیلوکس
سیلندر فرم چاپ	سیلندر کلیشه، سیلندرهای اسلیو
پرس رول	سیلندر فشار، پرس رول
خشک کن	غلتک‌های هدایت کننده رول چاپی
غلتک‌های هدایت کننده رول چاپی	خشک کن (میانی، تونل نهایی)
	نوردهای خنک کننده
	سیستم کنترل ویسکوزیته

نورد مخزن یا سه نوردی دستگاه چاپ فلکسوگرافی: هنرآموز گرامی، سیستم انتقال مرکب در چاپ فلکسو را به شرح زیر توضیح دهید. در این روش مانند مکانیزم انتقال محلول رطوبت دهی ماشین افسست مرکب از مخزن مرکب توسط نورد لاستیکی به سیلندر آنیلوکس منتقل می شود. این نورد دو وظیفه را به عهده دارد. ابتدا انتقال مرکب به آنیلوکس و دوم جمع آوری و تنظیم مرکب بر روی سیلندر آنیلوکس که با اختلاف سرعت بین دو نورد صورت می گیرد.

**سیلندر مرکزی:** توضیح دهید در ماشین های فلکسو سیلندرها متفاوت می باشند. برای نمونه شرح دهید در ماشین های سیلندر مرکزی این سیلندر از جنس فولاد و معمولا به صورت دو جداره تولید می شوند. با توجه به قطر بزرگ این سیلندرها هرگونه تغییر دما در محیط چاپخانه یا دستگاه به واسطه دمای خشک کن ها یا اصطکاک ممکن است باعث منبسط شدن سیلندر و تغییر اندازه آن بشود و این تغییر باعث افزایش فشار چاپ می شود. برای برطرف کردن این مشکل از مکانیزم چیلر و گردش آب استفاده می شود که با تنظیم دمای آب و یکسان سازی آن با دمای استاندارد چاپ از هرگونه تغییر اندازه در قطر سیلندر جلوگیری می شود.

**تنظیم فشار سیلندر کلیشه و سیلندر چاپ:** مراحل زیر را توضیح دهید:

۱ راه اندازی دستگاه با سرعت پایین

۲ تنظیم فشار سیلندر آنیلوکس و سیلندر کلیشه: در تنظیم سیلندر کلیشه چابی جهت برداشتن مرکب از روی نورد آنیلوکس، ابتدا هر دو جهت (جهت موتور و جهت کاربر) را به یک اندازه به نورد آنیلوکس نزدیک کنید.

۳ با توجه به جنس نرم کلیشه (فتوپلیمر) وارد کردن فشار ناگهانی و زیاد چاپ بر روی سیلندر آنیلوکس، ممکن است باعث آسیب دیدگی کلیشه شود. به محض برداشته شدن مرکب توسط کلیشه برای تنظیم دقیق تر سیلندر چاپ (کلیشه) کمی به عقب تر هدایت می شود. تا انتقال مرکب متوقف شود. حساسیت این کار به این منظور است که، هرچه فشار سیلندر کلیشه بر نورد آنیلوکس کمتر باشد و خودش هم بتواند مرکب را به طور عالی از روی نورد آنیلوکس برداشت کند. در کیفیت نهایی چاپ ما تأثیر بسزایی خواهد داشت. برای تنظیم نهایی می توانیم هر جهت (جهت موتور و جهت کاربر) را به طور جداگانه، با کم و زیاد کردن فشار کنترل های لازم را انجام می دهیم.

۴ برای تنظیم فشار سیلندر کلیشه بر روی سطح چابی هم از روش فوق استفاده می کنیم. با شروع چاپ، ابتدا کلیشه سیلندر چاپ را از هر دو جهت (جهت موتور و جهت کاربر) به طرف رول چابی نزدیک می کنیم. به محض اثر چاپ بر روی سطح چابی نگه می داریم. باید دقت کنیم که هر دو طرف به یک اندازه فشار لازم را داشته باشد. اگر فشار ما در یک جهت (جهت موتور و جهت کاربر) چاپ کم و یا زیاد باشد. سطح چابی ما کم رنگ و یا پر رنگ خواهد شد.



چاپ کامل شده است



رنگ سمت راست فرم چاپ نشده است



برای تنظیم فشار هر قسمت از سیلندر، با اعمال فشار به آن قسمت، فشار در قسمت دیگر نیز افزایش پیدا می کند در نتیجه باید طرف مقابل هم دوباره بررسی و تنظیم فشار شود.



## دانش‌افزایی

سه دسته از دستگاه‌های فلکسوگرافی (ستونی، افقی و سیلندر مرکزی) که در حال حاضر در صنعت چاپ به کار گرفته می‌شوند. این دستگاه‌ها به شرح جدول زیر است.

جدول ماشین‌های ستونی

عمودی یا ستونی	نوع دستگاه
deck /section /Stack	نام تجاری
۸/۷/۶/۵/۴/۳/۲/۱ رنگ	تعداد واحد چاپ
گاردن و چرخ دنده	مکانیزم انتقال قدرت
رول بازکن، رول جمع‌کن، برش‌ها و خطزن‌ها و ورنی‌زنی	تجهیزات
چاپ بر روی انواع سطوح چاپ‌شونده با ضخامت بالا	قابلیت چاپ بر روی سطوح چاپ‌شونده
چاپ دو رو دسترسی آسان به واحد چاپ برای آماده‌سازی و تنظیمات و شست‌وشو	مزایا
عدم رجیستری و چاپ ایده‌آل بر روی سطوح چاپی نازک	معایب

جدول ماشین‌های افقی

افقی یا خطی	نوع دستگاه
(In_line)	نام تجاری
۸/۷/۶/۵/۴/۳/۲/۱ رنگ	تعداد واحد چاپ
گاردن و چرخ دنده	مکانیزم انتقال قدرت
رول بازکن، رول جمع‌کن، ورنی‌زنی و لمینت‌زنی	تجهیزات
چاپ بر روی انواع سطوح چاپ‌شونده با ضخامت بالا	قابلیت چاپ بر روی سطوح چاپ‌شونده
قابلیت رجیستر بالا در هر واحد چاپ قابلیت پوشش‌دهی دسترسی آسان به واحد چاپ برای آماده‌سازی و تنظیمات و شست‌وشو	مزایا
عدم رجیستری و چاپ ایده‌آل بر روی سطوح چاپی نازک	معایب

### جدول ماشین‌های سیلندر چاپ مرکزی یا CIC

نوع دستگاه	عمودی یا ستونی Central Impression Cylinder
نام تجاری	common Impression /Drum Impression/ CI
تعداد واحد چاپ	۲رنگ تا ۱۰رنگ
مکانیزم انتقال قدرت	گاردن و چرخ دنده سروو موتور
تجهیزات	رول بازکن، رول جمع کن، مخزن مرکب، نورد مخزن، نورد آنیلوکس، دکتر بلید و سیلندر پلیت
قابلیت چاپ بر روی سطوح چاپ شونده	چاپ بر روی انواع سطوح چاپ شونده به ویژه نازک
مزایا	قابلیت حفظ رجیسترینگ بالا چاپ سطوح چاپ شونده نازک و منعطف نصب خشک کن میانی بر روی سیلندر
معایب	چاپ بر روی یک طرف سطح چاپ شونده در هر عبور



### فلکسو سیلندر مرکزی

سیلندره‌های مرکزی با توجه به نصب خشک‌کن‌های میانی بر روی آن و قرار گرفتن سیلندر در معرض دمنده‌های خشک‌کن گاه‌ا‌دمای آن حدود ۲۱ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. این افزایش دما ممکن است باعث افزایش قطر ۰/۱ میلی‌متر سیلندر می‌شود، که فشار چاپ را افزایش می‌دهد. در تمام طول فرایند ساخت سیلندر دمای کارگاه باید با دمای چاپ یکسان باشد. گردش آب سیستم چیلر داخل سیلندر در تمام پروسه چاپ و هنگام توقف ماشین ادامه دارد.

قطر تقریبی سیلندره‌های چاپ در ماشین‌های ۴ رنگ، ۶ و ۸ رنگ

تعداد واحد چاپ	قطر سیلندر
۴ رنگ	۷۵ سانتی‌متر
۴ رنگ	۹۰ سانتی‌متر
۴ رنگ با سرعت بالا	۱۵۰ سانتی‌متر
۶ رنگ	۲۱۰ سانتی‌متر
۸ رنگ	$\geq 210$ سانتی‌متر

### خشک‌کن‌های حرارتی

الف) منبع تولید حرارت: که اصلی‌ترین بخش خشک‌کن‌ها را تشکیل می‌دهد. بدون وجود این اجزا قادر به خشک کردن مرکب چاپ شده نخواهیم بود. برای هر کدام از ماشین‌آلات چاپ، منابع حرارتی مناسب آن هم تولید شده است.



منبع تولید حرارت

ب) یکنواخت‌کننده هوای گرم: جهت توزیع یکنواخت هوای گرم در سراسر عرض رول به کار می‌رود.



صاف‌کننده هوای گرم خشک‌کن

پ) دمنده هوای گرم: حرارت تولیدشده، توسط دمنده هوای گرم بر روی سطح چاپی دمنده می‌شود. تا حلال موجود در مرکب تبخیر شود.



دمنده هوای گرم بر روی رول چاپی

ت) فن خروجی هوا: حلال‌های تبخیر شده مرکب از روی سطح چاپی، توسط فن خروجی به بیرون از محیط چاپخانه توسط این اجزا هدایت می‌شود. به دلیل اشتعال سریع این حلال‌ها از خروج هوای محیط به بیرون اطمینان حاصل کنید.





اگر مرکب در برج اول چاپ خشک نشود و به صورت خیس به برج چاپی دوم می‌رسد. به غیر از اینکه، همه رول‌های ماشین چاپ را مرکبی می‌کند، این مرکب خیس با مرکب‌های برج‌های بعدی چاپ در تماس خواهد بود و با آنها ترکیب می‌شود. این روند تا برج آخر چاپی که می‌رسد، می‌تواند کلیه ترکیب‌های مرکب را به هم بزند. رنگ‌ها، آن شفافیت لازم خود را از دست داده و کدر می‌شوند. سایر منابع حرارتی که برای مرکب‌های خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند، شامل: اشعه مادون قرمز، اشعه فرا بنفش، ماکروویو، فرکانس‌های رادیویی و پرتوهای الکترونی است.

در حین چاپ برای اطمینان از خشک شدن مرکب، بر روی رول‌های چاپی و نورد‌های ماشین چاپ دقت کنید. اگر مرکب به خوبی خشک نشده باشد نورد‌های فشار چاپ و هدایت‌گرهای رول چاپی، مرکبی می‌شود.

قبل از شروع به چاپ از عملکرد صحیح خشک‌کن برج‌های چاپی مطمئن شوید. همیشه فن‌های مکنده بر روی‌های برج‌های چاپی را روشن کنید تا حلال‌ها بعد از تبخیر شدن از روی رول‌های چاپی، از محیط چاپخانه خارج شود. این بخارات به غیر از آلودگی هوای محیط، خطرات آتش‌سوزی را به همراه دارد.

اشکالات افزایش فشار: به شرح زیر می‌باشد:

**۱** فشار بیش از حد باعث چاقی ترام می‌شود. رشد ترام‌ها و تداخل آنها در یکدیگر باعث چاپی نامطلوب یا کثیف می‌شود.

**۲** فشار زیاد باعث خواهد شد در کمترین زمان ممکن کلیشه سیلندر چاپ کارایی خودش را از دست بدهد.

**۳** همچنین اگر فشار سیلندر کلیشه بر روی رول چاپی بیش از اندازه باشد. بر روی رول چاپی تأثیر منفی خواهد گذاشت. که از جمله می‌توان به چروک شدن رول چاپی اشاره کرد.

### معایب داکتر بلید فلزی و غیرفلزی

معایب تیغه‌های غیر فلزی	معایب تیغه‌های فلزی
عدم ایجاد سطح مرکب یکدست بر روی آنیلوکس	غیرایمن بودن برای کاربر هنگام تعویض و نصب
محدودیت در چاپ ترام با گرافیک بالا	بالا بودن فرسایش آنها به دلیل اصطکاک
	کف کردن مرکب
	عدم انتقال بهینه مرکب بروی آنیلوکس
	پایین بودن عمر تیغه‌ها (۴ برابر) نیاز به نصب و تعویض
	آسیب‌پذیری در برابر تماس با ترکیبات مرکب
	احتمال شکستن در اثر فشار زیاد
	آسیب زدن به آنیلوکس در اثر فشار زیاد

**فوم یا نمد:** فوم‌ها یا نمدها عامل آب‌بندی و جلوگیری از ریزش مرکب در داکتر بلید محافظه‌ای هستند. با توجه به اینکه نشستی مرکب می‌تواند موجب بالا رفتن ضایعات مرکب، مصرف بیش از حد مرکب، تعویض زود هنگام فوم‌های دو سر محافظه، کاهش عمر تیغه داکتر بلید و انتقال مرکب خشک شده بر روی سیلندر آنیلوکس شود. از این رو لازم است نکات زیر رعایت شود:

از فوم یا نمد مناسب از لحاظ ابعاد، قوس، کیفیت و جنس بر حسب نوع مرکب استفاده کنید.

محل تماس فوم یا نمد را با سیلندر آنیلوکس گریس کاری کنید. تمیز کردن محل نصب فوم‌ها از هر گونه آلودگی و مرکب خشک شده و کنترل آن از نظر آب‌بندی هنگام آماده‌سازی تیغه فلزی و یا غیرفلزی را به اندازه‌ای ببرید که در هر انتها نیمی از تیغه روی فوم یا نمد قرار گیرد.



برخی از مشکلات سیستم داکتر بلید محفظه‌ای و راهکار رفع آن

مشکلات	راه حل
عدم تنظیم فشار سیستم داکتر بلید محفظه‌ای	تنظیم فشار سیستم بر حسب کتاب راهنما (۲۸ تا ۳۲ psi)
عدم بالانس محفظه	سیستم محفظه بالانس شود
بالا بودن سرعت تغذیه مرکب	تنظیم سرعت برگشت بر حسب کتاب راهنما (۶/۴)
پایین بودن گرانروی مرکب	افزایش غلظت مرکب
ریزش مرکب از محفظه	آب‌بندی یا تعویض فوم‌های محفظه (نمدها، فوم‌ها)، گریسکاری فوم‌ها، گریسکاری دو سر آنیلوکس،
مشکل در تخلیه مرکب	خم شدن مسیر برگشت، قرار گرفتن لوله برگشت داخل مرکب
عدم تغذیه مناسب مرکب توسط داکتر بلید محفظه‌ای	کنترل مسیر و اطمینان از عدم خم شدن لوله باد
اشکال در انتقال مرکب بر روی آنیلوکس یا ریبش مرکب	کنترل و تعویض تیغه‌ها بر حسب ابعاد یا فرسایش
فعال نشدن سیستم چاپ (روی چاپ نیفتادن)	کنترل سیستم جک فعال کننده چاپ
عدم تنظیم فشار	فشار را کم کنید (psi ۲۵) سپس تا پاک شدن آنیلوکس فشار (حداکثر تا psi ۳۵) را افزایش دهید

بحث کلاسی



صفحه ۱۹۶

به طور کلی داشتن دما و رطوبت ثابت در محیط چاپخانه بسیار ضروری است. به این جهت که مواد مصرفی ما از جمله مرکب باید در یک شرایط چاپ یکسان قرار گیرد تا شاهد رنگ به رنگ شدن چاپ‌ها نشویم. البته در دمای بسیار پایین و دمای بسیار بالا به ماشین‌آلات و کنترل کیفیت چاپ آسیب می‌زند. دمای پایین باعث می‌شود مرکب بسیار سفت شود و به کار چاپی لطمه بزند همچنین خود ماشین‌آلات چاپ در دمای پایین ممکن است به خوبی کار نکنند. از جمله لامپ‌های خشک‌کن یووی و سفت شدن روغن ماشین چاپ که به هنگام شروع کار آسیب جدی به ماشین وارد می‌شود. دمای بسیار بالاتر باعث گرم شدن بیش از اندازه مرکب و کشش بیشتر رول چاپی می‌شود. دمای بالا باعث سریع خشک شدن حلال موجود در مرکب می‌شود. با خشک شدن حلال مرکب، گرانروی آن بالا رفته و در کیفیت چاپ اثر خواهد گذاشت. این گرانروی در انتقال مرکب هم بی‌تأثیر نیست. با ویسکوزیته بالاتر مرکب در نورد آنیلوکس، کلیشه چاپی خشک می‌شود و از کیفیت کار چاپی می‌کاهد. اگر این دمای بیشتر از تأثیر خشک‌کن ماشین چاپ باشد شرایط چاپ از این هم بدتر می‌شود.

سؤال



صفحه ۱۹۸

سیستم انتقال مرکب داکتر بلید به علت عدم تماس مرکب با هوا و انتقال بهینه آن به آنیلوکس دارای کیفیت بهتری می‌باشد.

### کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و هشتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		عملکرد و اجزا واحد چاپ را در دستگاه فلکسوگرافی را تشخیص می‌دهم.
		فشار کلیشه به سیلندر چاپ را تنظیم می‌کنم.
		خشک‌کن میانی و خشک‌کن نهایی را تشخیص می‌دهم.
		دکتر بلید محفظه‌ای را آماده‌سازی می‌کنم.
		انواع سیستم‌های مرکب‌رسانی را در فلکسو تشخیص می‌دهم.
		عملکرد و اجزای واحد چاپ را در دستگاه روتوگراور را تشخیص می‌دهم.
		فوم یا نمد داکتر بلید را تعویض می‌کنم.
		داکتر بلید را با حلال تمیز می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		عملکرد و اجزای واحد چاپ را در دستگاه فلکسوگرافی را تشخیص می‌دهد.
		فشار کلیشه به سیلندر چاپ را تنظیم می‌کند.
		خشک‌کن میانی و خشک‌کن نهایی را تشخیص می‌دهد.
		دکتر بلید محفظه‌ای را آماده‌سازی می‌کند.
		انواع سیستم‌های مرکب‌رسانی را در فلکسو تشخیص می‌دهد.
		عملکرد و اجزای واحد چاپ را در دستگاه روتو گراور را تشخیص می‌دهد.
		فوم یا نمد داکتر بلید را تعویض می‌کند.
		داکتر بلید را با حلال تمیز می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## چاپ نمونه

نمونه‌گیری فرایندی است که در آن، دستگاه بر حسب مشخصات سطح چاپ‌شونده و برگه سفارش تنظیم، آماده‌سازی، راه‌اندازی و چاپ اولیه انجام می‌شود در ادامه از چاپ اولیه نمونه‌برداری شده و بر روی آن عملیات کنترل کیفیت و رنگ‌سنجی به دو روش چشمی و ابزاری انجام می‌شود. با اعمال تغییرات و تنظیمات مجدد بر روی دستگاه و ملزومات آن این فرایند تا رسیدن به نمونه ارژینال ادامه پیدا می‌کند.

### روش تدریس

هنرآموز گرامی، نمونه‌گیری در این دو روش چاپی، برای چاپ‌هایی شامل می‌شود که آن طرح برای بار اول چاپ می‌شود. به عبارتی، طرح مورد نظر قبلاً چاپ نشده است. حالا با توجه به نوع طراحی، کلیشه و یا سیلندر مورد نظر و همچنین جنس سطح چاپ شونده در نمونه‌نهایی بسیار تأثیرگذار خواهد بود. علاوه بر این، نوع ماشین چاپ و مرکب‌های به کار برده هم، نقش بسزایی در کیفیت نمونه خواهد داشت. در نتیجه بهتر است در نمونه‌گیری بهترین گزینه‌ها را برای چاپمان انتخاب کنیم.

تنظیم ماشین چاپ روتوگراور: هنرآموز محترم برای هنرجویان مراحل نمونه‌گیری در یک ماشین روتوگراور را توضیح دهید و برای آگاهی بیشتر می‌توانید به سایت این شرکت برای کسب اطلاعات یا آشنایی بصری مراجعه کنید <http://www.cerutti.it>



نمونه‌ای از ماشین روتوگراور

نمونه‌گیری چاپ روتوگراور (ماشین چاپ روتوگراور مدل چروتی): در فرایند نمونه‌گیری برای بالا بردن راندمان بهره‌وری تولید عملیات به‌صورتی گروهی انجام می‌شود. در بعضی موارد از اولویت برخوردار نیستند. بعد از نصب سیلندر چاپ و داکتر بلید فرایند نمونه‌گیری به شرح زیر می‌باشد.

الف) ترکیب مرکب و انتقال آن: کاربر مرکب طبق نمونه ارسالی از سیلندر سازی مراحل ترکیب مرکب را شروع کرده و رنگ‌های مورد سفارش را آماده‌سازی می‌کند. ■ مرکب‌های ترکیبی یا اصلی را بر حسب اولویت چیدمان در هر برج چاپی به مخزن مربوط انتقال داده می‌شود.

■ با نصب پمپ مرکب و راه‌اندازی آن شیر انتقال مرکب باز و تنظیم می‌شود. ■ سینی زیر سیلندر چاپ تا جایی که سیلندر چاپ در آن شناور باشد بالا برده می‌شود.

ب) آماده‌سازی دستگاه از میز کاربری: کاربر چاپ تنظیمات مربوط به نمونه چاپی را از طریق میز کاربری وارد و برای استفاده در چاپ‌های مجدد در حافظه دستگاه ذخیره می‌کند. این تنظیمات به شرح زیر می‌باشند.

- نام و مشخصات فرم چاپی
- تعداد رنگ و ترتیب اولویت چیدمان آن برای هر واحد چاپ
- ابعاد فرم چاپ و ضخامت فیلم (عرض چاپ / محیط چاپ / ضخامت سطح چاپ‌شونده)
- تنظیم و کنترل دمای خشک‌کن بر حسب نوع مرکب
- تنظیم و کنترل کشش در قسمت‌های مختلف دستگاه

پ) آماده‌سازی دستگاه از واحد چاپ و تجهیزات

- تنظیم و کنترل دمای یونیت‌ها برای حفظ سلامت قطعات و بردهای الکترونیکی
- تنظیم و کنترل پمپ‌های چیلر (گردش آب سرد) برای خنک کردن نوردهای خنک‌کننده و یونیت‌های چاپ
- تنظیم و کنترل پمپ‌ها تولید باد (کمپرسور) و درایرهای مربوطه آن برای تولید باد با فشار متناسب بر حسب واحد bar برای استفاده از مکانیزم انتقال قدرت پنوماتیک

ت) آماده‌سازی واحد تغذیه و تحویل

- بارگذاری رول چاپ‌شونده در قسمت تغذیه و نصب بوبین متناسب با ابعاد فیلم در قسمت تحویل،
- تنظیم وب‌گاید در حالت نقطه صفر (center) و قرار دادن آن به حالت اتوماتیک

ث) راه‌اندازی و آماده‌سازی تنظیم دستگاه

- عبور رول از دستگاه بر حسب نقشه ماشین و نوع چاپ
- راه‌اندازی دستگاه با سرعت پایین (حدوداً ۳۰ متر در دقیقه)
- آماده‌سازی و تنظیم دقیق داکتر بلید بر روی سیلندر چاپ بعد از آغشته شدن سیلندر چاپ به مرکب
- کنترل گرانیروی مرکب
- راه‌اندازی و تنظیم و کنترل خشک‌کن تمامی برج‌های چاپی (خشک‌کن‌ها به

فصل ۵: نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

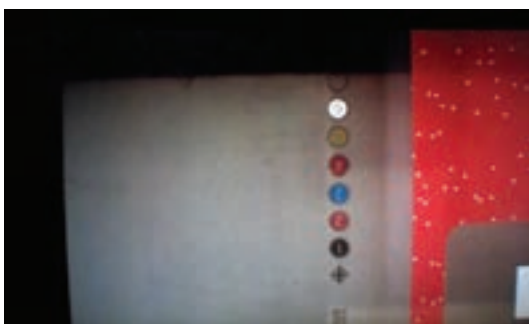
- هنگام چاپ اتوماتیک فعال و یا غیرفعال خواهند شد)
- ماشین چاپ را راه می‌اندازیم تا از قسمت تحویل، رول چاپی شروع به کشیدن شود این حرکت با سرعت ۳۰ متر در دقیقه خواهد بود
- فعال‌سازی پرس رول‌ها
- کنترل ریجستری رنگ‌ها به صورت چشمی بر روی یکدیگر و تنظیم آنها به صورت دستی از روی واحد چاپ
- کنترل و تنظیم نهایی رجیسترینگ از روی صفحه نمایشگر میز کاربری دستگاه



■ فعال کردن سیستم کنترل اتوماتیک عملیات رجیستری



■ تنظیم دوربین کنترل رجیستری در محل خود



نمایشگر دستگاه

- افزایش سرعت چاپ (حدوداً تا ۷۰ متر بر دقیقه)
- قسمت تحویل را در وضعیت تعویض رول قرار می‌دهیم. تا بتوانیم نمونه چاپی برداریم.
- بعد از تعویض رول چاپی، سریع نمونه چاپی را روی میز کار پهن می‌کنیم.
- کاربر فیلم مجدداً بوبین دیگری را برای قسمت تحویل آماده می‌کند.
- کاربر چاپ با اپراتور مرکب و با حضور مشتری و یا نماینده وی، نمونه چاپی را بررسی نهایی می‌کنند.
- اگر نمونه رنگ‌ها درست باشند. کار را به سرعت ادامه می‌دهیم.
- اگر یک یا چند رنگ نیاز به تغییر باشد. اقدام به تغییر می‌کنیم. برای مثال: اگر رنگ سایان نیاز به کم رنگ کردن باشد. با توجه به تجربه کاری کاربر مرکب سریعاً به مخزن مرکب ورنی اضافه می‌کند. و شیر انتقال مرکب را برای چند ثانیه قطع می‌کند تا مرکب‌های زیر سینی هم به مخزن مرکب برگردد و به طور یکنواخت قاطی شود. سپس شیر انتقال مرکب را باز می‌کند.
- اگر تعداد رنگ‌های مورد تغییر زیاد باشد. مثلاً پنج رنگ ما نیاز به تغییر داشته باشد. کاربر مرکب و کاربر چاپ برای این کار اقدام می‌کنند تا در کمترین زمان انجام گیرد. چرا که رول مورد نظر در حال چاپ است برای هر دقیقه تأخیر هفتاد متر باطله چاپی تولید می‌شود. در نتیجه سرعت عمل در این مرحله بسیار حائز اهمیت است.



- با تغییرات انجام گرفته روی مرکب‌های چاپ، کاربر چاپ شروع به تعویض رول چاپ در قسمت تحویل می‌کند تا بتواند مجدداً نمونه چاپی برداشت کند.
- با تعویض رول، نمونه راروی میز کار دوباره پهن می‌کنیم و با نمونه قبلی بررسی می‌کنیم.
- این کار را تا تأیید نهایی مشتری انجام می‌دهیم.
- معمولاً با یک و دو نمونه می‌توان به نمونه نهایی رسید. به شرطی که کاربر مرکب بتواند قبل از شروع چاپ، نمونه‌های ترکیب مرکب را به درستی و نزدیک به نمونه چاپی آماده کند.
- با تأیید مشتری، نمونه کار را امضا می‌کند. کاربر چاپ، سرعت ماشین را تا ۲۰۰ متر در دقیقه بالا می‌برد.
- کاربر مرکب، مجدداً ویسکوزیته تمامی رنگ‌ها را کنترل می‌کند.
- برای اطمینان از طرح، اپراتور چاپ بعد از چند دقیقه با توجه به سلیقه خودش، تصمیم به عوض کردن رول چاپی می‌کند تا بتواند نمونه دیگری را بردارد.
- نمونه فعلی را کاربر چاپ و کاربر مرکب، بررسی می‌کنند. اگر این نمونه با نمونه تأیید شده تفاوتی نداشته باشد. کاربر چاپ، سرعت ماشین را تا ۳۵۰ متر در دقیقه بالا می‌برد و کاربر چاپ اقدام به برداشتن نمونه از مخزن مرکب می‌کند.
- این نمونه رنگ‌ها را در یک چک لیست نصب کردن و با توجه به درصدهای رنگی که داشته است. آنها را یادداشت می‌کند. مثلاً یادداشت می‌کند که برای رنگ سبز، چند واحد زرد و یا چند واحد سایان استفاده کرده است. حتی ممکن است در ترکیب سبز رنگ مشکی هم به کار برده باشد.
- این نمونه رنگ‌ها برای ساختن رنگ در فواصل چاپ نیاز است. ممکن است کار چاپی تا ۲۴ ساعت آینده ادامه داشته باشد. در این فاصله زمانی، در بعضی از کارها چند بشکه مرکب استفاده می‌شود. به همین خاطر باید تمامی رول‌های چاپی به یک رنگ باشد.
- **نکته: تمامی مراحل بالا، باید در عرض ۱۵ دقیقه صورت گیرد.**
- نمونه‌گیری چاپ فلکسو خطی: مراحل زیر بعد از نصب کلیشه چاپی، آنیلوکس و داکتر بلید می‌باشد.
- در قسمت تغذیه رول چاپ‌شونده را نصب می‌کنیم. دقت شود رول در مرکز شفت قرار گیرد. به طوری که از طرفین به یک اندازه فاصله داشته باشد.
- وب‌گاید ماشین چاپ را در نقطه صفر (center) قرار می‌دهیم سپس در حالت اتوماتیک قرار می‌دهیم.
- رول جدید را به باقی‌مانده رول چاپ قبلی می‌چسبانیم.
- تمامی تنظیمات مربوط به کشش و ضخامت را در نرم‌افزار ماشین چاپ اعمال می‌کنیم.
- در قسمت تحویل به اندازه عرض چاپ، یک عدد بوبین خالی نصب می‌کنیم.
- مرکب را به مخزن مرکب دان اضافه می‌کنیم.
- ماشین چاپ را در حالت آهسته به حرکت در می‌آوریم.

- نحوه عملکرد داکتر بلید را کنترل می‌کنیم تا به خوبی مرکب را از روی نورد آنیلوکس جمع کند.
- اگر ماشین مجهز به خشک‌کن یو وی باشد. آنها را روشن می‌کنیم.
- بعد از آماده شدن خشک‌کن‌ها با سرعت بسیار پایین شروع به چاپ می‌کنیم.
- در ابتدا برج اول چاپ را در حالت چاپ قرار می‌دهیم.
- به محض رسیدن چاپ برج اول به برج دوم ماشین چاپ را نگه می‌داریم تا تنظیمات ریجستر را انجام دهیم. برای این کار، سیلندر کلیشه را در حالت دستی حرکت می‌دهیم. نزدیک‌ترین حالت ریجستر را انتخاب می‌کنیم.
- دوباره در وضعیت چاپ ماشین را به حرکت درمی‌آوریم. آن مقدار ریجستر را هم که اختلاف دارد و هنوز کاملاً ریجستر نشده را به صورت دستی و با کلید مربوطه انجام می‌دهیم.
- به این ترتیب تا آخرین برج چاپی این کار را انجام می‌دهیم.
- اگر ماشین چاپ، سطح چاپی را کرنا می‌کند. از عملکرد صحیح آن مطمئن باشیم.
- در قسمت تحویل یک تکه از نمونه چاپی را برش می‌دهیم و رنگ‌های آن را کنترل می‌کنیم.
- در صورت داشتن تغییر برای چاپ مورد نظر، تغییرات را اعمال می‌کنیم در غیر این صورت، سرعت چاپ را به آهستگی افزایش می‌دهیم.
- در حین افزایش سرعت، تمامی برج‌های چاپی را کنترل می‌کنیم تا از حالت ریجستر خارج نشود.
- از طرفی کنترل قدرت خشک‌کن در چاپ فلکسو بسیار ضروری است. اگر قدرت خشک‌کن درست تنظیم نشده باشد ممکن است مرکب رول چاپ‌شونده به خوبی پاک نشود و کل کار باطله گردد.
- در صورت داشتن چشمی ریجستر، جای صحیح آنها را کنترل می‌کنیم.
- فشار مناسب کلیشه به سطح چاپی را کنترل می‌کنیم.
- دوربین مشاهده سطح چاپ در قسمت تحویل را نسبت به سرعت چاپ تنظیم می‌کنیم.
- اگر نوع ماشین چاپ ما، چاپ از طرف پشت (یعنی چاپ بر روی طرف چسب مانند برج‌چسب‌های معاینه فنی خودرو) است از رول بازکن و برگردان آن اطمینان حاصل کنیم تا کار چاپی حالت چروک به خود نگیرد.

## دانش‌افزایی

**تنظیم کشش:** کشش فیلم یا سطح چاپ‌شونده از واحد تغذیه شروع می‌شود و این فرایند در واحد چاپ و واحد تغذیه نیز ادامه دارد. عدم هماهنگی و متناسب بودن فشار در تمام طول دستگاه موجب مشکلات عدیده‌ای مثل پاره شدن فیلم، مشکلات

چاپ، چروک شدن فیلم، و یکسان جمع نشدن لفاف در واحد تحویل و مشکلات فراوان دیگری می‌شود برای تنظیم این کشش از مکانیزم‌های مختلفی در طرح‌های مختلف استفاده می‌شود مانند ترمزهای دیسکی در موتور تغذیه یا نوردهای دنسر و غیره که بر حسب جدول موجود در راهنمای دستگاه بر حسب سطوح چاپ‌شونده طراحی می‌شود.



جمع شدن ناهماهنگ لفاف چاپ شده در واحد تحویل



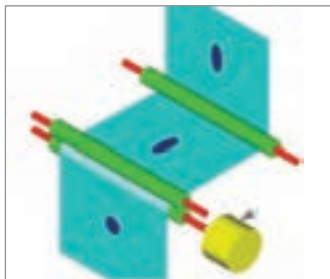
شکل شماتیک تنظیم کشش در واحد چاپ



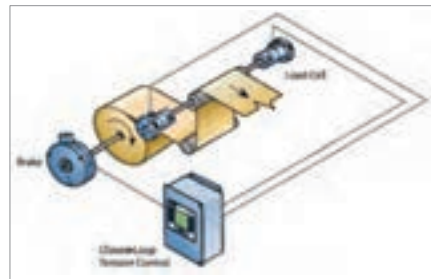
شکل شماتیک تنظیم کشش در واحد تحویل



پنل تنظیم کشش در دستگاه



اشکال در چاپ به علت کشش نامناسب



شکل شماتیک تنظیم کشش در واحد تغذیه

■ جدول تنظیم کشش بر حسب جنس سطح چاپ‌شونده و بر مبنای واحد انگلیسی و متریک

Paperboard					Paper					Aluminum Foil					Cellophane					Acetate					Mylar Polyester					Polyethylene					Polypropylene					Polystyrene					Saral					Vinyl					Nylon					Wax Paper																																													
Material	English		Metric		Material	English		Metric		Material	English		Metric		Material	English		Metric		Material	English		Metric		Material	English		Metric		Material	English		Metric		Material	English		Metric																																																																			
	Weight (gsm)	Tension (lb/in)	Tension (N/cm)	Weight (gsm)		Tension (lb/in)	Tension (N/cm)	Weight (gsm)	Tension (lb/in)		Tension (N/cm)	Weight (gsm)	Tension (lb/in)	Tension (N/cm)		Weight (gsm)	Tension (lb/in)	Tension (N/cm)	Weight (gsm)		Tension (lb/in)	Tension (N/cm)	Weight (gsm)	Tension (lb/in)		Tension (N/cm)	Weight (gsm)	Tension (lb/in)	Tension (N/cm)		Weight (gsm)	Tension (lb/in)	Tension (N/cm)	Weight (gsm)		Tension (lb/in)	Tension (N/cm)	Weight (gsm)	Tension (lb/in)	Tension (N/cm)																																																																	
8	3.0	105	0.54	12	4.0	157	0.72	15	4.5	186	0.90	20	3.5	280	1.26	25	6.5	326	1.62	30	8.0	391	1.96	15	0.40	25	0.125	20	0.50	30	0.180	30	0.75	50	0.279	40	1.25	85	0.380	60	2.00	100	0.540	80	3.00	170	0.710	Aluminum Foil	1.0	7.03	Cellophane	0.75	3.27	Acetate	0.5	3.52	Mylar Polyester	0.75	5.27	Polyethylene	0.25	1.76	Polypropylene	0.25	1.76	Polystyrene	1.0	7.03	Saral	0.15	1.00	Vinyl	0.25	1.76	Nylon	0.25	1.76	Wax Paper	1.0	7.03	Copper Wire	470 (0.01 inches)	30.00	13.6	400 (0.02 inches)	12.00	5.5	404 (0.02 inches)	4.50	2.0	408 (0.13 inches)	1.75	0.79	430 (0.19 inches)	1.25	0.57	434 (0.06 inches)	0.50	0.23	436 (0.05 inches)	0.25	0.11	440 (0.02 inches)	0.10	0.045

Run aluminum wire at 75 - 79 these values.  
13,000 psi = 103.42 MPa  
1 psi = 25.4 newtons = 0.0254 mm

فرایند چاپ با روی کار انداختن پرس رول و تحت فشار انجام می‌شود، فعال کردن یا پایین آوردن پرس رول‌ها با کلید مربوطه در سمت کاربر انجام می‌شود. نکته قابل توجه این‌که باید این عملیات را از آخرین برج چاپی شروع شود. زیرا اگر پرس رول یونیت اول را روی سیلندر چاپ قرار گیرد سپس یونیت دوم، در این صورت با فشار وارده پرس رول‌ها، رول مربوطه بسیار کش می‌آید و سریع پاره می‌شود. اما با پایین آوردن برج آخر و سپس ما قبل آخر و همین‌طور به برج اول چاپ این مشکل بر طرف می‌شود. البته باید دقت کنیم که در کلید پرس رول‌ها دو کلید وجود دارد یکی پرس رول را تا نزدیکی سیلندر چاپ می‌آورد و دیگری روی سیلندر چاپ پرس می‌کند. در نتیجه برای شروع تا نزدیکی سیلندر چاپ می‌آوریم. حالا به محض این‌که به برج اول چاپی رسیدیم، پرس رول را روی سیلندر چاپ قرار می‌دهیم. با چاپ برج اول، رول مورد نظر را تعقیب می‌کنیم تا به برج دوم برسد. با رسیدن چاپ به برج دوم، پرس رول را روی سیلندر چاپ قرار می‌دهیم تا عمل چاپ اتفاق بیفتد.

کلاسی صفحه ۲۰۶  
کنترل شید رنگ با ارژینال / کنترل رجیستری رنگ‌ها / کنترل متن / کنترل بارکدها

فعالیت کلاسی



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و هفتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		دستگاه روتوگراور را راه‌اندازی می‌کنم.
		دستگاه روتوگراور را برای نمونه‌گیری آماده‌سازی می‌کنم.
		تنظیمات مورد نیاز را از روی میز اپراتوری انجام می‌دهم.
		کنترل‌های لازم را بر روی دستگاه فلکسو انجام می‌دهم.
		یک نمونه چاپی از دستگاه روتوگراور می‌گیرم.
		دستگاه فلکسو را راه‌اندازی می‌کنم.
		کنترل‌های لازم را بر روی دستگاه فلکسو انجام می‌دهم.
		یک نمونه چاپی از دستگاه فلکسوگرافی می‌گیرم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		دستگاه روتوگراور را راه‌اندازی می‌کند.
		دستگاه روتوگراور را برای نمونه‌گیری آماده‌سازی می‌کند.
		تنظیمات مورد نیاز را از روی میز اپراتوری انجام می‌دهد.
		کنترل‌های لازم را بر روی دستگاه فلکسو انجام می‌دهد.
		یک نمونه چاپی از دستگاه روتوگراور می‌گیرد.
		دستگاه فلکسو را راه‌اندازی می‌کند.
		کنترل‌های لازم را بر روی دستگاه فلکسو انجام می‌دهد.
		یک نمونه چاپی از دستگاه فلکسوگرافی می‌گیرد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## کنترل کیفی نمونه چاپی و تنظیم رنگ

عملیات کنترل کیفیت نمونه چاپی و تنظیم رنگ فرایندی است که به دو روش چشمی و ابزاری انجام می‌شود. این کار بایستی با آگاهی بر مبانی علمی و تجربه به منظور رسیدن به استانداردهای سیستم مدیریت کیفیت چاپ و رضایت مشتری انجام می‌شود. در این واحد با تدوین دستورالعمل‌ها، چک لیست و فرم‌های کنترلی و روش‌های اجرایی توسط کارشناسان فنی و با تجربه، تدوین و بر آن اساس فرایند کنترل کیفیت انجام شود.

## روش تدریس

برای هنرجویان توضیح دهید برای رسیدن به یک نمونه چاپی مطلوب نیاز به اجرای فرایند کنترل کیفیت می‌باشد. برای مثال در بخش کنترل کیفیت یک شرکت معتبر این فرایند در سه بخش به شرح زیر صورت می‌گیرد.

(الف) مواد اولیه ورودی (ب) فرایندهای تولید (ج) محصول نهایی

(الف) آزمون‌ها و کنترل‌های انجام شده بر روی مواد اولیه ورودی بر اساس طرح کیفیت  
■ بازرسی و آزمون‌های فیلم خام

بررسی خواص فیزیکی فیلم‌های خام اعم از شفافیت، حباب، سوراخ، چربی سطح فیلم، چروکی، زدگی، شل بودن

بررسی میزان چسبندگی مرکب به فیلم پایه

تست پوشش آلومینیومی فیلم‌های متالایز

تست پیچش در انواع فیلم‌های Twistable

اندازه‌گیری ضخامت فیلم

اندازه‌گیری میزان نیروی کششی سطح فیلم (کرونا)

اندازه‌گیری ضریب اصطکاک فیلم (C.O.F)

اندازه‌گیری مقدار الکتريسيته ساکن سطح فیلم

اندازه‌گیری مقدار دانسیته و گرماژ فیلم

اندازه‌گیری مقدار Elongation و Tensile فیلم

اندازه‌گیری محدوده دوخت پذیری حرارتی

■ بازرسی و آزمون‌های مواد

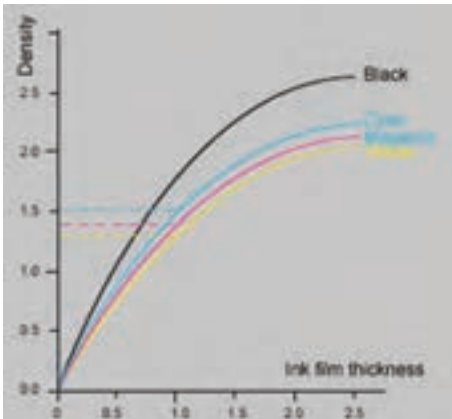
بررسی میزان چسبندگی مرکب، پرایمر، لاک، پرایمر و چسب کلدسیل به فیلم پایه

بررسی پوشش مرکب

- آنالیز کمی و کیفی حلال‌های موجود در مرکب، پرایمر، لاک با دستگاه G.C بررسی Leveling مرکب
- تعیین و کنترل دانسیته و شید رنگی مرکب‌ها از طریق اندازه‌گیری Lab مرکب با استفاده از دستگاه SpectroEye
- اندازه‌گیری درصد ماده جامد مرکب، پرایمر، چسب کلدسیل و لاک
- تعیین ویسکوزیته مرکب، پرایمر، چسب کلدسیل و لاک
- بررسی دوخت‌پذیری چسب کلدسیل
- ب و ج) بازرسی و آزمون‌های کنترل فرایندها و محصول نیمه ساخته در ایستگاه‌های کاری و محصول نهایی بر اساس طرح کیفیت
- کنترل تطابق رنگی سفارشات چاپ شده با الگوی مورد تأیید مشتریان از طریق اندازه‌گیری Lab رول‌های چاپ شده بر اساس مدیریت رنگ
- سیستم کالیبراسیون با دستگاه اسپکتروفومتر
- به طور کلی می‌توان گفت که کاربردهای دنسیتومتر و اسپکترودنسیتومتر در موارد زیر خلاصه می‌شود:
  - اندازه‌گیری چگالی رنگ



دنسیتومتر



$$\text{Density} = \text{Log } I/B$$

$$B = \frac{\text{میزان نور منعکس شده توسط مرکب مورد نظر}}{\text{میزان نور منعکس شده توسط کاغذ سفید}}$$

نمودار ارتباط ضخامت فیلم مرکب با چگالی مرکب

اندازه‌گیری نقاط / تعیین چاقی ترام به دو روش چاقی ترام رخ می‌دهد:

نوری یا بصری

فیزیکی

چاقی ترم بصری زمانی رخ می‌دهد که مرکب منتقل شده بر روی کاغذ باعث تغییرات فیزیکی در جذب و انعکاس نور تابیده شده به کاغذ می‌شود.



علائم کنترل کیفیت ستاره‌ای

**چاقی ترام (دات‌گین):** رشد اندازه ترام یا همان چاقی ترام در فلکسوگرافی یکی از عوامل کاهش کیفیت چاپ می‌باشد. این پدیده در چاپ فلکسوگرافی بیشتر به چشم می‌خورد. در حالت کلی فشار چاپ (فشار بین کلیشه و سطح چاپ‌شونده) در فلکسوگرافی نسبت به چاپ افست بالاتر است. افزایش فشار چاپ در رخ دادن چاقی ترام نقش مهمی را بازی می‌کند. برای کنترل آن از دو روش کنترل چشمی (دنسیتومتر) و کنترل چشمی توسط تارگت‌ها (شکل) استفاده می‌شود. عوامل چاقی ترام به شرح زیر می‌باشند:

در چاقی ترام فیزیکی، واقعاً اندازه ترام رشد می‌کند (برخلاف چاقی ترام نوری که رشد فیزیکی نقاط در آن معنایی ندارد) و در ایجاد آن عوامل فیزیکی زیر دخال دارند:

نوع مرکب

نوع سطح چاپ‌شونده

نوع پلیت چاپ

روش‌های چاپ

فشار چاپ

نوع سیستم مرکب‌دهی ماشین چاپ

آزمایش‌های مربوط به کالیبراسیون ماشین چاپ: این آزمایش‌ها به شرح زیر هستند.

■ تعیین هم‌پوشانی رنگ‌ها

■ اندازه‌گیری کنتراست چاپ

■ اندازه‌گیری بالانس خاکستری

■ تعیین lpi کار چاپی

■ تعیین ترام متناسب با کار چاپی

■ تعیین کوچک‌ترین نقطه قابل چاپ در ماشین (کمترین درصد ترام قابل چاپ

در ماشین)

عوامل به وجود آورنده کار چهار رنگ: برخی از عوامل مهم به وجود آمدن یک کار



چهار رنگ با کیفیت در چاپ فلکسوگرافی که برخی از آنها عبارت‌اند از:

- نوع ماشین چاپ
- سیستم توزیع مرکب
- تعداد خط و حجم نورد آنیلوکس
- میزان سختی نورد منشا
- نوع داکتر بلید موجود در سیستم
- مرکب‌های چاپ
- میزان شفافیت رنگ
- قدرت رنگ
- گرانی مرکب
- توالی رنگ‌ها در چاپ
- وضعیت چاپ
- وضعیت فشار چاپ
- سرعت ماشین چاپ
- نوع سطوح چاپ شونده
- تفکیک رنگ
- تفکیک رنگی مناسب بر اساس سطح چاپی، مرکب، و ماشین چاپ
- پلیت چاپ
- ضخامت یکنواخت در تمام سطح آن
- ساختار نقاط روی پلیت
- کیفیت مراحل آماده‌سازی پلیت
- انتقال مرکب توسط پلیت
- سختی پلیت
- چسب‌های مخصوص چسباندن پلیت به سیلندر پلیت
- میزان سختی و نرمی لایه چسب
- ضخامت یکنواخت در تمام سطح چسب
- نیروی انسانی ماهر
- تعیین و کنترل حلال باقی‌مانده در لفاف‌های چاپ شده و محصول نهایی با دستگاه GC
- اندازه‌گیری بار ساکن لفاف چاپ شده و نهایی
- اندازه‌گیری گرماژ و قدرت چسبندگی چسب لمینه
- اندازه‌گیری گرماژ و قدرت دوخت‌پذیری چسب کلدسیل در لفاف کلدسیل
- کنترل و اندازه‌گیری قدرت دوخت‌پذیری حرارتی در لفاف هیت سیل
- اندازه‌گیری ضریب اصطکاک محصول نهایی (C.O.F)
- اندازه‌گیری ضخامت محصول نهایی
- اندازه‌گیری گرماژ یک طرح (Unit Weight)

اندازه‌گیری میزان دانه‌بندی مرکب  
بررسی دوخت‌پذیری ترمولاک  
کنترل و آنالیز حلال‌های ورودی از نظر خلوص  
تست Curing چسب‌های لمینت  
کنترل عملکرد ریلازلاک  
کنترل عملکرد پارافین

کنترل پارامترهای ظاهری و استحکام خمشی بوبین‌های ورودی  
کنترل کیفیت نمونه چاپی در فلکسو: کنترل کیفیت و رنگ‌سنجی محصول چاپی در  
چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور در زمان توقف دستگاه و یا تعویض سطح چاپ‌شونده  
(رول) به صورت چشمی یا ایزاری انجام می‌شود. مراحل کنترل و بررسی نمونه چاپ  
شده به شرح زیر است.



کنترل انتقال بهینه مرکب در فلکسوگرافی: عدم انتقال بهینه مرکب انتقال مرکب در  
مواضعی که انتقال مرکب کم باشد یا فشار بین نورد آنیلوکس و کلیشه یا کلیشه به سیلندر  
پلیت کم باشد و یا گرانیروی مرکب بالا باشد به درستی انجام نمی‌شود انتقال بهینه مرکب  
بر روی سطح چاپ‌شونده به عوامل متعددی مرتبط می‌شود از جمله نوع مرکب و گرانیروی  
آن، انتخاب صحیح نورد آنیلوکس، فشار مناسب بین پلیت و سیلندر فشار

فصل ۵: نمونه گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور



انتقال بهینه مرکب



عدم نشست مناسب مرکب

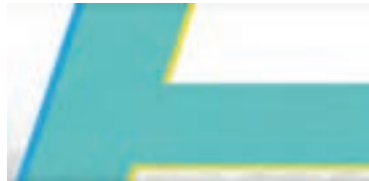


لاغری ترام

کنترل رجیستر بودن یا روی هم خوردگی رنگ ها بر روی یکدیگر به وسیله لوپ در تمام مناطق ترامه

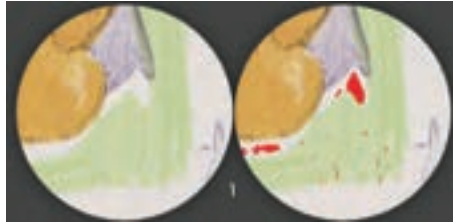


رجیستر بودن رنگ ها



عدم رجیسترینگ

### کنترل رجیسترینگ



عدم رجیسترینگ در شکل سمت چپ

### کنترل متن با نمونه سفارش اورژینال



اشکال در چاپ متن

### کنترل نشست مرکب



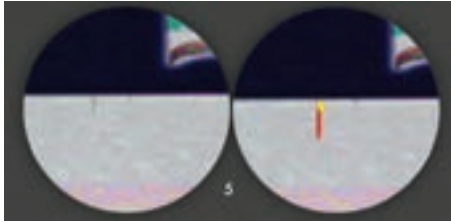
عدم نشست مرکب در رنگ های اولیه

### وجود ضایعات بر روی کلیشه



وجود ضایعات بر روی کلیشه

وجود خش بر روی سطح چاپ شونده



خش بر روی سطح چاپ شونده

چک کردن شماره سریال با نمونه اورژینال



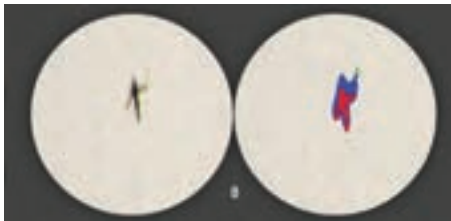
چک کردن شماره سریال با نمونه اورژینال

کنترل کیفیت بارکدها



کنترل کیفیت بارکدها

وجود ضایعات بر روی سطح چاپ شونده



وجود ضایعات بر روی سطح چاپ شونده

### اثر خطوط داکتربلید



اثر خطوط داکتربلید

## دانش‌افزایی

**کلدسیل یا چسب سرد:** فناوری است که در محصولات غذایی و فسادپذیر جهت چسباندن لبه‌های لفاف مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دستگاه با استفاده از سنسورهای خود، طرح چاپ شده را کنترل و در محل‌هایی که لفاف از آن مناطق به هم چسبانده خواهند شد، چسب مخصوص و بهداشتی را پشت لفاف آغشته می‌کند. وجود این چسب باعث می‌شود در زمان بسته‌بندی کالا، دیگر از حرارت استفاده نشود. به همین دلیل فسادپذیری محصول بسته‌بندی شده به طور چشمگیری کاهش پیدا می‌کند. استفاده از این تکنولوژی در محصولاتی نظیر بیسکویت، کیک و کلوچه، بستنی، لواشک، آرد، قند، شکر و... بسیار مناسب و همخوان با استانداردهای جهانی می‌باشد.

**لمینیت:** واژه Laminate در زبان انگلیسی به معنای لایه، لایه کردن، چند لایه کردن و متورق کردن می‌باشد. در صنعت چاپ عملیات لمینیت یا لمینیت کردن عملیاتی است پس از چاپ است. در این روش مدیا یا کاغذ چاپ شده توسط لایه‌ای پلاستیکی متشکل از مواد شیمیایی مانند رزین - پلی‌استر و پوشیده شده یا عبارتی لایه‌ای نازک بر روی کاغذ چسبانده می‌شود.

**لمینیت گرم:** لمینیت گرم در واقع متشکل از دو لایه طلق (PET Film - پلی‌استر) و (چسب EVA Resin) رزین است. که در انواع شیت و رول موجود بوده که به منظور استفاده از آن کاغذ یا مدیای مربوطه داخل دو لایه از لمینیت که یکی رو و دیگری در زیر آن قرار می‌گردد. از بین غلطک‌های دستگاه لمینیتور با حرارت و فشار مناسب عبور داده می‌شود. نمونه بارز استفاده از این نوع لمینیت کارت‌های شناسایی (در اصطلاح پرس) شده هستند. لمینیت گرم معمولاً در دو نوع مات و براق موجود می‌باشد.

**لمینیت سرد:** رول لمینیت سرد معمولاً به جهت محافظت عکس به عنوان پوشش و یا به منظور ایجاد جلوه‌های هنری و افکت استفاده می‌شود. تفاوت آن با لمینیت

گرم در این است که نیازی به حرارت ندارد. این نوع لمینیت فقط در روی کار استفاده می‌شود. رول لمینیت سرد تنوع بسیاری داشته که انواع زیر در ایران پرکاربردتر و آنها در ایران به شرح زیر هستند.

■ رول لمینیت سرد براق

■ رول لمینیت سرد مات - ماسه‌ای - شنی

■ رول لمینیت سرد چرمی

■ رول لمینیت سرد D۳

فعالیت کلاسی



### کلاسی صفحه ۲۱۳

اختلاف رنگ فیلم پلیمری با پرینت روی گلاسه به عواملی مثل متفاوت بودن رنگ مصرفی / تفاوت سطح چاپ‌شونده / اختلاف بین پروفایل دو دستگاه / نوع و شکل و زاویه ترام‌ها بستگی دارد.



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و هشتم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		روش‌های کنترل چشمی و ابزاری متناسب برای هر کنترل را تشخیص می‌دهم.
		ابعاد طرح را کنترل می‌کنم.
		ابعاد و موقعیت فتوسل را کنترل می‌کنم.
		تم یا شید رنگ را با اورژینال کنترل می‌کنم.
		رجیسترینگ نمونه چاپی را کنترل می‌کنم.
		کیفیت چاپ مرکب را کنترل می‌کنم.
		کنترل نوشتاری طرح را با نمونه تأیید شده تطبیق می‌کنم.
		لاغری ترام و چاقی ترام را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		روش‌های کنترل چشمی و ابزاری متناسب برای هر کنترل را تشخیص می‌دهد.
		ابعاد طرح را کنترل می‌کند.
		ابعاد و موقعیت فتوسل را کنترل می‌کند.
		تم یا شید رنگ را با اورژینال کنترل می‌کند.
		رجیسترینگ نمونه چاپی را کنترل می‌کند.
		کیفیت چاپ مرکب را کنترل می‌کند.
		کنترل نوشتاری طرح را با نمونه تأیید شده تطبیق می‌کند.
		لاغری ترام و چاقی ترام را تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## دریافت تأییدیه‌های لازم برای نمونه نهایی

برای هر کار چاپی، به ویژه برای چاپ روتوگراور و فلکسو، نیاز به یک سری از مجوزهای لازم را داریم. این مجوزها بیشتر برای چاپ مواد غذایی و دارویی لازم و ضروری می‌باشد. اگر برای یک کار چاپی مجوزی گرفته شده، ممکن است آن مجوز مدت قانونی داشته باشد. یعنی بعد از اتمام زمان آن، چاپخانه حق چاپ آن طرح را ندارد. ولی بعضی از طرح‌ها با یک بار مجوز، بدون محدودیت زمانی می‌توان به تعداد دفعات چاپ مجدد انجام داد. از طرفی هر طرح یک مجوز مخصوص به خود را دارد. اگر یک مشتری پنج طرح برای چاپ داشته باشد ممکن است نیاز به پنج مجوز قانونی داشته باشیم.

## روش تدریس

**اخذ تأییدیه‌های قانونی:** توضیح دهید هر شرکت سفارش دهنده با توجه به محصول تولیدی خودش باید مجوز مربوط به آن را تهیه کند. گاهی برای سفارش چاپی دو مجوز قانونی از دو سازمان مختلف نیاز است. اگر محصول چاپی تحت لیسانس یک کشور دیگر باشد، باید از آن شرکت هم مجوز قانونی دیگر گرفته شود در غیر این صورت بیشتر مسئولیت متوجه چاپخانه خواهد شد. در ادامه مجوزها را به دو دسته تقسیم کنید و شرح دهید مجوز قانونی و روش گرفتن آن چیست.

**الف) مجوزهای قانونی:** عمده مجوزهای قانونی که با آن سروکار خواهیم داشت یکی نشان استاندارد ملی و دیگر آرم سازمان غذا و دارو است.



این دو آرم بیشتر در هر محصول غذایی و دارویی کاربرد دارد. از سایر مجوزها می‌توان به مجوز بهداشتی، پروانه ساخت و پروانه تأسیس اشاره کرد. محصولات غذایی که نیاز به مجوز دارند شامل موارد زیر می‌باشد.

- گروه مواد اولیه، بسته‌بندی، نمک و افزودنی‌ها
  - گروه روغن، فراورده‌های آردی، شیرینی و شکلات - غلات
  - گروه لبنیات، کنسروهای گوشتی - فراورده‌های گوشتی - عسل
  - گروه آبمیوه (انواع آبمیوه، نکتار، پوره، کنسانتره، نوشابه و نوشیدنی‌ها)
  - گروه خشکبار، ادویه، کنسروهای غیرگوشتی و محصولات و فراورده‌های کشاورزی چای
- شرایط مجوز چاپ: مجوز چاپ برچسب برای محصولات مشمول قانون که دارای پروانه ساخت معتبر بوده و از نظر فنی و بهداشتی نیز مورد تأیید باشند صادر می‌شود. مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی برچسب‌های محصولات مشمول قانون مذکور بایستی دارای مشخصات زیر به زبان فارسی و خوانا باشند:

۱ نام و آدرس مؤسسه سازنده

۲ نام محصول

۳ مواد متشکله

۴ شماره پروانه ساخت از وزارت بهداشت

۵ سری ساخت

۶ تاریخ ساخت و تاریخ انقضا مصرف

۷ جمله ساخت ایران روی برچسب درج شده باشد

۸ وزن خالص

در مواردی که مجوز برچسب صادراتی داده می‌شود این مطالب می‌تواند به زبان غیرفارسی نیز روی محصول درج شود مشروط به آنکه منحصراً برای صادرات باشد. (ب) مجوزهای مربوط به طرح نهایی چاپی: این مجوزها بیشتر درون سازمانی است. یعنی در خود چاپخانه نسبت به آنها تصمیم‌گیری می‌شود.

برای جلوگیری از تولید باطله، این مجوزها در بین رده‌های مدیریتی اتخاذ می‌شود. این مجوزها شامل موارد زیر می‌باشند.

■ تأییدیه طراحی

■ تأییدیه ساخت کلیشه و سیلندر چاپ

■ تأییدیه چاپ

■ تأییدیه کنترل کیفی

■ تأییدیه واحد فروش

■ تأییدیه مدیر تولید

■ تأییدیه مدیر عامل یا جانشین

■ تأیید چاپ توسط مشتری

در یک سازمان ممکن است تعداد تأییدیه‌ها از این موارد بیشتر و یا کمتر باشد. بستگی به بزرگی و اشل کاری یک چاپخانه دارد. در یک چاپخانه فقط تأییدیه مشتری کافی است و در یک چاپخانه دیگر به غیر از تأییدیه مشتری، تأییدیه کنترل کیفی و یا مدیریت برای شروع چاپ لازم و ضروری است. حتماً قبل از شروع به چاپ در تناژ بالا تأییدیه‌های لازم را کسب کنید.

اگر در یک طرح چاپ، آرم و یا لوگوی یک شرکتی به غیر از شرکت مربوطه، که در حال حاضر آن را چاپ می‌کنید. استفاده شده باشد. حتماً استعلامی از شرکتی که لوگوی آن استفاده شده، انجام شود.

**فرایند گردش کار تولید در چاپ روتوگراور:** گردش کار در واقع یک پیش طرحی از انجام کار را در مقابل ما قرار می‌دهد، تا بتوانیم قبل از شروع به کار، تصمیم‌های لازم را بگیریم. اگر نیاز به مواد اولیه خاصی داریم که خارج از سازمان باید تهیه شود. قبل از شروع به چاپ انجام می‌شود. اگر قرار است در یک مرحله‌ای کار برون سپاری شود. برای زمان آن برنامه‌ریزی می‌کنیم. در نتیجه از شرکت و یا چاپخانه مربوطه برای کار خودمان وقت قبلی رزرو می‌کنیم. به طور کلی وجود گردش کار ضروری است. آنچه را که در طول یک کار چاپی که ممکن است حتی یک هفته به طول بیانجامد، ما در یک پیش طرح مشاهده می‌کنیم. می‌توانیم داشته‌های یک چاپخانه را به سرعت بسنجیم و به مشتری بگوییم که می‌توانیم طرح شما را با ماشین‌آلات خودمان چاپ کنیم یا نه. امروزه با وجود نرم‌افزارهای طراحی شده در این زمینه، در شبکه اینترنت، مشتری می‌تواند مراحل کار خود را به صورت زنده مشاهده کند و نسبت به زمان تحویل کار خود مطلع باشد.

کار عملی

صفحه ۲۱۵

در صورتی که قصد ورود به این بخش از فعالیت تولیدی و یا تجاری دارید و یا در صدد ثبت شرکتی به این منظور هستید باید آگاه باشید که برای ثبت شرکتی بدین منظور علاوه بر انجام مراحل ثبت شرکت نیازمند اخذ مجوز بهداشتی در این زمینه خواهید بود. تلاش شده است تا توضیحات کاملی در این زمینه در اختیار شما قرار بگیرد همچنین در صورت نیاز به کسب اطلاعات جامع‌تر مشاورینی همواره پاسخگوی سؤالات شما خواهند بود: مجوز لازم در این زمینه را اداره مواد غذایی و آشامیدنی که یکی از مجموعه‌های تابعه اداره کل نظارت بر مواد غذایی، آشامیدنی، آرایش و بهداشتی می‌باشد صادر می‌کند.



## دانش‌افزایی

انواع مجوز در این اداره به شرح ذیل صادر می‌شود:

مجوز بهداشتی به پروانه‌ای اطلاق می‌شود که برای تأسیس، بهره‌برداری، مسئولیت فنی و ساخت محصولات مشمول محصولات خوراکی نوشیدنی و آرایشی اطلاق می‌گردد پروانه تأسیس، مجوزی است که توسط اداره کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی صادر می‌شود. پس از کسب پروانه تأسیس در صورت داشتن شرایط لازم صادر می‌شود. همچنین پروانه ساخت به مجوزی گفته می‌شود که فرمول ماده غذایی و بهداشتی خاص در آن درج شده باشد (به همواره تأیید اداره کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی). این پروانه پس از بررسی صلاحیت فنی و بهداشتی جهت تولید محصول صادر خواهد شد.

پروانه مسئول فنی به مجوزی اطلاق می‌شود که افرادی با مدرک تحصیلی حداقل کارشناسی (با تأیید کمیته فنی قانونی) آن را کسب می‌کنند. تا کار شرایط لازم جهت نظارت بر تولید در کارخانجات و کارگاه‌ها را انجام دهند.

**مجوز ورود کالا:** این مجوز که بر اساس مقررات واردات و صادرات بازرگانی و پس از تکمیل مدارک و مراحل مربوط به اداره کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی صادر می‌شود. در این مجوز صلاحیت کالا به منظور موافقت اولیه برای ورود آن به کشور بررسی می‌شود. پس از این مرحله و ورود کالا به گمرکات کشور، محصول مورد نظر پس از بررسی مجدد صلاحیت مصرف، طی مراحل قانونی مجوز ترخیص کالا خواهد گرفت.

### انواع روش‌های اخذ مجوز و صدور پروانه‌های بهداشتی:

#### پروانه تأسیس:

پروانه تأسیس مؤسسات مشمول قانون یاد شده براساس پروانه‌های بهره‌برداری یا کارت شناسایی که از طرف وزارت صنایع و یا جهاد سازندگی صادر گردیده و تصویر برابر اصل شده آن همراه با سایر مدارک (برابر دستورالعمل‌های صادره از طرف کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی) به این اداره کل ارسال می‌شود. پس از بررسی و تأیید صادر می‌گردد. و در موارد استثنا و به تشخیص اداره کل مدارک پس از بررسی و طرح در کمیته فنی قانونی و تأیید نهایی صادر می‌گردد.

#### پروانه بهره‌برداری:

پروانه بهره‌برداری نیز پس از صدور پروانه تأسیس و در صورت داشتن شرایط و ضوابط مربوطه از نظر امکانات و تجهیزات و ارسال فرم بهره‌برداری و نیز تأیید فنی و بهداشتی مؤسسه در اداره کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی صادر می‌شود.

#### پروانه مسئول فنی:

این پروانه که پس از کسب مدرک تحصیلی توسط فرد و تأیید آن کمیته فنی قانونی توسط این اداره صادر خواهد شد.

### پروانه ساخت:

لازمه دریافت این پروانه اخذ مجوزهای تأسیس، بهره‌برداری و مسئول می‌باشد. همچنین جهت صدور این پروانه، مجموعه از نظر فنی و بهداشتی مورد بررسی قرار می‌گیرد و فرمول‌های ساخت از نظر استاندارد مورد بررسی آزمایشگاه قرار می‌گیرد. اعتبار پروانه‌های ساخت در حال حاضر ۵ سال از تاریخ صدور می‌باشد. در پروانه‌های ساخت نام محصول (ارائه موافقت با ثبت نام نهایی محصول الزامی است)، مشخصات بسته‌بندی، وزن خالص، مواد متشکله و سایر موارد قید می‌گردد.

### تمدید پروانه ساخت:

در صورتی که فرمول مندرج بر روی کالا تغییری نداشته باشد جهت تمدید تمام مراحل صدور پروانه که بالا به آن اشاره شد تکرار می‌شود و در صورت عدم تفاوت آن دانشگاه‌ها می‌توانند رأساً اقدام نمایند. در صورت تغییر فرمول اداره کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی وارد عمل می‌شود.

### نحوه صدور مجوز چاپ برچسب:

مجوز چاپ برچسب برای محصولات مشمول قانون که دارای پروانه ساخت معتبر بوده و از نظر فنی و بهداشتی نیز مورد تأیید باشند صادر می‌گردد. برابر ماده ۱۱ قانون مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی برچسب‌های محصولات مشمول قانون مذکور بایستی دارای مشخصات زیر به زبان فارسی و خوانا باشند:

- ۱ نام و آدرس مؤسسه سازنده
- ۲ نام محصول
- ۳ مواد متشکله
- ۴ شماره پروانه ساخت از وزارت بهداشت
- ۵ سری ساخت
- ۶ تاریخ ساخت و تاریخ انقضاء مصرف
- ۷ جمله ساخت ایران روی برچسب درج شده باشد
- ۸ وزن خالص

در مواردی که مجوز برچسب صادراتی داده می‌شود این مطالب می‌تواند به زبان غیرفارسی نیز روی محصول درج شود مشروط به آنکه منحصرأً برای صادرات باشد. مدارکی که جهت دریافت هریک از این مجوزها به آن نیاز خواهید داشت:

مدارک مربوط به صدور مجوز ترخیص

- ۱ تقاضانامه رسمی به تاریخ روز دارای آدرس و شماره تلفن
- ۲ فاکتور محموله
- ۳ اصل نسخه دوم پرفرمای گشایش
- ۴ اصل گواهی بهداشت معتبر با مهر سفارت جمهوری اسلامی ایران و کپی

- ۵ اصل آنالیز و اصل گواهی آنالیز به تاریخ جدید و تصاویر
- ۶ برگه تعهد عدم مصرف کالا تا حصول نتیجه آزمایش بامهر رسمی و امضا مدیر عامل و مسئول فنی

ضمناً درخصوص ارسال نمونه از گمرکات و یا مراکز تابعه این اداره کل، رعایت نکات ذیل الزامی است:

کلیه نمونه‌ها می‌بایستی داخل شیشه، همراه با لاک و مهر و نامه رسمی از سوی مراجع ذی‌ربط به این اداره کل ارسال گردد.

#### مدارک لازم برای صدور پروانه تأسیس

- ۱ نامه از طرف دانشگاه مربوطه
- ۲ درخواست مؤسسه
- ۳ تصویر پشت و روی برابر اصل شده پروانه بهره‌برداری از وزارت صنایع یا جهاد
- ۴ پرسشنامه تأسیس
- ۵ نقشه ساختمانی
- ۶ کروکی آدرس
- ۷ فیش بانکی مربوط به پرداخت هزینه صدور پروانه تأسیس
- ۸ روزنامه رسمی مربوط به آگهی تأسیس و تغییرات شرکت

#### مدارک لازم برای صدور پروانه بهره‌برداری مدارک لازم شامل:

- ۱ نامه از طرف دانشگاه مربوطه،
  - ۲ فرم‌های سه برگی بهره‌برداری تکمیل شده که به تأیید دانشگاه مربوطه رسیده باشد.
- #### مدارک لازم برای صدور پروانه مسئول فنی
- ۱ نامه از طرف دانشگاه مربوط
  - ۲ تأییدیه ارزش تحصیلی
  - ۳ معرفی نامه از طرف مؤسسه
  - ۴ برگ تعهد مسئول فنی
  - ۵ برگ تعهد مؤسس
  - ۶ عکس
  - ۷ تصویر صفحات شناسنامه
  - ۸ قرارداد استخدامی
  - ۹ تسویه حساب با صندوق‌های رفاه دانشجویان
  - ۱۰ پایان طرح
  - ۱۱ برگ پایان خدمت یا معافیت دائم
  - ۱۲ برگ عدم اعتیاد
  - ۱۳ برگ عدم سوء پیشینه

۱۴ در صورتی که مسئول فنی قبلی استعفا داده باشد ارائه برگ استعفانامه و اصل پروانه مسئول فنی قبلی الزامی می‌باشد.

۱۵ فیش بانکی مربوط به پرداخت هزینه صدور پروانه مسئول فنی

#### مدارک لازم برای صدور پروانه ساخت

۱ نامه از طرف دانشگاه مربوط

۲ فرم سه برگ تکمیل شده پرسشنامه ساخت

۳ برگ تصدیق ثبت نام تجارתי محصول

۴ فیش بانکی مربوط به پرداخت هزینه صدور پروانه ساخت

۵ دو برگ طرح اتیکت محصول

۶ چنانچه از رنگ در محصول استفاده می‌شود ارسال مشخصات کامل رنگ‌های مصرفی الزامی است و ارسال مشخصات اسانس مصرفی در موارد لزوم



کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه بیست و نهم

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		مجوزهای قانونی و مجوز چاپ را تشخیص می‌دهم.
		لوگوهای استاندارد را تشخیص می‌دهم.
		آرم‌های مواد غذایی را تشخیص می‌دهم.
		فرایند گردش کار در گراور را کنترل و تأیید می‌کنم.
		علائم کیفی اختیاری را تشخیص می‌دهم.
		نمونه نهایی را تشخیص می‌دهم.
		نمونه نهایی را تشخیص می‌دهم.
		دسته‌بندی مواد غذایی را تشخیص می‌دهم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		مجوزهای قانونی و مجوز چاپ را تشخیص می‌دهد.
		لوگوهای استاندارد را تشخیص می‌دهد.
		آرم‌های مواد غذایی را تشخیص می‌دهد.
		فرایند گردش کار در گراور را کنترل و تأیید می‌کند.
		علائم کیفی اختیاری را تشخیص می‌دهد.
		نمونه نهایی را تشخیص می‌دهد.
		دسته‌بندی مواد غذایی را تشخیص می‌دهد.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## بایگانی نمونه تأیید شده

با توجه به اهمیت بایگانی نمونه‌های تأیید شده به عنوان یک سند، این نمونه‌ها برای چاپ مجدد بسیار مفید و کاربردی می‌باشند. تمامی فعالیت‌های یک کار چاپی باید مستندسازی شوند تا در کارهای چاپی بعدی مورد استفاده قرار گیرند. این مستندسازی در هر بار چاپ باعث می‌شود تا جلوی دوباره کاری گرفته شود.

### روش تدریس

**بایگانی نمونه تأیید شده** برای هنرجو توضیح دهید که برای بایگانی هر سند از جمله نمونه تأیید شده چاپی به همراه ضامم آن نیاز به یک سیستم مدیریت کنترل منظم می‌باشد. این اسناد، را پس تأیید اولیه دریافت، پردازش، توزیع، سازمان‌دهی، ذخیره‌سازی و بازیابی کند. هدف از این مدیریت، تحویل سند یا نمونه چاپی در کوتاه‌ترین زمان به کاربر با کمترین هزینه می‌باشد. این اسناد یا نمونه‌های چاپی بایگانی شده یا دریافت‌شده برای یک دوره زمانی مشخص ارزش نگهداری دارند. معمولاً، اسناد، ضامم و نمونه‌های چاپی به پنج روش بایگانی می‌شوند:

- با توجه به نوع استفاده
- جایی که از آنها استفاده می‌شود
- ارزشی که برای چاپخانه دارند
- میزان حساسیت برای چاپخانه
- میزان رسمیت برای چاپخانه

### دانش‌افزایی

**اصول نگهداری از مستندات:** با توجه به اهمیت مستندات ضرورت دارد تا سازمان‌ها و چاپخانه‌ها اسناد حقوقی، فنی و دبیرخانه‌ای کارفرما، پیمانکار، تجربیات کارشناسان و مدیران پروژه‌ها و تاریخچه خود را به طور مناسبی مستندسازی کنند. مستندسازی به معنی جمع‌آوری، سازمان‌دهی، پالایش و انتقال اطلاعاتی است که سازمان یا چاپخانه دیر یا زود به آنها نیاز خواهد داشت. بخشی از این اطلاعات لابه‌لای مستندات و مدارکی است که واحدهای مختلف پروژه یا سازمان تولید و نگهداری می‌کنند. بخش دیگر آنها نیز به طور ضمنی در حافظه افراد مختلف سازمان قرار دارد که بایستی به طور شایسته‌ای مکتوب شوند. برای انجام صحیح مستندسازی

و تهیه گزارش‌های کاربردی، آشنایی با اصول و روش‌های مستندسازی، مهارت‌های استخراج اطلاعات از مستندات و مصاحبه با افراد، مهارت‌های طراحی گرافیکی و بصری‌سازی داده‌ها و زمان کافی برای پرداختن به این امر مورد نیاز است

**دسته‌بندی نمونه‌های تأیید شده:** نمونه‌های تأیید شده، بایستی حداقل در سه نسخه تهیه شده باشند. تا در صورت نیاز واحدهای مختلف، بتوانند به آن دسترسی داشته باشند. و اگر هم به هر دلیلی یکی از نسخه‌ها از بین رفت. بتوان از نسخه دیگری استفاده کرد. نمونه‌های تأیید شده به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند. که نمونه اولیه معمولاً در حضور مشتری تأیید می‌شود. و نمونه‌هایی که از هر رول چاپی تهیه می‌شود. در طول فرایند چاپ نمونه‌گیری می‌شوند. نمونه‌های هر رول چاپی بایستی طبق نمونه اولیه باشند. در غیر این صورت، نشان از تفاوت رنگ و سایر موارد در طول چاپ بوده است.

**الف) نمونه و تأیید اولیه:** نمونه اولیه مهم‌ترین نمونه در هر کار چاپی به شمار می‌رود. که به صورت چاپی یا پرروف ارائه می‌شود. کلیه افراد در پیش از چاپ و چاپ و پس از چاپ شامل سیلندرساز، اپراتور چاپ، اپراتور مرکب، واحد کنترل کیفیت و سایر نفرات دخیل در کار، باید با توجه به این نمونه برای رسیدن به مشابه چاپی آن به دور از هر خطای انسانی و ماشینی شرح وظیفه خود را انجام دهند.

**ب) نمونه‌هایی که از هر رول در هنگام چاپ نمونه‌گیری می‌شوند:** نمونه‌های برداشته شده از هر سفارش که شامل نمونه بر حسب تعداد رول چاپ شده می‌باشد باید با ذکر تاریخ و نام کاربر بایگانی شود. البته این نمونه‌ها با توجه به اینکه ممکن است تکرار چاپ نداشته باشند یا با گذشت زمان تغییر کیفیت رنگی بدهند و بسیار جاگیر می‌باشند باید در یک بازه زمانی بعد از اطمینان از این مطلب که مشتری نسبت به کیفیت کل تیراژ خود اعتراض نمی‌کند، ترجیحاً با هماهنگی مشتری با در نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی از بایگانی خارج شوند.

**بایگانی کلیشه:** گاهی بسته‌بندی کلیشه‌ها به درستی انجام نمی‌گیرد، طوری که باعث خم شدن قسمت یا قسمت‌هایی از کلیشه‌ها می‌شود. به صورت یک خط هنگام چاپ مشخص می‌شود. بنابراین کاربر می‌بایست هنگام تحویل گرفتن کلیشه‌ها این مورد را هم مدنظر قرار دهد. در صورت تاخوردگی کلیشه موضوع را به مدیر تولید اطلاع دهد. گاهی پارگی کلیشه در لبه‌ها و در محل دوخت بسته رخ می‌دهد. با تأیید مشتری می‌توان چاپ را به همین نحو انجام داد و نیازی به ساخت دوباره کلیشه نیست. آرشیو کلیشه‌ها باید به درستی انجام گیرد. مابین تک تک کلیشه‌های یک محصول افقی بسته‌بندی شوند. کلیشه‌ها روی سطح یا قفسه مسطح قرار گیرند. و کلیشه‌ها به صورت کاملاً برجسیبی روی هر بسته‌بندی کلیشه چسبانده می‌شود که شامل نام محصول، تعداد رنگ و کد رهگیری می‌باشد. همین طور تکه‌ای از چاپ محصول روی بسته چسبانده می‌شود تا پیدا کردن کلیشه‌ها از انبار کلیشه راحت‌تر صورت گیرد.



بایگانی نمونه‌های تأیید شده

کاربرگ ارزشیابی نمره مستمر جلسه سی‌ام

خودارزیابی توسط هنرجو		
بلی	خیر	مؤلفه‌های خودارزیابی
		مستندات بایگانی را طبقه‌بندی می‌کنم.
		نمونه و تأییده‌های اولیه را تشخیص می‌دهم.
		نمونه‌های حین چاپ را تشخیص می‌دهم.
		نمونه‌ها را ثبت و بایگانی می‌کنم.
		برحسب اصول نگهداری مستندات محرمانه را تشخیص می‌دهم.
		نمونه‌ها را کدگذاری می‌کنم.
		نمونه‌های تاریخ گذشته را از بایگانی خارج می‌کنم.
		از رایانه برای دسترسی مجدد به نمونه‌ها استفاده می‌کنم.

ارزشیابی توسط هنرآموز		
بلی	خیر	مؤلفه‌های ارزشیابی
		مستندات بایگانی را طبقه‌بندی می‌کند.
		نمونه و تأییده‌های اولیه را تشخیص می‌دهد.
		نمونه‌های حین چاپ را تشخیص می‌دهد.
		نمونه‌ها را ثبت و بایگانی می‌کند.
		بر حسب اصول نگهداری مستندات محرمانه را تشخیص می‌دهد.
		نمونه‌ها را کدگذاری می‌کند.
		نمونه‌های تاریخ گذشته را از بایگانی خارج می‌کند.
		از رایانه برای دسترسی مجدد به نمونه‌ها استفاده می‌کند.
		اخلاق حرفه‌ای را رعایت می‌کند.
		در کار گروهی مؤثر عمل می‌کند.

به ازای هر بلی در مؤلفه‌های ارزشیابی ۵/۰ نمره به هنرجو تعلق می‌گیرد.

## ارزشیابی فصل نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

### ۱- عملکرد واحد چاپ دستگاه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
آشنایی با عملکرد واحد چاپ	واحد چاپ را تشخیص می‌دهد.	اجزا واحد چاپ را تشخیص می‌دهد.	واحدهای خشک‌کن را تشخیص می‌دهد.
مهارت آماده‌سازی داکتر بلید محفظه‌ای	اجزا داکتر بلید را تشخیص می‌دهد.	فوم یا نمد آب‌بندی را باز بسته می‌کند.	داکتر بلید را آماده‌سازی می‌کند.
تنظیم فشار چاپ	دستگاه را برای تغذیه راه‌اندازی می‌کند.	انتقال مرکب را در حین چاپ به سطح چاپ‌شونده کنترل می‌کند.	فشار چاپ را تنظیم می‌کند.
کنترل و تنظیم واحد چاپ	سرعت دستگاه را افزایش می‌دهد.	تنظیمات کشش را تغییر می‌دهد.	رجیسترینگ کار را در حین چاپ تنظیم می‌کند.
کنترل قبل از چاپ دستگاه	دمای یونیت‌ها را تنظیم می‌کند.	دمای گردش آب را تنظیم می‌کند.	دمای خشک‌کن را تنظیم می‌کند.

## ارزشیابی فصل نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

### ۲- چاپ نمونه

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
کنترل و تنظیم دستگاه هنگام نمونه‌گیری و بعد از نمونه‌گیری	تنظیمات و کار با صفحه نمایش دوربین را انجام می‌دهد.	کنترل جمع شدن فیلم را در واحد تحویل انجام می‌دهد.	کنترل خشک شدن مرکب فیلم را انجام می‌دهد.
آماده‌سازی و راه‌اندازی دستگاه	کنترل‌های پیش از چاپ را انجام می‌دهد.	تغذیه و تحویل سطح چاپ‌شونده کنترل می‌کند.	دستگاه را راه‌اندازی می‌کند.
نمونه‌گیری	فشار چاپ را فعال می‌کند.	رجیسترینگ نمونه چاپی را انجام می‌دهد.	رول فیلم را در واحد تحویل برای نمونه‌گیری برش می‌زند.
نمونه‌برداری	نمونه‌ها را به ترتیب زمان دسته‌بندی می‌کند.	مشخصات و اطلاعات مورد نیاز را برای چاپ مجدد ثبت می‌کند.	نمونه‌ها را بایگانی می‌کند.

### ارزشیابی فصل نمونه گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

#### ۳- کنترل کیفی نمونه چاپی و تنظیم رنگ

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
آشنایی با ابزارهای کنترل کیفیت	با لوپ کار می کند.	با میکرومتر کار می کند.	با دوربین های دیجیتال دستگاه کار می کند.
انجام کنترل چشمی	یکسان بودن شید رنگ را تشخیص می دهد.	ابعاد طرح را کنترل و اندازه گیری می کند.	موقعیت فتوسل را کنترل می کند.
انجام کنترل ابزاری	کورنا فیلم را کنترل می کند.	دنسیته مرکب را اندازه گیری می کند.	قدرت چسبندگی مرکب را اندازه گیری می کند.
سرعت العمل در کنترل کیفیت	علامت رجیستری را در کمتر از ۱۰ ثانیه تشخیص می دهد.	نوشتر فیلم را در کمتر از ۱۰ ثانیه کنترل می کند.	شید رنگ را در کمتر از ۱۰ ثانیه تشخیص می دهد.
دقت در کنترل کیفیت	عدم شکستگی مرکب را تشخیص می دهد.	چروک فیلم چاپی را تشخیص می دهد.	ذرات چاپ شده روی فیلم را تشخیص می دهد.

### ارزشیابی فصل نمونه گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

#### ۴- دریافت تأییدیه های لازم برای نمونه نهایی

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
کنترل و تأیید مجوز استانداردها	لوگولوی استاندارد را تشخیص می دهد.	لوگولوی سازمان غذا و دارو را تشخیص می دهد.	پروانه ساخت محصولات را تشخیص می دهد.
کنترل و تأیید علامت کیفی اجباری و اختیاری	لوگولوی سبب سلامت را تشخیص می دهد.	تاریخ تولید و انقضا را تشخیص می دهد.	گروه بسته بندی محصولات غذایی را تشخیص می دهد.
کنترل و تأیید مجوز نهایی چاپ	تأیید سیلندرساز را تشخیص می دهد.	تأیید ناظر چاپ را تشخیص می دهد.	تأیید مشتری را تشخیص می دهد.
کنترل و تأیید فرایند گردش کار	وظایف پیش از چاپ و چاپ را تشخیص می دهد.	وظیفه سیلندرساز را تشخیص می دهد.	فرایند تولید در چاپ روتوگراور را طراحی می کند.

### ارزشیابی فصل نمونه گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور

#### ۵- بایگانی نمونه تأیید شده

شاخص عملکرد	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
طبقه بندی مستندات	اسناد چاپی را تشخیص می دهد.	نمونه های چاپی را تشخیص می دهد.	اسناد را ارزش گذاری می کند.
کنترل تأییدیه مستندات	نمونه های رنگی را بر حسب رنگ تشخیص می دهد.	برگه سفارش مشتری، نمونه ارسالی سیلندرساز را تشخیص می دهد.	تأییدیه ناظر چاپ را تشخیص می دهد.
کنترل و تأیید اصول نگهداری مستندات محرمانه	اسناد محرمانه را تشخیص می دهد.	اسناد مالی شرکت را تشخیص می دهد.	اسناد محرمانه اصولی بایگانی می کند
ثبت مشخصات نمونه تأیید شده	تعداد رنگ ها، و نوع چاپ را ثبت می کند.	آرشیو بارکشی رنگ و درصد ترکیب رنگ را ثبت می کند.	اطلاعات لمینت را ثبت می کند.
بایگانی نمونه	کلیشه ها را استاندارد بایگانی می کند.	نمونه اورژینال و نمونه چاپی را بایگانی می کند.	کد رهگیری برای نمونه ثبت می کند.

## جدول ارزشیابی نهایی فصل پنجم

تعداد واحد یادگیری ۱	درس: نمونه‌گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور کد دانش آموزی:	رشته تحصیلی: چاپ نام و نام خانوادگی:
پودمان پنجم: نمونه‌گیری در چاپ فلکسوگرافی و چاپ روتوگراور		
واحد یادگیری ۷: نمونه‌گیری در چاپ فلکسوگرافی و روتوگراور		
تعداد مراحل: ۵	مرحله کار	
نمره هنرجو	حداقل نمره	
	۲	عملکرد واحد چاپ دستگاه
	۲	چاپ نمونه
	۲	کنترل کیفی نمونه چاپی و تنظیم رنگ
	۱	دریافت تأییدیه‌های لازم برای نمونه نهایی
	۱	بایگانی نمونه تأیید شده
۰	۲	ایمنی بهداشت/ شایستگی غیروافی / توجهات زیست محیطی
	۲	میانگین مراحل
۰		نمره شایستگی از ۳
		نمره مستمر (از ۵)
۰/۰		نمره واحد یادگیری از ۰
۰/۰		

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می‌نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان‌ها) زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.

